உலகின் எரிபொருள் தேவையானது நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருவதுடன், கையிருப்பில் உள்ள எரிபொருள் சமீபப்பு குறைந்து வருவதும் நாம் அறிந்ததே. இது பற்றி இரண்டு வருடங்களுக்கு முன்பு (2010 ல்), நாதன் எஸ் லூயிஸ் (Nathan S Lewis) ஆற்றிய உரை ஒன்றில், வளர்ந்து வரும் ஆற்றலின் தேவை 2050 ஆம் ஆண்டில் இப்போது உள்ளதைவிடவும் மூன்று மடங்காக அதிகரித்து விடும் என்றும், அதனை ஈடு செய்யவல்ல திட்டங்கள் எதுவும் நமது கைவசம் கிடையாது என்றும் குறிப்பிட்டிருந்தார். அவர் அமெரிக்காவின் எரிசக்தித் திணைக்களத்தின் இயக்குனராய் ஜூன் 2010 ல் - நியமிக்கப்பட்டவராவார். ஒளித்தொகுப்பின் வழி, செயற்கை முறையில் எரி சக்தியைக் கண்டுபிடிக்கும், ஆய்வுகளில் இவர் ஈடுபட்டிருந்தார்.

அவரது உரை இடம்பெற்ற சமயத்தில், அமெரிக்காவின் ஒரு வருட மின் ஆற்றலின் தேவை சுமார் 3.2 டிரில்லியன் உவோற்ஸுகளாக(Watts) இருந்தது. அதன்படி 2050 ல் உலகத்தின் மின் ஆற்றல் தேவையானது 10 டிரில்லியன் உவோற்ஸுகளாக இருக்கும். உலகில் உள்ள எல்லா நதிகளிலும் அணைக்கட்டுகளை ஏற்படுத்தினாலும் அதன் மூலம் அதிகபட்சம் 5 டிரில்லியன் உவோற்ஸுகளை மட்டுமே பெற முடியும். அதே சமயம், அணு உலைகளால் பெறப்படும் மின் சக்தியின் மூலம் இதனை ஓரளவு நிறைவு செய்ய இயலும் என்றாலும் இன்றிலிருந்து ஆரம்பித்து இரண்டு நாட்களுக்கு ஓர் அணு உலை என்னும் வீதத்தில் அவற்றைக் கட்டி முடித்தால் மட்டுமே அடுத்த 50 வருடங்களின் மின் தேவையில் நிறைவு காண முடியும். இதற்கு மாற்று தொழில்நுட்பமாக “சூரிய ஆற்றலை” மனித இனம் உரிய வகையில் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகளைக் கண்டறிதல் வேண்டும் என்பதே அவரது உரையின் சாரமாக இருந்தது.

தாவரங்கள் தமக்குத் தேவையான சூரிய ஆற்றலை ஒளி , வளி மற்றும் நீர் இவைகளிடமிருந்தே பெற்றுக்கொள்கின்றன. எவ்வித தீமைகளையும் அளிக்காத, கதிர்வீச்சின் அபாயம் சிறிதளவும் இல்லாத, எரிபொருளினைப் பெறும் உத்தியினை இத்தாவரங்கள் நமக்கு உணர்த்துகின்றன. தாவரங்களின் வழிகாட்டுதல்களை ஒட்டிய ஆய்வுகளே இன்று அறிவியலாளர்கள் உருவாக்க முயற்சிக்கும் ‘செயற்கை இலை மின்

எரிபொருள்' ஆற்றலின் அடிப்படையாகும். சூரிய ஆற்றலை மின் எரிபொருளாக்கும் ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டிருக்கும் இத்தகைய உலக நிறுவனங்களுள் லூயிஸின் நிறுவனமும் ஒன்றாகும். லூயிஸ் உருவாக்க முயலும் 'மாதிரி இலை'கள்; சூரிய ஆற்றலின் மூலம், நீரில் இருந்து நீர் வாயு (ஹைட்ரஜன்) வைப் பெறும் வகையிலேயே அமைக்கப்படுகின்றன.

