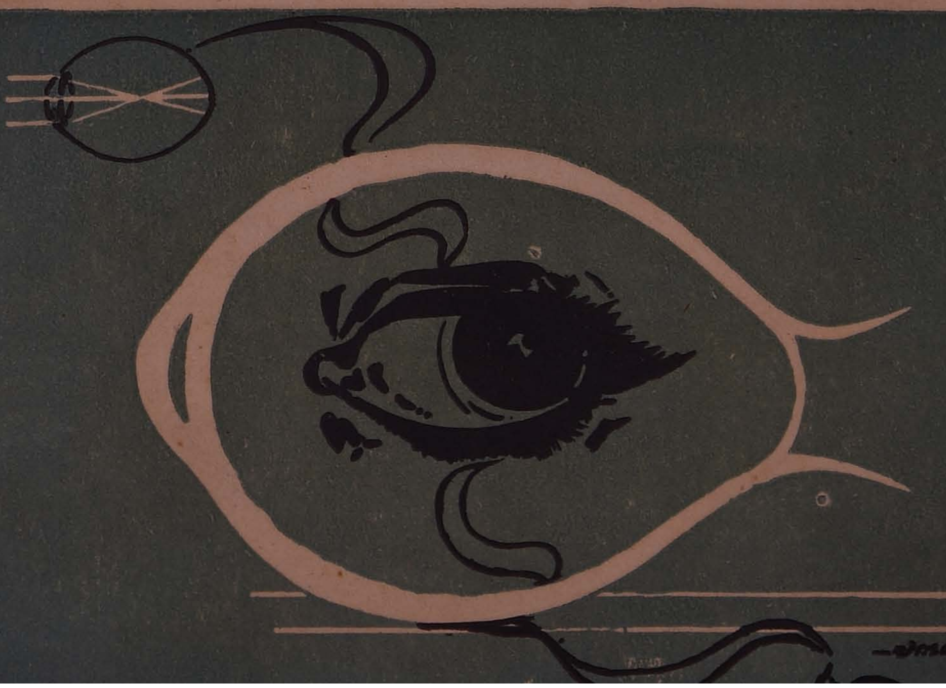
தென்மொழிகள் புத்தக டிரஸ்ட்
ஆதரவில் பதிப்பிக்கப்பெற்றது

விலை ரூ. 2-30

நமது கண்கள்



நமது கண்கள்

நமது கண்கள்

ஆசிரியர் :
ஜான் பெர்ரி

தமிழாக்கம் :
சண்முகசுந்தரம்

வைரம் பதிப்பகம்

51, பெல்ஸ் ரோடு, சென்னை-5.

Tamil
First Edition-3000 copies
April 1967

NAMATHU KANKAL
Published English book 'Our Wonderful Eyes'
by John Perry.

Published by: George G. Harrap & Co., Ltd.,
Copyright: John Perry and Jeanne Bendic 1955

Translator: Shanmugasundaram

Price: Rs. 2-30

Published under the auspices of the Southern Languages Book Trust, Madras. The Trust is helped by the Government of India, the South Indian State Governments and Universities and Ford Foundation.

Third Programme - Tamil - Number Thirty Four

Translation right into Tamil for this edition is assigned to: Vairam Pathippagam.

Printed at: Srēmati Printers, Madras-2.

அணிந்துரை

தென்மொழிகள் புத்தக டிரஸ்ட் வெளியிடும் புதிய தொடர் நூல்களுக்கு அணிந்துரை எழுத வாய்ப்புக் கிடைத்தமைக்குப் பெரிதும் மகிழ்ச்சியடைகிறேன். குறைந்த விலையில் சிறந்த புத்தகங்களை வெளியிடவேண்டும் என்ற நோக்கத்தின் அடிப்படையில் டிரஸ்ட் கடந்த பத்தாண்டு காலமாகத் தென்னக மொழிகளில் உயரிய புத்தகங்களை வெளியிட்டுப் பெரும் சேவை செய்து வருகின்றது. இதுகாறும் தமிழில் மட்டும் நூற்று நாற்பதுக்கு மேற்பட்ட புத்தகங்களை டிரஸ்ட் வெளியிட்டுள்ளது போற்றத்தக்க முன்னேற்றமாகும்.

தனிப்பட்ட வெளியீட்டாளர்கள் யாரும், எந்நிலையிலும் சிறிதும் பாதிக்கப்படாவண்ணம் தென் மொழிகள் புத்தக டிரஸ்டின் வெளியீட்டு முறை அமைந்திருப்பது குறிப்பிடத்தக்கதோர் அம்சமாகும். டிரஸ்ட் வெளியீடுகளில் பெரும் பாலானவை தனிப்பட்ட வெளியீட்டகங்களின் மூலமே வெளியிடப்படுகின்றன.

பிராந்திய மொழிகளில் பல்வேறு வகையான புத்தகங்கள் வெளிவர வேண்டும் என்பது அனைவரும் ஒப்புக்கொள்ளும் விஷயமாகும். பள்ளிகள் அல்லது கல்லூரி மாணவர்களுக்குப் பயன்படக்கூடிய பாடப் புத்தகங்கள் ஒன்றிரண்டு வெளியிட உதவி புரிந்தால் மட்டும் போதாது. மாணவர்களும், மற்றவர்களும் அறிவுத் துறையில் துரித முன்னேற்றம் காணப் பல்வேறு துறைகளைப்பற்றி எழுதப் பெற்ற நூல்கள் நிறையத் தேவை. போதிய அளவு ஆங்கில அறிவு இல்லாதவர்கள்—நம் மொழிகளிலொன்றில்

போதிய பயிற்சியுடையவர்களுக்கேற்பப் பொருத்தமான நூல்களை தென்மொழிகள் புத்தக டிரஸ்ட் தொடர்ந்து வெளியிட்டு வருகின்றது. அறிவுத் துறைகளின் ஒவ்வொரு பகுதியின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளை நன்கு புரிந்து கொள்ளக்கூடிய முறையில் கல்லூரி மாணவர்கட்குப் பெரிதும் உதவும் வகையில் டிரஸ்டின் புத்தகங்கள் அமைந் துள்ளன. இந்நோக்கத்தின் அடிப்படையில் அனுபவ முதிர்ச்சி பெற்ற பேராசிரியர்களைக் கொண்டு புத்தகங்கள் எழுதப்படுகின்றன.

நம் நாட்டு மொழிகளில் ஏதாவதொன்றில் எழுதப் பட்ட நூல்களை மற்றொரு மொழியில் பெயர்த்து மக்க ளிடையே வழங்கும் பணியையும் டிரஸ்ட் குறிப்பிடத்தக்க அளவு செய்து வருகின்றது. கருத்துப் பரிமாற்றமே அறிவு வளர்ச்சிக்கு அடிப்படை. பிராந்தியத்திற்குப் பிராந்தியம் வெளி வேற்றுமைகள் எவ்வளவோ இருந்த போதிலும் ஒரே இந்தியக் கலாச்சாரமாகப் பரிணமிக்க இந்த மொழிபெயர்ப்புகள் பெருந்துணை செய்வனவாகும். குறுகிய மனப்பான்மை கொண்ட தவறான எண்ணங்களைப் பெருமளவில் போக்கவும் உலகின் மற்ற பகுதிகளை நன்கு புரிந்து கொள்ளவும் வெளிநாட்டு மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் பயன்படுகின்றன. இத்தகைய வழிகளில் இடையறாது பணியாற்றிவரும் டிரஸ்ட் மேன்மேலும் வளர ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளிக்க வேண்டியது அனைவரது கடமையாகும்.

எம். பக்தவத்சலம்
முதலமைச்சர், சென்னை மாநிலம்.

பொருளடக்கம்

1	உங்கள் கண்களைப் பயன்படுத்துதல்	1
2.	பார்க்கும் ஒளி	10
3.	கண்ணைக் கூசும் வெளிச்சம்	19
4.	உங்கள் கண்ணுக்குள்ளே	29
5.	கண்ணின் திரை	38
6.	மூளைக்குச் செய்தி அனுப்புதல்	50
7.	வானவில்லின் வர்ணம்	63
8.	இரண்டு கண்களாலும் காண்பது	76
9.	கண்கள் எவ்வளவு வேகமாகப்—பார்க்கின்றன?	87
10.	மிருகங்கள் என்ன காண்கின்றன?	99
11.	மூளையில் பார்ப்பது	110
12.	படங்களும் பொய்த் தோற்றங்களும்	124
13.	உங்கள் கண்களைப் பாதுகாப்பது எப்படி	138
14.	குருடாக இருந்தால் எப்படி இருக்கும்?	152
15.	பார்வையைப் பற்றி மேலும் விபரங்கள்	166

1

உங்கள் கண்களைப் பயன்படுத்துதல்

உங்கள் கண்களைப் பற்றிய புத்தகம் இது. அவற்றை எவ்வாறு பயன் படுத்துவது என்பதைப் பற்றிக் கூறுகிறது இந்நூல்.

நீங்கள் ஒவ்வொரு நாளும், விழித்திருக்கும் ஒவ்வொரு கணமும் கண்களைப் பயன் படுத்துகிறீர்கள். ஆனால் இதில் வரும் அடுத்த அத்தியாயங்களில் நீங்கள் வியப்படையும் வண்ணம் சில பரிசோதனைகளை நிகழ்த்திக் காட்டுவோம். ஒரு சிலருக்கே தாங்கள் எவ்வளவு பார்க்கிறோம் என்பது தெரியும்.

கண்கள் எப்போதுமே கவர்ச்சியுள்ளவை. உடம்பின் மற்ற எல்லா உறுப்புக்களைக் காட்டிலும் கண்கள் 'உயிர்க்களை' யோடு மிளிர்வதாகத் தோன்றுகிறது. 'ஆத்மாவின் சாளரம்' என்று அழைக்கப்பெறும், கண்கள் மூலமே 'உண்மை மனிதன்' உலகைக் காண்கிறான்.

