இப்போது எதற்கெடுத்தாலும் நேனோ டெக்னாலஜி என்று சொல்கிறார்கள். வாஷிங் மெஷின் வாங்கப் போனால் நேனோ டெக்னாலஜி, ஏசி வாங்கப் போனால் நேனோ டெக்னாலஜி என்று சொல்கிறார்கள். நேனோ என்றால் என்ன? அதில் என்ன சிறப்பு? இவ்வளவு பில்டப் கொடுக்கிறார்களே, உண்மையிலேயே அதில் அவ்வளவு பயன் இருக்கிறதா?

நேனோ என்பது நீளத்தை அளக்கும் ஒரு அளவுகோல். எப்படி நாம் ஊருக்கு ஊர் இருக்கும் தொலைவை கிலோ மீட்டரிலும், துணியின் நீளத்தை மீட்டரிலும், நகத்தின் தடிமனை மில்லி மீட்டரிலும் சொல்கிறோமோ, அதைப் போல மிகச் சிறிய அளவை நேனோ மீட்டரில் சொல்லலாம். ஒரு மி.மீ.இல் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கை, மைக்ரோ மீட்டர் அல்லது மைக்ரான் என்று சொல்லலாம். ஒரு மைக்ரோ மீட்டரில் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கை நேனோ மீட்டர் (நே.மீ.) என்று சொல்லலாம். நேனோ மீட்டர் அளவில் இருக்கும் பொருள்களை வைத்து செய்யும் தொழில் நுட்பத்தை சுருக்கமாக நேனோ டெக்னாலஜி என்று சொல்கிறார்கள்.

நேனோ மீட்டர் அளவுகளில் இருக்கும் பொருள்கள், நம் கண்ணுக்கு தெரியாது. நம் கண்களுக்கு தெரியும் ஒளியின் அலை நீளம் சுமார் 400 முதல் 700 நே.மீ. ஆகும். தற்போது அறிவியல் வழக்கில் ஒரு பொருளின் எந்த அளவாவது (நீளம், அல்லது அகலம் அல்லது தடிமன்) 100 நே.மீ.க்கு குறைந்து இருந்தால், அதை நேனோ அளவு உள்ள பொருள் (nano size material) என்று சொல்லலாம் என்று பலர் கருதுகிறார்கள். சிலர், ஒரு பொருளின் எல்லா அளவுகளுமே 10 நே.மீ.க்கு குறைவாக இருந்தால்தான் அதை நே.மீ. அளவு உள்ள பொருள் என்று சொல்லலாம் என்கிறார்கள். மார்கெட்டிங்கில் இருக்கும் மக்கள், முடிந்த வரை தங்கள் product எல்லாவற்றையுமே நேனோ என்று சொல்லத்தான் விரும்புகிறார்கள்.

நேனோ என்ற அளவானதற்கு என்ன எடுத்துக்காட்டு கொடுக்க முடியும்? நம் கண்ணுக்கு புலப்படாத பாக்டீரியா போன்ற உயிரினங்களே மைக்ரோ மீட்டர் அளவுக்கு (அதாவது நே.மீ. போல் ஆயிரம் பங்கு) இருக்கிறது. அதனால் தினசரி வாழ்க்கையில் நாம் பார்க்கும் அல்லது உணரும் எந்தப் பொருளுமே நேனோ மீட்டர் அளவில் இருக்காது.

ஒரு அணுவின் அளவானது சுமார் 0.1 நே.மீ. இருக்கும். பல அணுக்கள் சேர்ந்த ‘அணுக் கூட்டம்’ நே.மீ. அளவு இருக்கும். சில நூறு அல்லது ஆயிரம் அணுக்கள் சேர்ந்தால்தான் அது நே.மீ. அளவு வரும். பொதுவாக காற்றில் இருக்கும் மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் நேனோ மீட்டர் அளவில் தான் (அல்லது அதை விடக் குறைவாக) இருக்கிறது. அந்த வகையில் பார்த்தால், உலகு எங்கும் நேனோ டெக்னாலஜி அளவில் இருக்கும் பொருள் (ஆக்சிஜன்) தான் நாம் உயிர் வாழவே உதவுகிறது. அதை நேனோ டெக்னாலஜி என்று சொல்லலாமா?