இயற்கையில் நாம் பார்க்கும் இலைகள், சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி, நீரில் இருந்து குளுக்கோஸைப் பெறுகின்றன. இந்தச் செயற்கை இலைகளும் இதே உத்தியினைப் பயன்படுத்தி மின் ஆற்றலை உருவாக்க வல்லனவாகும். ஆனால், இவை கணினி ஒன்றில் பயன்படுத்தும் 'சிப்'பை (chip)விடச் சற்றுப் பெரிதாக அமைந்திருக்கும்.

சூரிய ஆற்றலின் மூலமாக மின் சக்தியைப் பெறும் முயற்சியில் ஈடுபட்டுள்ள ஏனைய ஆய்வு நிறுவனங்களிற் சில, இச் சூரிய சக்தியினை 'அல்கே'(Algae) எனப்படும் கடற்பாசிகளில் சேமித்து வைத்துப், பின்னர் மரபணு மாற்று மூலமாக உயிர்ம எரிபொருளை (Biofuel)ப் பெற முயல்கின்றன. எனினும், லூயிஸைப் பொறுத்தமட்டில் செயற்கை இலை உத்திகளே எதிர்காலத்தில் உலகினுக்குத் தேவையான மின்சக்தியை எமக்குப் பெற்றுத் தரும் என்பதில் உறுதியாக உள்ளார்.

இதன்படி அமெரிக்காவின் எரிபொருள் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு, நெகிழ்தன்மை கொண்ட சூரிய எரிபொருள் மென்தகடுகள் (solar fuel flims) தயாரிக்கப்பட வேண்டும் எனவும் அவற்றின் மொத்த பரப்பளவு ஏறத்தாழ தென் கலிபோர்னியா மாநிலத்தின் அளவாய் இருத்தல் அவசியம் என்றும் கருத்து வெளியிட்டிருந்தார்.

இவரது கருத்தினை கவனத்தில் கொண்டு, சென்ற 2010 ஜூலையில், அமெரிக்காவின் எரிசக்தித் திணைக்களம் (Department of Energy- DOE) அடுத்து வரும் ஐந்து ஆண்டுகளுக்கான ஆய்வுகளுக்கெனச் சுமார் 122 மில்லியன் டொலர்களை உதவியாக வழங்கி இருக்கிறது. இத்திணைக்களத்தின் அறிவியல் துறையின் உயர் நிர்வாகியான ஸ்ரீவன் ஈ கூனின் (Steven E Koonin) “இத்திட்டத்தின் மூலம், சக்தியின் தேவையை ஈடு செய்யவும், அதே சமயம் கரிம வாயுவின் (கார்பன் டை ஆக்ஸைடு) வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும் இயலும் “ எனக் குறிப்பிட்டுள்ளார். எனினும், இது போன்ற ஆய்வுகள் பல தடைகளைத் தாண்டவேண்டிய தேவை உள்ளதையும் அவர் ஒப்புக் கொண்டிருக்கிறார். இதன் விளைவுகள் மிகவும் பெறுமதியானவை என்பதால் இதற்கெனச் செலவிடும் உழைப்பும், பணமும் அவசியமான ஒன்றே ஆகும்.

□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□□□ :

லூயிஸினால் வடிவமைக்கப்பட்ட செயற்கை இலைத் திட்டத்தில் இரு முக்கிய பகுதிகள் இடம் பெற்றுள்ளன. சூரிய சக்தியை- அதாவது, ஃபோட்டோன்களை (photons) மின் சக்தியாக மாற்ற வல்ல இலத்திரன் (electron) சேமிப்புப் பகுதி, இந்த மின் சக்தியைப் பயன்படுத்தி நீரினை, உயிர்ம வளியாகவும் (0xygen) நீர் வளியாகவும் (Hydrogen) பிரிக்கவல்ல 'மின் பகுப்பான்'கள் (Electrolyser) என இரு பிரிவுகள் முக்கிய இடம் வகிக்கின்றன. இந்த இரு செயல் முறைகளையும் ஒன்றிணைத்து அவற்றைச் சூரிய மென் படலங்களின் வடிவில் உருவாக்குவதே லூயிஸினது குறிக்கோளாகும்.

இங்கு, விரைவாக நீரினைப் பிரிக்க வகை செய்யும் ஊக்கியாக (catalyst) ஓர் இரசாயனப் பொருள் அல்லது உலோகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இப்போது புழக்கத்தில் உள்ள

ஃபோட்டோ வோல்றிக் (Photo Voltic celss) கலன்கள் சூரிய சக்தியில் இருந்து மின்சாரத்தினைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதே சமயம் மின்பகுப்பான்கள் வெவ்வேறு வகை வர்த்தகப் பயன்பாடுகளில் உபயோகிக்கப் பட்டுவருகின்றன.