நீங்கள் யாரையாவது பார்க்கும்போது அவர்களுடைய கண்களை நோக்குகிறீர்கள். எழுத்தாளர்கள் தங்கள் பாத்திரங்களைச் சித்திரிக்கும்போது அவர்களுடைய கண்களை வர்ணிக்கிறார்கள். கதாநாயகன் தன்னுடைய கூரம்புப் பார்வையை 'வில்லன்' மீது குறிவைக்கும்போது இமைக்காத பார்வையாக நோக்குகிறான். குற்றம் சாட்டியவனின் கண்களை குற்றவாளி பார்க்க

மாட்டான். கதாநாயகியின் கண்களோ ஜ்வலிக்கும் தீப்பொறி!

நடிகர்கள் தங்கள் கண்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். சபையில் இருக்கும் மக்கள், கூட்டத்தின் பின்புறமாக கோடியில் உட்கார்ந்திருப்பவர்களும் கூட நடிகனுடைய கண்ணோட்டத்தின் நுட்பமான அசை 'மினு'ப்பையும் கவனிக்கிறார்கள். கைதேர்ந்த நடிகன் ஒரு பார்வை பார்ப்பதன் மூலமே தன் கருத்தை உணர்த்தி நிலைக்கச் செய்து விடுகிறான்.

அன்றாட உரையாடல்களிலும் கண்கள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. கண்கள் பிறர் கவனம் நம்மீது படிந்திருக் கிறதா என்பதைச் சொல்கின்றன. மற்றவர் நம்மைப் புரிந்து கொண்டாரா, நாம் கூறுவது கேட்பவருக்குத் திருப்தியும் மகிழ்வும் தருகின்றதா என்பதைக் கண்கள் காட்டுகின்றன.

அதனால்தான் சில சமயம் நாம் குரலை உயர்த்திப் பேசுகிறோம். அந்தகருடன் பேசும்போது மிகப் பலமாகப் பேசுகிறோம். அந்தகருக்கு அது எரிச்சலூட்டும். எல் லோரையும்போல் அவருக்கும் காது கேட்கத்தான் செய் கிறது. ஆனால் நேருக்கு நேர் நம்மைப் பார்க்காமல், நம்முடைய வார்த்தைகளுக்குக் 'கண்களால் பதில்' கூற இயலாதவரோடு பேச ஆரம்பித்தால் முதலில் கஷ்டமாகத் தான் இருக்கும்!

உங்கள் கண்களைப் போலவே உணர்வூட்டக் கூடிய ஒரு சில விஞ்ஞானக் கருவிகள் இருக்கின்றன. இருளில் அதன் உணர்வூட்டும் சக்தி லட்சம் (1,00,000) மடங்காக அதிகரிக்கக் கூடியது. ஒரு மெழுகுவர்த்தியின் சுடரிலி ருந்து ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு ஒளியையும் அதில் காண லாம். அதோடு ஒளிப் பிழம்பாக ஒரு கோடி மெழுகுவர்த்

தியின் பிரகாசத்தையும் அதில் பார்க்கலாம். சமீபத்தில் சில அங்குல தூரத்திற்குள் இருக்கும் சின்னஞ்சிறு புள்ளிகளையும் பார்க்கலாம். அல்லது விரிந்து பரந்த அற்புதமான பெரிய நிலப்பரப்பையும் நோக்கலாம்.

இரண்டு லட்சத்து நாற்பதாயிரம் (2,40,000) மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள சந்திரனைப் பார்க்கலாம்; நட்சத்திரங்களைக் காணலாம்; எல்லா நட்சத்திரங்களுக்கும் சமீபமாக உள்ள 24,000,000,000,000 மைல் தொலைவிலுள்ள நட்சத்திரங்களையும் பார்க்கலாம்!

கண்பார்வையானது துருவி உணர்வூட்ட வல்லது. கண்கள் இல்லையெனின் உங்கள் உலகம் குறுகிச் சிறியதாகி விடும். உங்களுடைய 'தொடும் உணர்ச்சி' கை நீள்கிற தூரத்திற்குமேல் செல்லாது. வாய்க்குள் போடுவதைத்தான் ரசிக்கலாம். சில மைல்களுக்கு அப்பால் எழும்பும் பெரும் சப்தத்தையே கேட்க முடியும். பெரும்பாலும் சமீபமாக உள்ளவற்றையே செவிமடுக்க இயலும். காற்று அருகாமையிலிருந்து மணத்தைப் பரப்பினுலும், ஒரு மலரின் நறுமணத்தை நுகர மலரை நாசியின் அருகே கொண்டு வர வேண்டியிருக்கிறது.

வசந்த காலத்தில் மரங்களிடையே நீங்கள் கண்களைக் கட்டிக் கொண்டு நடந்து செல்வதாகக் கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். கானகத்தின் மணத்தை நுகர்கிறீர்கள்; மனோரம்மியமான வாசனையை அனுபவிக்கிறீர்கள். ஆனுல் நுகரும் உணர்ச்சி மூலம் ஒரு சிலவற்றை எண்ணிப் பார்க்க முடிகிறது. காலடியில் பருவகாலப் பட்டுப் போன்ற அழகிய புல்தரை, மரங்களிடையே, மலர்க் கொத்துகளிடையே புதர்கள் மத்தியில் கொஞ்சி வரும் தென்றல் —எல்லாவற்றையுமே உணரக் கூடும்.

சூரிய வெப்பம் உங்கள் முகத்தில் படுகிறது. ஆனால் அந்த வெப்பம் நீங்கியதும் நீங்கள் நிற்கின்ற குளிர்ச்சியான இடம் மர நிழலா அல்லது கருமுகிலின் நிழலா என்பதை உங்களால் சொல்ல முடியாது. குயில் பாடுகிறது! கேட்கிறது! காகம் கரைகிறது! காதில் விழுகிறது! ஆனால் தலைக்குமேல் வட்டமிடும் கழுகையோ கருடனையோ உங்களால் பார்க்க முடியாது. இளவேனில் புன்னகைக்கும் அந்தப் பொன்னிறப் பச்சைப் பசும் காட்டிலே மல்லிகையும் முல்லையும், செண்பகமும் மற்றுள்ள காட்டுப் பூக்களும் களிநடமாடுவதைக் காண உங்களுக்கு ஒரு வழியுமில்லை. புது மலரில் தேனுண்ண முயலும் பட்டுப் பூச்சியையும் நீங்கள் பார்க்க முடியாது. அவ்வளவு எதற்கு? ஓடுமீன் ஓட உறுமீன் வருமளவு வாடி இருக்கும் அங்குள்ள கொக்கையும் நீங்கள் காண முடியாது.

கண்களைக் கட்டியிருக்கும் கட்டை அவிழ்த்துப் பாருங்கள். இப்போது உலகம் உங்கள் முன் விரிந்து கிடக்கிறது. உங்கள் பார்வைக் கெட்டிய தூரம்வரை ஒரே இலைக்காடு, மலைமலையாகத் தழைகள், அத்தனை செடி கொடிச் செறிவிலும் ஒரு சின்னஞ் சிறு பறவை மரக்கிளை ஒன்றின்மீது சிறு மலர் மொட்டிலே தேன் உண்பதைக் கண்கள் காணத் தவறாது.

மீண்டும் கண்களை மூடிக் கொண்டதாகக் கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். ஒரு பழக்கமில்லாத அறைக்குள் நுழைகிறீர்கள். மற்ற உணர்வுகளைக் கொண்டு இந்த அறையைப்பற்றி எவ்வளவு அறிய முடிகிறது என்று பாருங்கள்.

உங்கள் செவிகள் சப்தங்களைச் செவிமடுக்கிறது. அந்த அறை அவ்வளவு பெரிதல்ல என்று தெரிகிறது. ஒரு ஜன்னல் திறக்கிறது என்பதைக் காற்று உணர்த்து

கிறது. நீங்கள் மெதுவாக மேஜை, நாற்காலி, விளக்கு முதலியவைகளைத் தொட்டும் பார்க்கிறீர்கள். என்னதான் மணிக் கணக்கில் பொறுமையாகக் கண்டறிவதைக் காட்டிலும் ஒரு நொடிக்குள் உங்கள் கண்கள் எல்லாவற்றையும் ஒரே அசைப்பில் சொல்லி விடுமே! உங்கள் உணர்வுகள் யாவும் சேர்ந்து செயல்படுகிறது.

விஞ்ஞானி ஒருவர் தம் நண்பர்களை விருந்திற்கு அழைத்திருந்தார். முதல் தரமான விருந்து. எல்லா அம்சங்களும் கச்சிதமாக அமைந்திருந்தன. சுவையில், மணத்தில் எள்ளளத்தனையும் அப்பழுக்குச் சொல்ல முடியாது. ஆனால் வந்திருந்த விருந்தினர்களால்தான் அதைச் சாப்பிட முடியவில்லை.

அந்த விஞ்ஞானி பதார்த்தங்களுக்கு பச்சைப் பசேலென்ற ஒரு வண்ணக் கலவைப் பொருள் பூசியிருந்தார். ருசியும், வாசனையும் அற்ற கலவைதான் அது. ஆயினும் விஞ்ஞானியே தாம் செய்துள்ள காரியத்திற்கு தக்க விளக்கம் தந்த போதிலும் வந்திருந்தவர்களால் விருந்தைப் பூரணமாக அனுபவிக்க முடியவில்லை. விருந்தினர்கள் தங்கள் கண்களால் பார்த்த அந்த விசித்திர வர்ணம் அவர்களைப் பெரிதும் பாதித்து உணவின் சுவையையே வற்றடித்துவிட்டது.

ஒரு நாளைக்குக் கண்ணைக் கட்டிக்கொண்டு, சாப்பிடச் செல்லுமுன் பறிமாறப்போகும் உணவு வகைகளை உங்களுக்குப் படைக்கச் சொல்லுங்கள். சிலவற்றை உங்களால் கண்டு கொள்ளமுடியும். ஆனால் அதில் பெரிய ஆச்சரியம் என்னவென்றால் ரொம்பப் பழக்கமான உணவு வகைகளைக்கூட உங்களால் இன்னதென்று தெரிந்து கொள்ள முடியாமற்போகும்.