ஆனால், திடப் பொருளாக நே.மீ. அளவில் இருக்கும் பொருள்களைத்தான் நாம் நேனோ டெக்னாலஜி என்று சொல்வதில் பயன்படுத்துகிறோம். ஒரு பொருள், மிகச் சிறிய துகளாக இருக்கும் பொழுது அதன் மேல் பரப்பளவு (surface area) மிக அதிகமாகும். உதாரணமாக, ஒரு செ.மீ. அகலம் இருக்கும் ஒரு cube எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதன் பரப்பளவு 6 சதுர செ.மீ. ஆகும். இதை நான்கு சம பாகங்களாகப் பிரித்தால்? அவற்றின்

மொத்த பருமன் (total volume) அதே அளவு இருக்கும். ஆனால் பரப்பளவு அதிகமாகும். இப்படி மறுபடியும் மறுபடியும் பிரித்தால், அதன் பரப்பளவு மிக அதிகமாகும்.

இப்படி பரப்பளவு அதிகமாவதால் சில பயன்கள் உண்டு. வினை ஊக்கியாக செயல்படும் பொருள்களின் பரப்பளவு அதிகமானால், அதன் வினை ஊக்கும் திறன் அதிகரிக்கும். இந்த வகையில் நனோ பொருளின் பயன் அதிகம்.

ஆனால், உண்மையில் நனோ பொருளில் என்ன சிறப்பு? ஓர் அணுவானது தனியாக இருக்கும் பொழுது அதன் பண்புகள் வேறு (atomic properties). அவை கோடிக்கணக்கான அணுக்களுடன் சேர்ந்து இருக்கும் பொழுது அதன் பண்புகள் வேறு (bulk properties). இவை சில நூறு அணுக்கள் அல்லது சில ஆயிரம் அணுக்கள் இருக்கும்பொழுது அதன் பண்பு முற்றிலும் மாறியதாக (அதாவது ஓர் அணுவை போலவும் இருக்காது, கோடிக்கணக்கான அணுக்களைப் போலவும் இருக்காது) இருக்கும். அப்படி மாறி இருக்கும் பண்பு நமக்கு பயன் உள்ளதாக இருந்தால், அது நனோ டெக்னாலஜி என்று சொல்லலாம்.

எடுத்துக் காட்டாக, தங்கம் ஓர் அணுவாக இருந்தால் அதற்கு நிறம் என்று ஒன்றும் கிடையாது. (ஆவி நிலையில் தங்கம் இருந்தால், அது கண்ணுக்கு தெரியும் ஒளியை உறிஞ்சாது). அதுவே நனோ அளவில் இருந்தால், அது பச்சை நிறமாக இருக்கும். மி.மீ . அளவில் இருந்தால், அது ஒளியை ஊடுருவி செல்ல விடாது. இங்கு தங்கத்தின் நிறம் பச்சையாக இருந்தால் என்ன பயன்? குறிப்பாக ஒன்றும் இல்லை என்று சொன்னால், “நான் தங்கத்தை நனோ டெக்னாலஜியில் தயாரித்து இருக்கிறேன்” என்று தண்டோரா போடுவது (உண்மை என்றாலும், வாங்குபவர்க்கு பயனற்றது என்பதால்) ஏமாற்று வேலைதான்.

சில சமயங்களில் சில உலோகங்களால் பாக்டீரியா மற்றும் பல கிருமிகள் கொல்லப்படும். சிலர் நனோ என்று சொல்லப்படுவது இந்த வகை. (ஆனால் ஒவ்வொரு நிறுவனமும் இதை ஆராய்ச்சி செய்து ”தங்கள் சாதனத்தில் இவை பயன் தருகின்றனவா?” என்று பார்த்து சொல்கின்றனவா, இல்லை சும்மா சொல்கின்றனவா என்று தெரியவில்லை). சிலவருடன் தாமிரம் (காப்பர்) சேர்த்தால் இன்னமும் நல்லது. வெள்ளியால் சில வகை கிருமிகள் கொல்லப்படும். தாமிரத்தால் இன்னும் சில வகை கொல்லப்படும். இரண்டும் சேர்ந்தால் இந்த இரண்டு வகை தவிர மூன்றாவதாக சில கிருமிகள் கொல்லப் படும். ஏனென்றால், இந்த மூன்றாம் வகை கிருமிகளின் ‘தோலை' திறக்கும் திறன் தாமிரத்திற்கு உண்டு. ஆனால் அவற்றின் உள்ளே தாமிரத்தால் பாதிப்பு இல்லை. வெறும் தாமிரம் மட்டும் இருந்தால், தோல் பாதிக்கப் படும். பிறகு கிருமி அதை சரி செய்து கொள்ளும். வெள்ளியினால், தோலை பாதிக்கவோ ஊடுருவி செல்லவோ முடியாது. ஆனால், உள்ளே சென்று விட்டால், கிருமியை கொல்ல முடியும். தாமிரமும் வெள்ளியும் சேர்ந்து இருந்தால்தான் இந்த வகை கிருமிகளை கொல்ல முடியும்.