ஜப்பானைச் சேர்ந்த ஹோண்டா நிறுவனம், இந்த இரு செயல்பாடுகளையும் ஒன்றிணைக்க வல்ல மாதிரி ஒன்றினை வடிவமைப்பதில் ஈடுபட்டது. ஓர் குளிர்சாதனப் பெட்டியை விடவும் சற்று உயரமான பெட்டி போன்ற ஒன்று; ஃபோட்டோ வோல்றிக் கலங்களால் மூடப்பட்டு அதன் உள்ளே ஓர் மின்பகுப்பான் பொருத்தப்பட்டது. இதன் மூலம் பெறப்பட்ட ஹைட்ரஜன் வாயுவை மின்கலத்தால் இயங்கும் கார்களை மீள மின்னேற்றுவதற்குப் பயன்படுத்த அந் நிறுவனம் திட்டமிட்டிருந்தது.

இது போன்ற திட்டங்கள் சுற்றுச் சூழலை மாசுபடுத்தும் பொருட்களை வெளிவிடுவதில்லை என்னும் வகையில் ஏற்புடையதாக இருப்பினும், இவை வர்த்தக ரீதியில் சாத்தியப்படுமா என்னும் வினா எழுகிறது. இவற்றில் விலை அதிகம் கொண்ட சிலிக்கன் மென்படலங்களையும்; மின்பகுப்பான்களில் செயல் ஊக்கியாக பிளாற்றினத்தையும் கொண்டிருப்பதால் இவை உலகளாவிய நிலையில் மின் தேவையைப் பூர்த்திசெய்வது சிரமமானது என்கிறார் லூயிஸ்.

இதற்கு மாற்றாக ஓரு சதுர அடி அளவேயான இடத்தில் விழும் சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்த ஏதுவான புதிய கருவி, அதுவும் சுமார் ஓரு டொலர் செலவில் அமைக்கப்படுமாயின் அதுவே உலகின் மின் தேவையை நிறைவு செய்ய வல்லதாய் அமையும் என்பது அவர் கருத்து.

இதிலும், சம்பந்தப்பட்ட பரப்பில் விழும் சூரிய ஆற்றலில் பத்து விழுக்காட்டினையேனும் இரசாயன எரிபொருளாக்கும் நிலை உருவானால் மட்டுமே இது பயன் தரும் என்கிறார் அவர்.

□□□□□□ □□□ □□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□ :

அமெரிக்க அதிபராக ஜிம்மி கார்ட்டர் பதவி வகித்த காலத்தில் உருவான எரிபொருள் பற்றாக்குறையின் காரணமாக, எண்ணெய்க்குப் பதிலாக மாற்று எரிபொருள் ஒன்றினைப் பயன்படுத்தும் எண்ணம் உருவாகியது. அப்போது முகிழ்த்த இந்தச் சிந்தனை அதன் பின்னர் ஏற்பட்ட உலக பொருளாதார நிலைகளினால் பின் தள்ளப்பட்டிருந்தது. எனினும், இது போன்ற ஒளித் தொகுப்பு முறையின் வழி கிடைக்கும் மின் எரிபொருளைப் பெறும் நோக்கத்தில் உருவான நிறுவனங்களின் எண்ணிக்கை 2001 இலிருந்து அதிகரித்தவண்ணம் இருக்கிறது. சுவீடனின் உப்சலா பல்கலைக்கழக (Uppsala University) ஆய்வாளரான ஸ்ரெனிப்ஜோர்ன் ஸ்ரறிங், (Stenbjorn Styring) கின் கருத்துப்படி 2001 ல் இரண்டாக இருந்த இது போன்ற நிறுவனங்களின் எண்ணிக்கை 2010 ல் முப்பதைத் தாண்டியிருக்கிறது.

1998 ல் 'தேசிய சக்தி மீளுருவாக்க ஆய்வக'த்தைச் (National Renewable Energy Laboratory) சேர்ந்த ஜோன் ரேர்னர் (John Turner), ஓர் தீப்பெட்டி அளவேயான கருவி ஒன்றினை உருவாக்கியிருந்தார். இது, நீரில் இடப்பட்டு சூரிய ஒளியில் வைக்கப்பட்டபோது, நீரம் மற்றும் உயிரம் வாயுக்களை அதிக அளவில் வெளிவிடுவதை நிரூபித்திருந்தார்.