உங்கள் உணர்வின் சீர்தூக்கி அறியும் சமநிலையோ பார்வையானது கலந்தே செயல்படுகிறது. ஒரு அந்த

கன் தன்னைச் சரிப்படுத்திச் சமாளித்துக்கொள்ளக் கற்றுக் கொள்கிறுன். ஆனல் ஆரம்பத்தில் அது மிகவும் சிரம மான காரியம்.

கண்களை மூடிக்கொண்டு ஒற்றைக் காலில் நின்று பாருங்கள். இன்னெரு பாதத்தை முழங்காலுக்கும் பின் புறம் வளைத்துக்கொள்ளுங்கள். அது சுலபமாக இருந்தால் தலையை ஒரு பக்கமாக சாய்க்க முயலுங்கள். இப்போது சரியானபடி நிலை கொள்ளச் செய்ய முடிகிறதா? அப்படி யானல் கண்களைத் திறந்துகொண்டு முயற்சித்துப் பாருங்கள். உங்கள் செவிகளில் விழும் பல்வேறு ஒலிகள் 'பார்' என்று சமிக்ஞை செய்கின்றன.

கார் வரும் ஓசை கேட்கிறது. கண்களைத் திருப்பி அது வருவதைக் கவனிக்கிறீர்கள்.

'கிரீச்'—என்ன ஒலி அது? 22 என்ற கார் சக்கரத் துச் சத்தமா? இல்லை தடி ஏதாவது முறிந்த ஓசையா? உங்கள் கண்கள் அதைக் கூறும். பார்வையின்றி சில வற்றை நிர்மாணிப்பதாக கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். ஒரு மரக்கட்டையை வெட்டுவதாகவோ, ஒரு ஆணியை அடிப்பதாகவோ அல்லது ஒரு விமானம் மாதிரியில் பொருத்துவதாகவோ எண்ணிப் பாருங்கள். பார்க்காம லேயே (கண்களை மூடிக்கொண்டு) மேற்கண்ட காரியங் களை நீங்கள் செய்துவிடலாம். குருடர்களும் செய் வார்கள். ஆனல் அவைகளைத் துரிதமாகவும் எளிதாக வும் செய்ய பார்வை உதவுகிறது. கண்களும் கைகளும் கலந்து நன்கு செயல் புரிகிறது.

இந்த உலகத்தைப் பற்றிய எத்தனை விவரங்கள் உங்கள் கண்கள் மூலம் சேகரிக்கப்படுகின்றன?

சிலர் 'முக்காலே மூணு வீசம்' (நூற்றுக்குத் தொண்ணூறு) என்கிருர்கள். ஆனல் நுட்பமாக எல்லாச்

சங்கதிகளையும் பார்க்கப்போனால் இந்தக் கணிப்பு மிகவும் குறைவு என்றே சொல்லத் தோன்றுகிறது.

உங்களுக்குப் பழக்கமில்லாத ஒரு அறைக்குள் கண்களைக் கட்டிக்கொண்டு நிற்கிறீர்கள். அந்த அறையைப் பற்றி உங்களிடம் ஒருவர் எடுத்துக் கூறுகிறார். வெகு நேரம் அவர் விவரித்துக்கொண்டே போனால் அநேகமாக அங்குள்ள எல்லாப் பொருட்களையும் சொல்லி விடுவார். ஆனால் அவர் பல சிறு பொருட்களைக் கூறமுடியாமல் போய்விடும். உதாரணமாக வெள்ளைக் காகிதத்தின் மீதுள்ள புள்ளி விடுபட்டுப் போயிருக்கும்.

அறையின் ஒரு பக்கத்துச் சுவரிலே படம் ஒன்று தொங்கிக் கொண்டிருந்திருக்கும். அதை எவ்வாறு அவர் வர்ணிப்பார்? நீங்கள்தான் முயன்று பாருங்களேன்! ஒரு இதழிலிருந்து படத்தை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அந்தப் படத்தை அதற்கு முன் பார்த்திராத ஒருவரிடம் அதைக் குறித்து விவரித்துக் கூறிப் பாருங்கள். நீங்கள் கனகச்சிதமாக எடுத்துச் சொன்னாலும் பல நிமிட நேரம் பிடிக்கும். ஆனால் அவர் நேராகப் பார்க்கும்போது படத்திலுள்ள அவ்வளவையும் ஒரு சில விநாடிகளுக்குள் பார்த்து விடலாம்!

நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகைப் பார்வையின் மூலம் கவனிக்கிறோம். நாம் பார்த்திராத பொருட்களையும் கூடப் பார்க்கிறோம்!

நாம் உஷ்ணத்தை உணர்கிறோம். ஆனால் நமது உஷ்ணத்தைக் கண்டறியும் உணர்வு மிகச் சரியானது என்று கூறிவிட முடியாது. ஆக 'உஷ்ண நிலை'யை அறிய 'உஷ்ண மானி'யை உபயோகிக்கிறோம். அதை நம்மால் பார்க்க முடிகிறது.

காலம் கழிந்து கொண்டிருப்பதை நாம் கண்களால் காண இயலாது. ஆனால் பெரும்பாலான மக்கள் நேரத்தைக் கணக்கிட்டு ஒரு 'குத்து மதிப்பாக'ச் சொல்கிறார்கள். அதனால் காலத்தை அளக்க கடிகாரங்களை உபயோகிக்கிறோம். அதையும் பார்க்கமுடிகிறது.

மின்சாரம் கண்களுக்குத் தெரியாதது. அது கம்பிகள் மூலம் செல்கிறது. அதைக் கருவிகள் மூலம் அளந்து கணக்கெடுக்கிறோம். கண்களால் அதைப் படித்துப் பார்த்து அறிய முடிகிறது.

சில 'டெலிவிஷன்' காட்சிகளில் அப்ளாஸ் மீட்டர்களை (Applause Meters) உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். நாம் 'அப்ளாஸ்'களைக் கேட்க முடிகிறது. ஆனால் அது எவ்வளவு பலமாக ஒலிக்கிறது என்பதை அறிய நமக்கு ஒரு 'கருவி' தேவைப்படுகிறது. அப்போதுதான் கண்களால் பார்க்கமுடியும்.

'எக்ஸ் ரே'க்கள் கண்ணுக்குப் புலப்படாதவை. ஆனால் திரையில் பார்க்கக் கூடிய பிம்பமாகக் காட்டப்படுகிறது. மீனவர்கள் மிதப்பை உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். ஆகவே கண்ணி வைத்துள்ள பொருட்களை மீன்கள் கௌவும்போது அவர்களால் கண்டுகொள்ள முடிகிறது.

பார்வை மிக்க வேகமுடையது. அது நம்முடைய உடல் உறுப்புக்களின் இயக்கத்தோடு இறுக்கமான பிணைப்புக் கொண்டதாகும். ஒரு முதல்தர பந்தாட்டக்காரர் மணிக்கு எண்பது மைல் வேகத்தில் பந்தை அடிக்கிறார். கைதேர்ந்த குத்துச் சண்டை வீரன் ஒருவன் வெகு லாவகமாக தலையைச் சாய்த்து குத்து விழுவதினின்றும் தப்பித்துக் கொள்கிறான்.

பார்ப்பது—ஏதாவது ஒன்றைப் பார்ப்பது—அதில் ஒன்றும் கஷ்டமில்லை. ஆனால் விஷயம் அதுவல்ல, ஏதாவது கருத்தில் கொண்டு நீங்கள் ஒரு தீர்மானத்திற்கு வந்து

ஒன்றைப் பார்க்க உங்கள் கண்களைத் திருப்பும்போது நீங்கள் அவற்றைச் சிந்திக்காமலேயே கண் அசைவுகள் அவ்வளவும் அதில் குவிந்து விடுகின்றன. இவ்வாறு பார்ப்பது என்கின்ற இந்த எளிதாகத் தோன்றும் காரியம்–மனிதனுக்குப் பல சிக்கல்கள் நிறைந்ததும், அதி அற்புதங்கள் பொதிந்ததுமான எத்தனையோ விஷயங்களைத் தெரியப்படுத்துகின்றது. கண்கள், மூளை அவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்த தொடர்புகளை அறிகிறோம். ஒரு சிலரால் செய்யப்பட்ட சில கருவிகள் ரொம்பவும் 'உணர்வு' மிக்கவையாக உள்ளன. எந்த மனிதர் படைத்த யந்திரங்களும் அவ்வளவு சிக்கலானதாக இல்லை.

இனிவரும் அத்தியாயங்களில் உங்களுடைய கண்கள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதை நீங்கள் பார்க்கப்போகிறீர்கள். உங்கள் கண்களாலேயே சில பரிசோதனைகளைச் செய்து பார்த்து உங்கள் பார்வையைப் பற்றிய கண்டுபிடிப்புக்களைக் காண்பீர்கள்.

அதிலிருந்து ஆகாய விமானிகளுக்குப் 'பார்வை' என்றால் என்ன என்பதும், மற்றும் ஓவியர்கள், மந்திர வாதிகள், வானநூல் வல்லுநர்கள் முதலானவர்களுக்கு இந்தப் பார்வை புரியும், காரியங்களும்—சலனப் படங்கள் எதனால் நகர்வதுபோல இயங்குகிறது — உங்கள் பார்வையே மாயத் தோற்றங்களால் எப்படி 'மதி மயங்க'ச் செய்கிறது என்பதை எல்லாம் அறிந்து கொள்வீர்கள். 'கூர்ந்து கவனிப்பவர்' ஒருவர் என்ன செய்கிறார். ஒரு கிராமவாசி, நிருபர் போன்றவர் 'பார்வை' பற்றிய விஷயங்களையும் இதிலே தெரிந்து கொள்வீர்கள். அதோடு உங்களுடைய 'கவனிப்பு'ச் சக்தியையும் எடை போட்டுக் கொள்ளலாம்!