சில சமயங்களில் நனோ வகைப் பொருள்கள் தயார் செய்யப் படும். ஆனால், அவற்றில் 'நனோப் பண்புகள்' நமக்கு பயன் உள்ளதாக இருப்பதில்லை. சொல்லப்போனால் தொல்லையாகத்தான் இருக்கிறது. இந்த இடங்களில் ‘நாங்கள் நனோ டெக்னாலஜியில் வேலை செய்கிறோம்' என்று சொல்வது விவரம் தெரியாதவர்களுக்கு தவறான கருத்தை சொல்வதாக நான் நினைக்கிறேன். எடுத்துக் காட்டாக, சிலிக்கன் சில்லு செய்யும் பொழுது, இப்போது 65 ந.மீ . மற்றும் 35 ந.மீ . அளவில் டிரான்ஸிஸ்டர்கள் செய்கிறார்கள். இதனால், டிரான்ஸிஸ்டரில் பெரிய முன்னேற்றம் இல்லை. அளவு சிறிதாக

இருந்தால், ஒரு சில்லில் நிறைய டிரான்ஸிஸ்டர்கள் வைக்க முடியும். அவ்வளவே. நேனோ அளவில் இருப்பதால் இதற்கு சிறப்பு எதுவும் கிடையாது. இன்னம் சொல்லப் போனால், இவற்றை இணைக்கும் கம்பிகள் இவ்வளவு சிறிதாக செய்யும் பொழுது இவற்றின் நேனோ பண்புகளால் எதிர்பாராத பாதிப்புகள் தான் வருகின்றன.

இந்த மாதிரி கம்பனிகள் 'நாங்கள் நேனோ டெக்னாலஜியில் செய்கிறோம்" என்று புதிய விஷயத்தைப் போல சொல்வது எனக்கு சரி என்று படவில்லை. அது சரி என்றால், 'நாங்கள் நேனோவை விட சிறிய அளவில் இருக்கும் ஆக்சிஜனை சுவாசித்து, அதைப் போலவே சிறிய அளவில் இருக்கும் கார்பன் டை ஆக்சைடை வெளி விடுகிறோம். இதை தினமும், தூங்கும் போது கூட செய்கிறோம்" என்று நாம் ஒவ்வொருவரும் சொல்லிக் கொள்ளலாம்.

நேனோ டெக்னாலஜி என்று ஒருவர் சொன்னால், "இதை நேனோவில் செய்யாமல், மைக்ரானில் செய்தால், அல்லது மி.மீ .இல் செய்தால் என்ன மாற்றம் இருக்கும்?" என்று கேளுங்கள். அந்த மாற்றம் எளிதில் கணிக்கக் கூடியது என்றால், இந்த டெக்னாலஜி ஒன்றும் பெரியது அல்ல. உதாரணமாக, நே.மீ . இருக்கும் பொருளில் பரப்பளவு அதிகமாக இருக்கும். அந்தப் பொருள் சிறிய அளவில் இருப்பதால், அதன் மொத்த அளவு குறைவாக இருக்கும். □□□ □□□□□□□□□ □□□□ □□□□ □□□□□□□□□□□□□□□, □□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□□□□.
இல்லாவிட்டால் வெறும் மார்கெடிங் தான். இந்த வகையில் ஏசி, வாசிங் மெஷின் இவற்றில் இருக்கும் சில்வர் நேனோ கூட உண்மையிலேயே பயன் உள்ளதா என்று எனக்கு தெரியவில்லை. இவற்றை மைக்ரான் அளவில் செய்தாலும் கிருமிகள் சாகும் என்றுதான் நினைக்கிறேன். மைக்ரான் அளவில் செய்தால் பொருள் செலவு கொஞ்சம் அதிகம், அவ்வளவே.

சில பொருள்கள், நேனோ அளவில் இருக்கும் பொழுது அவற்றிற்கு காந்தப் பண்புகள் வருகின்றன. பெரிய அளவிலிருக்கும் பொழுது காந்தப் பண்புகள் இருப்பதில்லை. இவற்றை குவாண்டம் இயற்பியல் விளக்குகிறது. இம்மாதிரி பொருள்களை நேனோ என்று சொல்வதில் தவறில்லை.

http://fuelcellintamil.blogspot.com/2008/08/nano-technology-overview.html