இது சாதாரண இலையை விடவும் பன்னிரண்டு மடங்கு அதிக ஆற்றலுடன் செயல்படுவதும் தெரிய வந்தது. ஆனால், இதனை உருவாக்குவதற்கு பிளாற்றினம் உட்பட விலை உயர்ந்த உலோகங்களை அவர் பயன்படுத்த நேர்ந்தது. ஒரு சதுர சென்ரிமீற்றருக்கு சுமார் 10,000 அமெரிக்க டொலர் வரை அதன் செலவு உயர்ந்திருந்தது. இது ராணுவம் மற்றும் விண் ஆய்வு தொடர்பான பாவனைகளுக்கு ஏற்புடையதாக விளங்குமேயன்றிச் சாதாரண மக்களின் பயன்பாட்டினுக்கு உரியதாய் அமையவில்லை.

அத்துடன் இவரது இந்த சூரிய மின்கலம் சுமார் இருபது மணி நேர ஆயுளை மட்டுமே கொண்டிருந்தது. இதில், நீரினைப் பகுக்கும் செயல்பாட்டின்போது, அதிக அளவில் துரு உருவாகும் நிலை ஏற்படுவதன் காரணமாக அது விரைவில் செயலற்றுப் போகும் நிலை ஏற்பட்டது. தாவரங்கள் தங்கள் ஒளித் தொகுப்பு முறையினைத் தாமாகவே மீண்டும் புதுப்பிக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றிருப்பதால் அவற்றுக்கு இது போன்ற பாதிப்புகள் ஏற்படுவதில்லை.

2008 ல், மசாசூசெட் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த டேனியல் ஜி நொசீரா (Daniel G Nocera)வும் அவரது குழுவினரும் ஃபொஸ்பேற் (Phosphate), மற்றும் கோபால்ற் (Cobalt) இரண்டினையும் சேர்த்து உருவாக்கிய செயல் ஊக்கி (catalyst) ஒன்றினைப் பயன்படுத்தி நீரில் இருந்து உயிர்வளியைப் பிரித்தெடுப்பதில் வெற்றி கண்டனர். எனினும் அதில் இருந்து ஹைட்ரஜனைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு விலை குறைந்த உலோக ஊக்கி ஒன்றினைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆய்வுகள் இதுவரை முழுப் பயனை அளிக்கவில்லை.

செயற்கை இலைகள் மூலம் சூரிய ஆற்றலை எரிபொருளாக மாற்றும் உத்தியினை அறிந்திருந்தும், அதற்குச் செயலுரு அளிப்பதில் மனிதனது முயற்சிகள் இன்னும் பலபடிகள்
பின்தங்கியே உள்ளன.

லூயிஸ் ஒருதடவை குறிப்பிட்டது போல், “அரசுகளும், கொள்கை வகுப்பாளர்களும் ஏன் அறிவியலாளர்களுங்கூட இதன் முக்கியத்துவத்தை அறியாது, இவற்றில் அதிக ஈடுபாட்டினை வெளிப்படுத்தாது இருக்கிறார்களோ என்னவோ…….!” என்றாலும், என்றோ ஒரு நாள், செயற்கை இலைகள் மின் எரிபொருளின் உற்பத்திப் பொருளாய் மாறும் காலம் வரத்தான் போகிறது. அது 2050 க்கு முன்பே நிகழுமா என்பது கேள்விக்குறியே!

□□□□ □□□□□□□□:

1. Energy-Conversion Properties of Vapour-Liquid-Solid-Grown Silicon wire..
Science Jan 2010; Shannon W.Boeltcher.

2. Powering the Planet with Solar fuel.
Nature Chemistry April 2009. Harry B Gray.

3. In Situ Formation of an Oxygen evolving Catalyst in Neutral Water…
Science Aug 2008.

4. Powering the Planet; Chemical changes in Solar Energy Utilization.

Proceedings if the National Academy of Sciences Oct 2006.
Nathan S.Lewis; Daniel G. Nocera.

sarvachitthan@gmail.com