இந்தப் 'பார்க்கும்' காரியத்தில் நம்முடைய சாகசங்களை ஆரம்பிக்கலாம்!

2

பார்க்கும் ஒளி

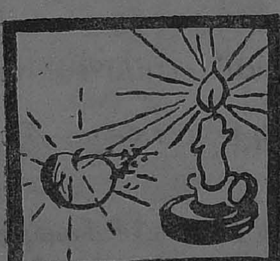
ஒரு கருப்புத் துண்டால் உங்கள் கண்களைக் கட்டி விட்டால் உங்களால் எதையும் பார்க்கமுடியாது. நீங்கள் இருக்கும் அறை, வீடு ஆகிய அனைத்தும் அப்படியே தான் இருக்கின்றன. ஆனால் உங்களால் எதையும் பார்க்க முடிவதில்லை.

ஆனாலும் பொருட்களைத் தொட்டு உணரமுடியும். அவற்றின் வடிவம், பருமன், கனம் முதலியவைகளையும், அவை சூடாக இருக்கிறதா குளிர்ச்சியாக இருக்கிறதா என்பதையும் உணரமுடியும். உங்கள் காதுகளால் கேட்கமுடியும். நாவால் ருசியை அறிய முடியும். மூக்கினால் நுகரமுடியும். கண்களைக் கட்டிக்கொண்டு ஆராய்ச்சிகூடச் செய்துவிடலாம். ஆனால் யாரோ ஒருவர் உங்கள் முன் ஒரு பொருளை நீட்டுகிறார் என்று வைத்துக்கொள்வோம். அது என்ன என்று தெரியாது. கைகளை நீட்டி அதைத் தொட்டுப் பார்க்கிறீர்கள். உருண்

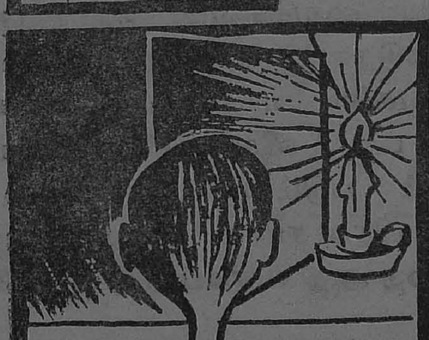
டையாக இருக்கிறது. அதன் மேல் பாகம் மிருதுவாகவும் மெழுகு போன்று மிருக்கிறது. அதன் தலையில் ஒரு காம்பு இருக்கிறது. உடனே அதை நுகர்ந்து பார்க்கிறீர்கள். வாயால் கடித்துப் பார்க்கிறீர்கள். பிறகுதான் அது ஓர் ஆப்பிள் என்று தெரிகிறது. சில விநாடிகளில் அது என்ன என்று கண்டு கொள்கிறீர்கள். ஆனாலும் அது சிவப்பா, மஞ்சளா, பச்சையா என்பது தெரிவதில்லை.

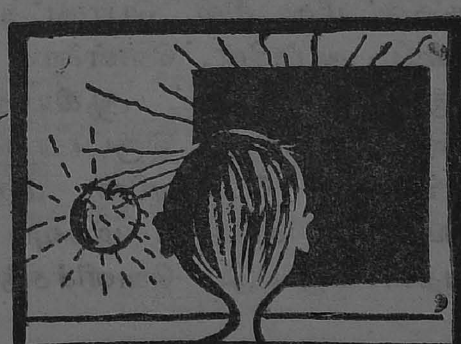
ஆனால் நீங்கள் அதை கண்களால் மரத்திலோ அறையிலோ எங்கு பார்த்தாலும் ஒரு மின்வெட்டும் நேரத்தில் அது ஓர் ஆப்பிள் என்பதை உணர்ந்து கொள்வீர்கள்.

உங்கள் கண்களைக் கட்டாமல் நீங்கள் வெளிச்சம் புக முடியாத ஒரு இருட்டு அறையில் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். அங்கே உங்களிடம் ஒரு பொருள் கொடுக்கப்படுகிறது. உங்கள் கண்கள் திறந்திருந்தாலும் கூட உங்களால் அதைப் பார்க்க முடிகிறதில்லை. ஒரு மெழுகுவர்த்தியைக் கொளுத்துங்கள். உடனே உங்களால் அந்தப் பொருளைப் பார்க்கமுடிகிறது. மெழுகுவர்த்தியின் ஒளியில் என்ன இருக்கிறது?



மெழுகுவர்த்திக்கும் அந்தப் பொருளுக்கும் மத்தியில் ஒரு கருப்புப் பலகையை வைத்துவிடுங்கள். உங்களால் மெழுகுவர்த்தியைப் பார்க்கமுடிகிறது. ஆனால் பொரு





ளைப் பார்க்கமுடியவில்லை. இப்போது உங்களுக்கும் மெழுகுவர்த்திக்கும் நடுவில் பலகையை வையுங்கள். மெழுகுவர்த்தியைப் பார்க்க முடிகிறதில்லை. ஆனால் பொருளைப் பார்க்கமுடிகிறது.

ஆகவே, ஒரு ஆப்பிளைப் பார்க்க ஆப்பிளும் கண்களும் இருந்தால் மட்டும் போதாது. அங்கே வெளிச்சமும் இருக்கவேண்டும். வெளிச்சம் ஆப்பிள் மீது பட்டு அதிலிருந்து பிரதிபலிக்கவேண்டும். ஆப்பிள் மீது வெளிச்சம் பட்டுப் பிரதிபலிப்பதால்தான் நாம் ஆப்பிளைப் பார்க்கமுடிகிறது.

முதலில் சொன்ன பரிசோதனையின்போது ஆப்பிளைக் கொஞ்சம் பார்க்கமுடிகிறது. சுவரின் மீது வெளிச்சம் பட்டு ஆப்பிள் மீது பிரதிபலித்ததால்தான் பார்க்கமுடிந்தது. நான்கு பக்கமும் சிந்தும் ஒளி பிரதிபலிக்கிறது.

அறையில் ஒளி புக முடியாதபடி நன்கு தடுத்தால்தான் பரிசோதனை வெற்றிகரமாக இருக்கும்.

அடுத்த பரிசோதனை ஒரு டார்ச் விளக்கின் மூலம் செய்யலாம். ஒரு அட்டைக் குழலை எடுத்துக்கொண்டு அதன் வழியே டார்ச் விளக்கின் ஒளியைப் பாய்ச்சலாம்.

சில பொருட்கள் வெளிச்சத்தை அதிகமாகவும் சில கொஞ்சமாகவும் பிரதிபலிக்கின்றன.

ஒரு மேஜை மீது ஒரு கருப்புத் துணியை விரிக்கவும். அதன் மீது சில பொருட்களை வைக்கவும். அதாவது சிவப்பு ஆப்பிள், வெள்ளைக் கடுதாசி, மஞ்சள் புத்தகம், கருப்பு வெல்வெட் ஆகியவைகளை வரிசையாக வைக்கவும். அறையை இருட்டாக்கி டார்ச் விளக்கின் ஒளியை ஒவ்வொரு பொருளின் மீதும் படும்படி செய்யவும். வெள்ளைக் கடுதாசி மிகவும் பிரகாசமாக இருக்கிறது. அதன் மீது படும் வெளிச்சத்தை அதிகமாகப் பிரதிபலிக்

கிறது. அதற்கு அடுத்தது மஞ்சள். பிறகு சிவப்பு. கருப்பு வெல்வெட் வெளிச்சத்தை அதிகமாகப் பிரதிபலிப்பதில்லை.

அசல் கருப்பு வெளிச்சத்தைப் பிரதிபலிக்காது. ஆனால் உண்மையாகவே கருப்புப் பொருட்கள் உலகிலேயே மிகக் கொஞ்சமாகத்தான் உள்ளன. பெரும்பாலான கருப்புப் பொருட்கள் உண்மையாக கருஞ்சாம்பல் நிறமாகவோ அல்லது அதன் மீது ஒரு வகைப் பூச்சு இருப்பதாலோதான் கொஞ்சம் வெளிச்சத்தையாவது பிரதிபலிக்கின்றன.

டார்ச்சின் முகப்பில் சிவப்புக் கண்ணாடியை வைத்து அதன் வழியே வெளிச்சத்தைப் பாய்ச்சினால், வெள்ளைக் கடுதாசி சிவப்பு நிறமாகவும், மஞ்சள் புத்தகம் மேலும் சிவப்பாகவும், சிவப்பு ஆப்பிள் மிகச் சிவப்பாகவும், கருப்பு வெல்வெட் மேலும் கருமையாகவும் தெரியும். சிவப்பு வெளிச்சம் பிரதிபலிப்பதால் அப்படித் தெரிகிறது.

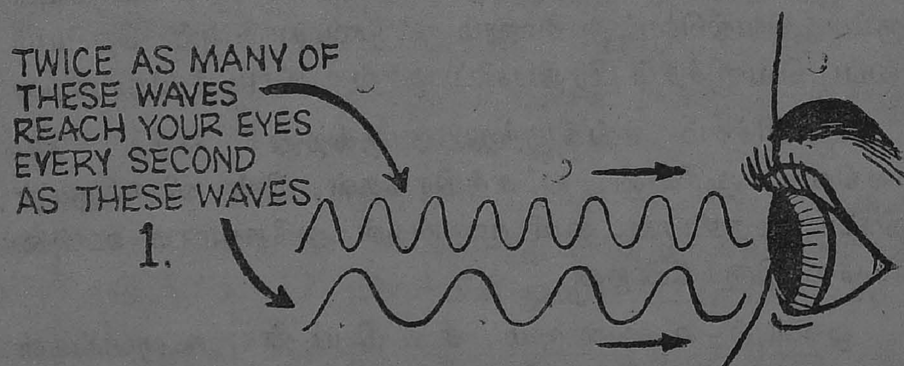
வெளிச்சம் எங்கிருந்து வருகிறது? எத்தனையோ மூலங்கள், சூரியன், நட்சத்திரங்கள், மின் விளக்குகள், நெருப்பு முதலியன. ஒளி மூலங்கள் அநேகமாக உஷ்ணமாகவே இருக்கின்றன.

ஒளியும் உஷ்ணமும் சக்தியின் உருவங்கள். அவைகள் அலைகளாக வெகு வேகமாகச் செல்கின்றன. சூரியன் 93,000,000 மைல்களுக்கப்பால் இருக்கிறது. ஆனால் அதன் ஒளியும் உஷ்ணமும் பூமியை அடைய எட்டு நிமிடங்களே ஆகின்றன.

உஷ்ண ஒளி அலைகள் அவற்றின் மூலக்கருவிலிருந்து எல்லாத் திசைகளுக்கும் வெகுவேகமாகச் சிதறிச் செல்லுகின்றன. குளத்து நீரில் கல்லைப்போட்டால் நாலு திசைகளிலும் அலைகள் வட்ட வட்டமாகச் செல்வதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்.

ஒலி அலைகள் காற்று, நீர், ஜடப்பொருட்கள் வழியேயும் செல்லுகின்றன. ஆனால் உஷ்ணத்தின் சக்தியான ஒளி அலைகள் சூன்யத்திலேயும் செல்லும். ஒலி அலைகளால் இது முடியாத காரியமாகும். ஒலி அலைகளைவிட ஒளி அலைகள் மிக வேகமாகச் செல்லும். ஒளி அலைகள் கண்ணாடிப் போன்ற பொருட்களின் வழியே கூடச் செல்லும். கண்ணாடி ஜன்னல் வழியே வரும் சூரிய வெளிச்சம் கூட வெப்பமாக இருப்பதை உணர்ந்திருப்பீர்கள்.

சில ஒளி அலைகள் நீளமானவையாகவும் சில குட்டையானவையாகவும் இருக்கின்றன. மாதிரிக்காக இரண்டு ஒளி அலைகள் இங்கே தரப்பட்டுள்ளன. ஒரு அலை மற்றதைவிட இரண்டு மடங்கு நீளமானது.



ஒவ்வொரு விநாடியும், கீழுள்ள அலைகளைப்போல் இரண்டு மடங்கு மேலுள்ள அலைகள் கண்களை வந்தடைகின்றன.

இந்த இரண்டு அலைகளும் ஒரே இடத்திலிருந்து புறப்பட்டால் ஒரு விநாடிக்குள் நீள அலைகளைவிடக் குட்டையான அலைகள் இரண்டு தரம் உங்கள் கண்களை வந்தடையும்.

சக்தி அலைகள் அநேக வகைப்படும். உஷ்ண அலைகள், ஒளி அலைகள், ரேடியோ அலைகள், எக்ஸ் ரே

அலைகள் என்பனவாகும். அவைகளின் முக்கிய வேறுபாடுகள் இந்த அலை வரிசைகளின் நீளம்தான். ரேடியோ அலைவரிசை மிக நீளமாகவும் எக்ஸ் ரே அலை வரிசை மிகக் குட்டையாகவும் இருக்கிறது. ஒளி அலைகளை மட்டுமே நமது கண்கள் ஏற்றுக்கொள்கின்றன.

ரேடியோ அலைகளின் நீளம் பல நூறு மைல்களிலி ருந்து ஒரு அங்குலத்தின் நூறில் ஒரு கூறுவரை பலதரப் பட்டவையாக இருக்கிறது.

உஷ்ண அலைகள் குட்டையானவை. ஒளி அலைகள் இன்னும் குட்டையானவை. ஓர் அங்குலத்தில் 40,000 லிருந்து 60,000 வரை இடம்பெறும். அல்ட்ரா-வயலட், எக்ஸ்ரே, காமா ஒளி அலைகள் இன்னும் குட்டையான வைகள்.

ஒளி அலைகளின் நீளமே ஒளியின் நிறத்தை நிர்ண யிக்கின்றன. உஷ்ண அலைகளுக்கு அடுத்து கண்ணைக் கவரும் நீளமான அலைகள் சிவப்பு அலைகளே.

ரொட்டி சுடும் மின்சார அடுப்புப் பொறியை இயங்க வைத்தவுடன் அதன் கம்பிச் சுருள்கள் சிவப்பதற்குள் கையை வைத்தால் உஷ்ணம் வெளிப்படுவதை உணர லாம். அதன் கம்பிச் சுருள்கள் உஷ்ணமடைய ஆரம்பித்தவுடன் முதலில் சிவப்பு நிறமாகவும், பிறகு ஆரஞ்சு நிறமாகவும் அதன்பின் மஞ்சள் நிறமாகவும் எரிகிறது.

உஷ்ண அலைகளை சில சமயம் இன்ப்ரா-ரெட் (Infra-red) அலைகள் என்று அழைக்கப்படுவதுண்டு. 'இன்ப்ரா-ரெட்' என்ருல் ஒளி நிறக் கற்றையின் 'சிவப்புக் குக் கீழே' என்று பொருள்படும். நீங்களும் ஒரு 'இன்ப் ரா-ரெட்' விளக்கை வைத்துக்கொள்ளலாம். அது உஷ்ணத்தைக் கொடுப்பதுடன் சிறிது வெளிச்சத்தையும் கொடுக்கும்.

ஒளி அலை வரிசையில் மிகவும் குட்டையானவை வயலட் ஒளி அலைகளே. அதற்கு அடுத்தது அல்ட்ரா-வயலெட் ஒளி எனப்படுவதாகும். ஒளிநிறக் கற்றையின் வயலட்டுக்கு மேலே உள்ளது எனப் பொருள்படும். மனிதக் கண்களுக்குப் புலப்படாத இந்த அல்ட்ரா-வயலட், இன்ப்ரா-ரெட் எனப்படும் ஒளியில் படம் பிடிக்கும் நூதன பிலிம்கள் இருக்கின்றன.

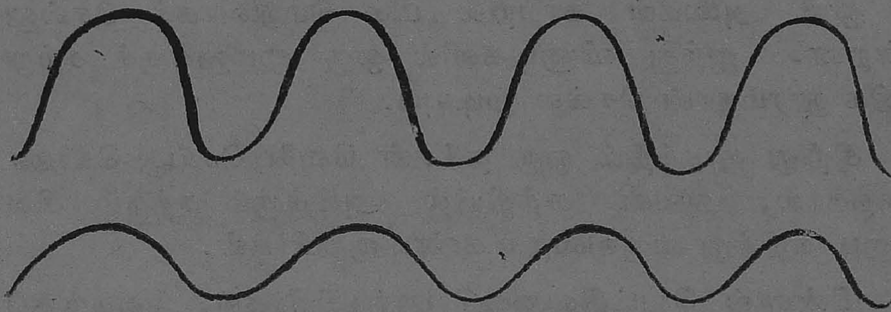
சூரியஒளி வெண்மையானது. இந்த வெண்மையான ஒளியிலிருந்து பலவித வர்ணங்களை எப்படிப் பிரிப்பது என்பது பற்றியும், அவைகளை ஒன்று சேர்த்து எப்படி வெண்மையான ஒளியாக ஆக்குவது என்பது பற்றியும் பின்பு கவனிப்போம்.

சிவப்புப் பொருள், சூரிய வெளிச்சத்தில் உள்ள சிவப்பு ஒளியை மட்டுமே பிரதிபலிக்கக் கூடியது. சூரியனுடைய வெண்ணொளி அதன் மீது படும்போது, அது மற்றய ஒளிகளை எல்லாம் கிரகித்துக்கொண்டு சிவப்பு ஒளியை மட்டுமே பிரதிபலிக்கிறது. பச்சையான பொருள் மற்றைய ஒளிகளையெல்லாம் கிரகித்துக்கொண்டு பச்சை ஒளியை மட்டுமே பிரதிபலிக்கிறது.

பலவகைப்பட்ட நீளமுள்ள ஒளி அலைகளைக் கண் ஏற்றுக்கொள்ளும் தன்மையே வர்ணம் எனப்படும்.

சில வெளிச்சங்கள் மிகவும் பிரகாசமாக இருக்கின்றன. சூரிய வெளிச்சம் கண்ணைக் கூசும்படி செய்கிறது. ஆனால் மெழுகுவர்த்தியின் ஒளி ஒரு சிறிய அறையைக்கூடப் பிரகாசப்படுத்தமுடியாத அளவு மந்தமாக இருக்கிறது.

கீழே இரண்டு வகையான ஒளி அலைகள் தரப்பட்டுள்ளன. இரண்டு அலைகளும் ஒரே அளவு நீளமுள்ளதாக இருக்கின்றன. ஆனால் ஒன்று மற்றதைவிடப் பருமனுடையதாக இருக்கிறது.



பருமனுக உள்ள அலைக்கற்றை பிரகாசமான ஒளியைச் சேர்ந்தது. மெல்லிய ஒளி அலைக்கற்றை மந்தமான ஒளியைச் சேர்ந்தது.

ஒரு இருட்டு அறையில் மெழுகுவர்த்தியைக் கொளுத்தவும். அதன் முன் ஒரு புத்தகத்தை விரித்துப் பிடித்துப் பிறகு மெதுவாக அறையின் கோடிக்கு எடுத்துச் செல்லவும். முதலில் புத்தகத்தில் பிரதிபலித்த வெளிச்சம் மங்கிக்கொண்டே வந்து கடைசியில் புத்தகத்தைப் படிக்க முடியாத அளவுக்கு மங்கிவிடுகிறது.

ஒரு குளத்தில் கல்லைப்போட்டால் முதலில் மேலே எழும்பிச் செல்லும் நீர் அலைகள் கடைசியில் சமனமடைந்து விடுகிறது. அதைப்போலவே ஒளி அலைகள் அதன் மூலத்தை விட்டுச் செல்லச் செல்ல மங்கிக் கொண்டே போகிறது. அதற்குக் காரணம் அதிக அளவு பரவிச் செல்வதாகும். நீங்கள் எரியும் நெருப்புக்கு அருகில் நிற்கமுடியாது. ஆனுல் எட்டிப் போகப்போக அதன் உஷ்ணம் குறைந்து கடைசியில் உஷ்ணம் தெரியாமல் போய்விடுகிறது.

எவ்வளவு வேகமாக ஒளி அலைகள் செல்லுகின்றன? அவைகள் ஒரு விஞடிக்கு 1,86,000 மைல்கள் செல்லுகின்றன. இது உலகத்தை ஏழு முறை சுற்றும் அளவுக்கு மேலானதாகும்.

ஒலி அலைகள் காற்றில் மிக மெதுவாகச் செல்லுகின்றன. ஐந்து விநாடிகளில் ஒரு மைலுக்குச் சற்று அதிக தூரம்தான் செல்ல முடியும்.

சிறிது தூரத்தில் ஒரு தச்சன் வேலை செய்து கொண்டிருந்தால், அவன் சுத்தியில் அடிக்கும் சத்தம் சில விநாடி கழித்து வருவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்.

மின்னல் வெட்டுவதைப் பார்க்கிறீர்கள். அதற்குப் பிறகு சிறிது நேரம் கழித்து இடி ஓசை கேட்கிறதல்லவா?

பொருட்கள் ஒளியைக் கொடுப்பதாலும் ஒளியைப் பிரதிபலிப்பதாலும்தான் நாம் அவைகளைக் காணமுடிகிறது. சூரியனைப்போல எரியும் மூலத்திலிருந்தோ அல்லது அது மற்றப் பொருட்கள் மீது பிரதிபலிப்பதாலோ ஏற்படும் ஒளியால் நமக்கு உண்டாகும் உணர்வே பார்வை எனப்படுவதாகும்.

3

கண்ணைக் கூசும் வெளிச்சம்

நீங்கள் எப்போதாவது சர்வேயருடைய மட்ட தள அளவைக் கருவி (Theodolite)யில் உள்ள டெலஸ்கோப் வழியாகப் பார்த்ததுண்டா? சாதாரண டெலஸ்கோப்பைப் போல இதுவும் ஒன்றுதான். ஆனால் இதில் சிலுவை போன்ற மயிரிழை உண்டு.

தூரத்திலுள்ள பொருளை சர்வேயர் இதன் வழியாகப் பார்த்து அந்தப் பொருளுக்கு நேர் நடுவில் இந்த மயிரிழை அமையும்படி டெலஸ்கோப்பை நகர்த்துகிறார். அப்படிச் செய்த பிறகுதான் தனது தள மட்ட அளவைக் கருவி அந்தப் பொருளுக்கு நேராக அமைந்துள்ளது என்பதைத் தெரிந்து கொள்கிறார்.

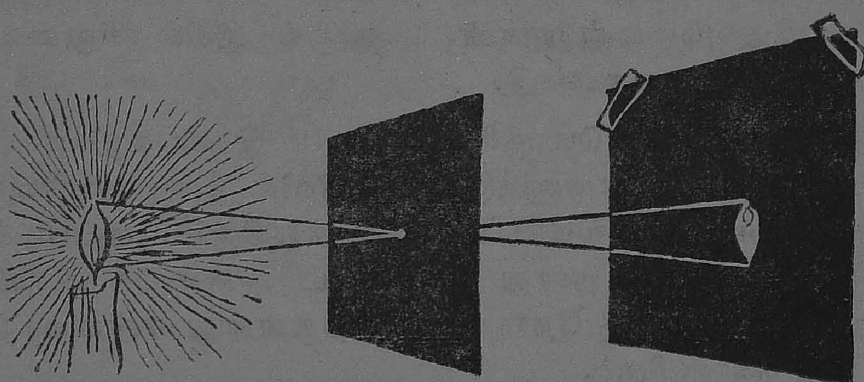
ஒளி நேராகச் செல்வதால் தான் நிற்கும் இடத்திலிருந்து பார்க்கவேண்டிய பொருளுக்கு நேராக ஒரு கயிறைப் பிடித்துத் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஆனால் இதை விடச் சுலபமாகவும், மிகச் சரியாகவும் ஒளியின் நேர் கோட்டை உபயோகித்துத் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

ஒளி நேர் கோட்டில் செல்கிறது என்பதை ஒரு பரிசோதனையின் மூலம் நிரூபிக்கலாம். இதற்கு வேண்டியது ஒரு மெழுகுவர்த்தி, ஒரு கருப்புத்தாள், ஒரு வெள்ளைத்தாள், ஒரு இருட்டு அறை.

வெள்ளைக் கடுதாசியை சினிமாத் திரைபோல சுவற்றில் ஒட்டிவிடவும். கருப்புக் கடுதாசியில் ஒரு சிறிய ஊசியால் துவாரம் செய்யவும். மெழுகுவர்த்தியைக்

கொளுத்தி சுவற்றில் உள்ள வெள்ளைக் கடுதாசிக்குச் சில அடி தள்ளி வைக்கவும். இனி அதற்கு இடையில் கருப்புக் கடுதாசியைப் பிடிக்கவும். வெள்ளைக் கடுதாசியின் மீது விழும் வெளிச்சம் கருப்புக் கடுதாசியின் துவாரத்தின் வழியே வரும்படி செய்யவேண்டும்.

இப்போது மெழுகுவர்த்தியின் சிறிய ஒளியின் பிம்பம் வெள்ளைக் கடுதாசி மீது விழுவதைக் காண்கிறீர்கள். இந்தப் பிம்பம் தலை கீழாக விழுகிறது. ஏன்? இப்போது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பீடத்தை நன்கு கவனிக்கவும்.



மெழுகுவர்த்தியின் நுனியிலிருந்து ஒளி நேராகச் சென்று ஊசி துவாரத்தின் வழியாக வெள்ளைக் கடுதாசியில் படுகிறது. ஜ்வாலையின் அடியிலிருந்தும் ஒளி நாலா பக்கமும் செல்கிறது. அங்கிருந்து செல்லும் ஒளியும் ஊசி துவாரத்தின் வழியாகச் சென்று வெள்ளைக் காகிதத்தில் சற்று மேலே படுகிறது. அந்த ஒளிகள் ஊசி துவாரத்தில் ஒன்றையொன்று தாண்டிச் செல்கின்றன.

இதுபோல ஜ்வாலையின் ஒளி எல்லாம் ஊசி துவாரத்தின் வழியாகச்சென்று வெள்ளைக் காகிதத்தில் படுவதால் ஜ்வாலையின் பிம்பம் தலைகீழாகிவிடுகிறது. ஜ்வாலையின் பிம்பம் மங்கலாக இருக்கிறது. அதைப் பிரகாசமாக ஆக்குவோம்.

கருப்புக் காகிதத்தில் உள்ள ஊசி துவாரத்தை ஒரு கூர்மையான பென்சிலால் பெரிதாக்கவும். இப்போது ஏராளமான வெளிச்சம் அதன் வழியே செல்கிறது. அதனுல் பிம்பம் உருவமழிந்து பெரிதாகத் தெரிகிறது. ஏன்?

ஜ்வாலையின் நுனியிலிருந்து ஒளிக்கற்றைகள் அதிகமாகத் துவாரத்தின் வழியே செல்வதால் வெள்ளைத் திரையில் ஒரு புள்ளிபோல் நிழல் படுவதற்குப் பதில் ஓர் பெரிய வட்டமாக விழுகிறது.

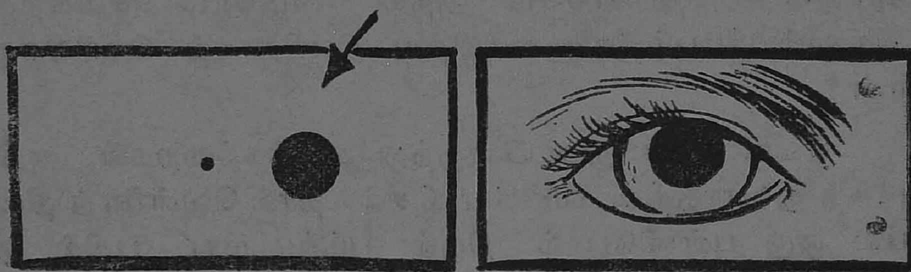
ஜ்வாலையில் உள்ள ஒவ்வொரு ஒளி அணுவும் திரைக்கு வட்டமான வெளிச்சத்தை அனுப்புகிறது. இந்த வட்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றன்மேல் ஒன்று விழுவதால் வெளிச்சம் பிரகாசமாகவும் சிதைந்தும் தெரிகிறது.

கருப்புக் காகிதத்தில் உள்ள துவாரத்தை இன்னும் பெரிதாக்கினுல் திரையில் விழும் வெளிச்சம் இன்னும் பிரகாசமாக இருக்கிறது. ஆனுல் ஜ்வாலையின் பிம்பம் தெளிவில்லாமல் சிதைந்து விடுகிறது.

உருண்டையான பந்தின் உள் மையத்தில் ஜ்வாலை இருப்பதாக எண்ணிக்கொள்ளவும். உள் மையத்திலிருந்து பந்தின் வெளிப் பரப்பு ஒரு அடி இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். பந்தின் மேல் ஊசியால் ஒரு துவாரம் செய்தால் மெழுகுவர்த்தியின் வெளிச்சத்தில் எவ்வளவு அந்த துவாரத்தின் வழியே வரும்? பத்து லட்சத்தில் ஒரு பங்குதான் வரும். அதைப்போல ஜ்வாலைக்கு ஒரு அடி தூரத்தில் கருப்புப் பேப்பரைப் பிடித்தால் ஊசி துவாரத்தின் வழியே பத்து லட்சத்தில் ஒரு பங்கு வெளிச்சம்தான் திரையில் விழும்.

துவாரம் பெரிதாக்கப்பட்டால் அதிகமான வெளிச்சம் வெளியே வருகிறது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு

துவாரங்களில் பெரியது சிறிய துவாரத்தைவிட 100 மடங்கு வெளிச்சத்தை அநுமதிக்கும்.



ஒரு கண்ணுடியில் உங்கள் கண்களைப் பாருங்கள். கண்ணின் நடுவே ஒரு துவாரமிருக்கிறது. இந்தத் துவாரத்தின் வழியே ஒளி செல்கிறது. இதன் பின்னே ஒரு திரை இருக்கிறதா? ஆம். ஆனல் இந்த கண்மணி (Pupil) ஊசித் துவாரத்தைவிட பெரிதாக இருக்கிறது. இதன் வழியே வரும் பிம்பம் சிதையாமலிருப்பதுபோல ஓர் பெரிய துவாரத்தின் வழியே வரும் நிறைந்த ஒளியினல் ஏற்படும் பிம்பத்தையும் சிதையாமல் இருக்கச் செய்ய ஏதாவது வழி இருக்கிறதா?

இந்தப் பரிசோதனைக்கு ஓர் பூதக்கண்ணுடி தேவைப் படுகிறது.

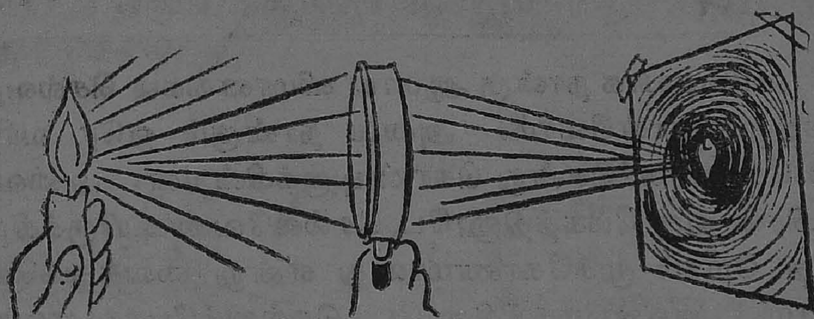
முன்பு செய்தது போல ஓர் இருட்டறையில் மெழுகு வர்த்தியை ஏற்றவும். அதற்குப் பத்தடி தூரத்தில் திரையை அமைக்கவும். ஜ்வாலைக்கும் திரைக்கும் நடுவில் துவாரம் செய்த கருப்புக் காகிதத்திற்குப் பதிலாகப் பூதக்கண்ணுடியைப் பிடிக்கவும்.

முதலில் திரையில் ஒரு வட்டமான வெளிச்சம் மட்டுமே விழும். பூதக்கண்ணுடியைத் திரைக்கு அருகிலும், தூரத்திலும் நகர்த்திக்கொண்டே வந்தால் திரையில் விழும் பிம்பம் துல்லியமாகவும் நறுக்காகவும் விழும்.

இப்போதும் பிம்பம் தலை கீழாகவே இருக்கிறது. ஆனால் முன்னைவிட அதிகப் பிரகாசமாகவே இருக்கிறது.

பூதக்கண்ணாடி ஒரு லென்ஸ். இந்த லென்ஸ் தன் பரப்பில் விழும் ஒளிகளைச் சேகரித்து ஒரு மையத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்த மையத்திற்கு ஃபோக்கஸ் (Focus) என்று பெயர்.

இது எவ்வாறு இப்படிச் செல்கிறது. ஜ்வாலையின் நுனியிலிருந்து நேராகச் செல்லும் ஒளி லென்ஸ் மீது விழுகிறது. பிம்பம் கூர்மையாக இருக்க ஒளியனைத்தும் ஒன்று சேர்க்கப்படுகிறது.

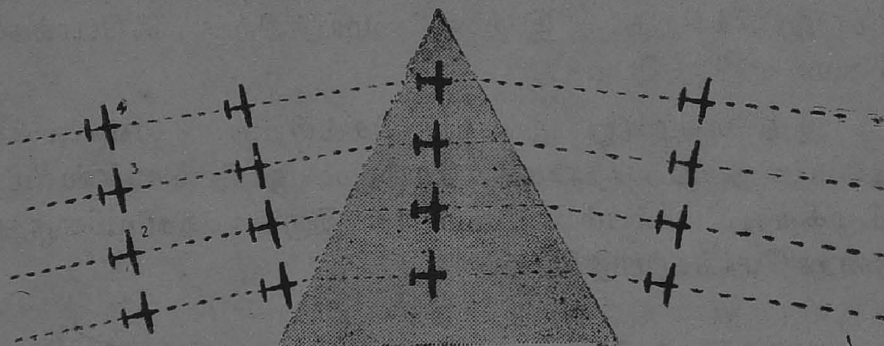


இதைத்தான் லென்ஸ் செய்கிறது. ஒளியை வளைத்து ஒரு முனைக்குத் திரும்புகிறது. இதை எப்படிச் செய்கிறது?

சூரிய வெளியில் விநாடிக்கு 1,86,000 மைல்கள் வீதம் ஒளி செல்கிறது. காற்றில் இதைவிடக் கொஞ்சம் தாமதமாகவும் தண்ணீர், கண்ணாடி போன்ற ஒளி ஊடுருவும் திடப் பொருட்களில் இன்னும் தாமதமாகவும் செல்கிறது.

மெழுகுவர்த்தியின் ஜ்வாலையிலிருந்து கிளம்பும் ஒளி காற்று வழியே சென்று லென்சில் நுழைந்தவுடன் அதன் வேகம் குறைந்து அது லென்சைவிட்டு வெளியேறும் போது மீண்டும் அதிவேகமாகச் செல்கிறது.

மெழுகுவத்தியின் ஜ்வாலையிலிருந்து கிளம்பும் ஒளி காற்று வழியே சென்று லென்சில் நுழைந்தவுடன் அதன் வேகம் குறைந்து அது லென்சைவிட்டு வெளியேறும் போது மீண்டும் அதிவேகமாகச் செல்கிறது.



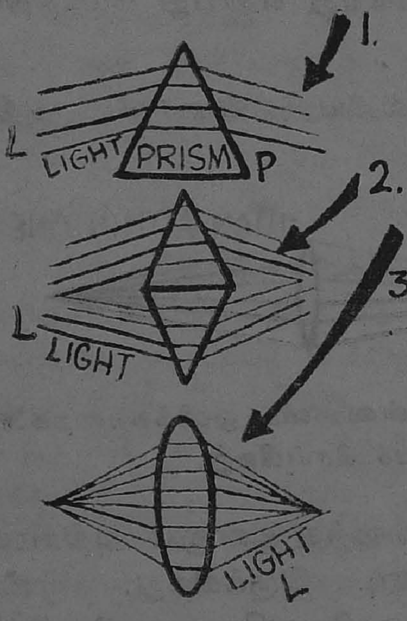
வரிசையாக நான்கு ஆகாய விமானங்கள் செல்வதாக வைத்துக்கொள்வோம். அவை நான்கும் ஒரே வரிசையில் வேகமாகச்சென்று கொண்டிருக்கின்றன. அவைகள் திடீரென ஒரு மேகத்தினூடே செல்லவேண்டியிருக்கிறது. இந்த மேகம் முக்கோணமானது என்று வைத்துக்கொள்வோம். அந்த மேகத்தினூடே செல்லும்போது குறைந்த வேகத்தில்தான் செல்லும்.

என்ன நிகழ்ந்தது? அவைகள் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல ஒரு கோணத்தில் மேகத்தில் செல்லும் முதல் விமானம் வேகம் குறைந்து செல்லும்போது மற்ற மூன்று விமானங்களும் வேகமாகச் சென்று கொண்டிருக்கும். இரண்டாவது விமானம் மேகத்தில் நுழையும்போது வெகு தூரம் சென்றிருக்கும். இதைப்போலவே மூன்றுவது நான்காவது விமானங்களும் செல்லும்.

அவைகள் வரிசையாகச் செல்லவேண்டுமானால் அவைகள் செல்லும் திசைகளை சற்றே மாற்றிக்கொள்ள வேண்டும். இல்லாவிட்டால் அவைகள் வரிசை கலைந்துதான் போகும்.

நாலாவது விமானம் (மேகத்தில் கடைசியில் நுழைந்தது) முதலில் வெளியேறி மீண்டும் அதிவேகத்துடன் செல்லும். மூன்ருவது விமானம் மேகத்தைவிட்டு வெளியேறும்போது நான்காவது விமானம் சென்ற தூரத்திற்குச் சென்றிருக்காது. முன்பு செய்ததுபோலவே விமானங்கள் திரும்பவும் திசையை வளைத்துப் பறந்தால்தான் நேர் வரிசையில் செல்லமுடியும்.

இதுதான் ஒரு ஒளிக்கற்றை ஒரு முக்கோண வடிவமான கண்ணுடித் துண்டைக் கடந்து செல்லும்போது நிகழ்கிறது. கண்ணுடியில் நுழையும்போதும், நுழைந்து திரும்பவும் வெளியேறும்போதும் காற்று திசை மாறிச் செல்கிறது.



1. ஒளி, பிரிசம்
2. ஒளி 3. ஒளி

இரண்டு முக்கோண வடிவமான கண்ணுடிகளை அடிப்பக்கம் ஒட்டி இருப்பது போல வைப்போம். (படத்தில் காட்டியுள்ளபடி) அதை நீண்ட முட்டை வடிவமாகச் சுழித்தால் அதுவே பூதக் கண்ணுடி ஆகிறது.

ஒளியைக் குவிக்கும் பூதக்கண்ணுடி—லென்ஸ் ஆகும். இதைப்போன்ற லென்ஸ் "இணைகுவிந்த" லென்ஸ் எனப்படும்.

உங்கள் கண்களைக் கண்ணுடியில் பாருங்கள். அல்லது அடுத்தவரின் கண்களைப் பாருங்கள். கண்

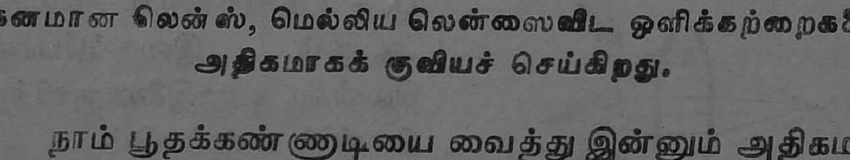
மணிக்கு முன் உள்ள பாகம் ஒரு இணைகுவிந்த லென்ஸ் போல் இருக்கும். இது கண்ணாடி போன்ற ஸ்படிகப் பொருளாக இருக்கும்.

ஒளி இதன் வழியே செல்லும்போது குவிக்கப்பட்டு பின்புறம் உள்ள திரையில் கூர்மையான வடிவத்தை உண்டாக்குகிறது.

நீங்கள் பூதக் கண்ணாடியை வைத்து முன்பு செய்த பரிசோதனையில் கண்ணாடியை முன்னும் பின்னும் நகர்த்தி கூர்மையான பிம்பம் ஏற்படும்படி செய்தீர்கள். இதற்குப் பதில் லென்சின் வடிவத்தை மாற்றுவதால் ஏதாவது செய்யமுடியுமா?

ஆம்; முடியும். ஆகாய விமானங்கள் மேகத்தில் நுழைந்து செல்லும்போது அவை சென்ற திசையிலிருந்து எவ்வளவு தூரம் விலகிச்செல்கிறது என்பது மேகத்தின் பருமனைப் பொருத்திருக்கிறது.

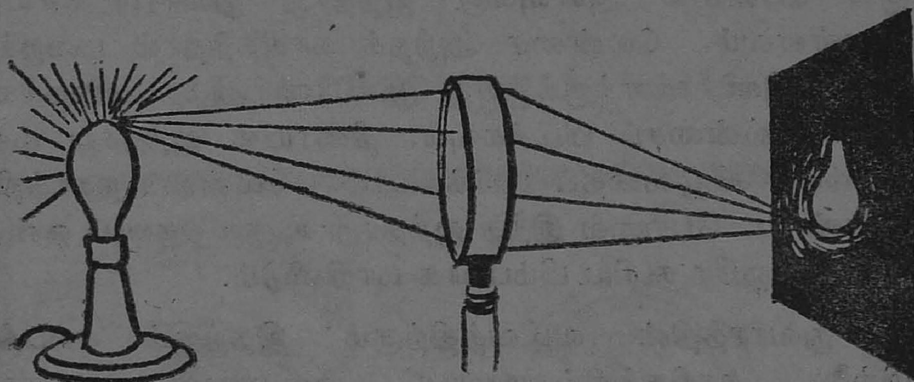
ஒரு தடித்த லென்சு மெல்லிய லென்சைவிட அதிக மாக ஒளியை வளைக்கிறது.



கனமான லென்ஸ், மெல்லிய லென்ஸைவிட ஒளிக்கற்றைகளை அதிகமாகக் குவியச் செய்கிறது.

நாம் பூதக்கண்ணாடியை வைத்து இன்னும் அதிகமாக பரிசோதனைகள் செய்யவேண்டி இருக்கிறது. முன்பு வெறும் மெழுகுவர்த்தியின் ஒளியையே பயன்படுத்தினோம். ஏனென்றால் மற்ற பிரகாசமான விளக்குகளின் வெளிச்சம் எல்லாத் திசைகளிலும் பிரதிபலித்து

இருட்டைக் குறைத்து விடும். இனி மேஜை விளக்கின் பல்பை சுலபமாகப் பயன்படுத்துவோம்.



முதலில் ஒளி, பூதக்கண்ணுடி, திரை முதலியவற்ருல் நடத்திய பரிசோதனையை மீண்டும் நடத்துவோம்.

கூர்மையான பிம்பம் திரையில் விழுந்தவுடன் விளக்கை யாராவது ஒருவர் சற்று நகர்த்திச்செல்லவும். மறுபடியும் பிம்பத்தைக் கூர்மையாக்க நீங்கள் பூதக் கண்ணுடியை நகர்த்த வேண்டி இருக்கிறதா? லென்சின் பரப்பு முழுவதுமே ஒளியைச் சேகரித்துக்கொள்கிறதா?

ஒரு காகிதத்தில் ஒரு பென்சில் அளவுக்குத் துவாரம் செய்து அதை லென்சுக்கு முன்னே பிடிக்கவும். இப்போது 'பிம்பம்' கூர்மையாகவே இருக்கிறது. ஆனுல் சற்று மங்கலாகத் தெரிகிறது. இனி காகிதத்தின் துவாரத்தை லென்சின் மையத்திலிருந்து நுனி வரைக்கும் நகர்த்திக் கொண்டே இருக்கவும். நீங்கள் லென்சை நகர்த்தாமல் ஜாக்கிரதையாக இப்படிச் செய்தால் பிம்பம் நகராது. லென்சு ஒளியைச் சேகரித்து ஒரே இடத்தில் குவிக்கிறது. என்பதற்கு இது ஒரு அத்தாட்சி. நீங்கள் மிகவும் விரும்பும் பரிசோதனை ஒன்று நடத்துவோம். இது ஒரு 'மேஜிக்' போல இருக்கும்.

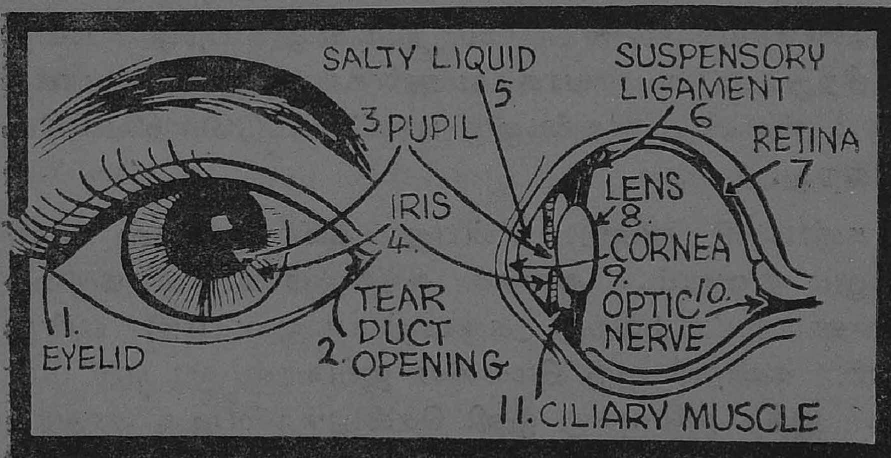
ஒரு பூதக் கண்ணுடியை காகிதத்தின் மீது வைத்து ஒரு வட்டம் வரைந்து கொள்ளவும். அந்த வட்டத்திற்குள் பென்சில் அளவுக்கு ஐந்தாறு துவாரம் செய்து கொள்ளவும். லென்சை அந்தக் காகிதத்தால் மறைக்கவும். இனி விளக்குக்குக்கு முன்னே அந்த மறைக்கப்பட்ட லென்சைப் பிடிக்கவும். திரையில் ஐந்தாறு ஒளி நிழல்கள் விழுவதைப் பார்க்கலாம். லென்சை நகர்த்திக் கொண்டே போனல் இந்த ஐந்தாறு உருவங்களும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே சூரிய பிம்பமாக மாறிவிடும்.

துவாரத்தின் வடிவத்திற்கும் இதற்கும் சம்பந்தமில்லை. காகிதத்தில் மாறுபட்ட வடிவமுள்ள துவாரங்களைச் செய்துகொண்டு மறுபடியும் பரிசோதனை செய்யவும். துவாரங்கள் அதிகமாக இருந்தால் பிம்பம் மேலும் கூர்மையாகவும் பிரகாசமாகவும் இருக்கும்.

நாம் பிரதிபலிக்கும் ஒளியின் உதவியால் பார்க்கிறோம் என்றும், நமது கண்ணின் கருமணியின் வழியே செல்லும் ஒளி கண்ணில் உள்ள லென்சு உதவியால் குவிக்கப்பட்டு பின் உள்ள திரையில் பிம்பத்தை உண்டாக்குகிறது என்றும் தெரிந்து கொண்டோம். இனிக் கண்ணுக்குள்ளே என்ன இருக்கிறது என்று பார்க்கலாம். கண்ணுக்குள்ளே உள்ள திரையில் விழும் பிம்பம் தலைகீழாகவல்லவா விழவேண்டும்?

4

உங்கள் கண்ணுக்குள்ளே



1. இமை 2. கண்ணீர் திறப்பு வழி 3. கண்மணி
4. கருவிழிப்படலம் 5. உப்புநீர் 6. பந்தகம்
7. விழித்திரை 8. லென்ஸ் 9. விழி வெண்படலம்
10. கண் நரம்புகள் 11. கண்ணிமை சார்ந்த தசைகள்

உங்கள் கண்களை ஒரு கண்ணாடியில் கூர்ந்து கவனித்துப் பாருங்கள். என்ன தெரிகிறது? உங்களுக்கு இரண்டு கண்களிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பொருளைப் பார்க்கும்போதும் இரண்டும் ஒருங்கே அசைகின்றன.

கண்களில் தூசி படாமல் இமைகள் மூடித் திறந்து, ஈரமாக வைத்துத் தூசியை அப்புறப்படுத்துகிறது. ஒரு நிமிடத்திற்கு இருபது முறை இமைகள் மூடித் திறக்கின்றன. கண்களை நோக்கி ஏதாவது ஒரு பொருள் வந்தால் உடனே கண்களை அவைகள் மூடிக்கொள்கின்றன.

இமைகளின் நுனியிலே ரோமங்களிருக்கின்றன. மயிர்க் கால்களுக்கு நடுவே உள்ள சிறிய துவாரங்களின் வழியாக ஒருவகை மிருதுவான திரவம் சுரக்கின்றது. கண்கள் மூக்குடன் சேருமிடத்தில் கண்ணீர் வடிகால்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் வழியே மூக்குக்குள் கண்ணீர் வந்து விடுகிறது.

கண்களின் வெளிப்பாகம் நமக்கு ஒரு பந்து போலத் தெரிகிறது. உண்மையாகவே கண்கள் பந்து வடிவமாகத் தான் உள்ளன. அதன் ஒரு பாகம் மட்டுமே வெளியே தெரிகிறது.

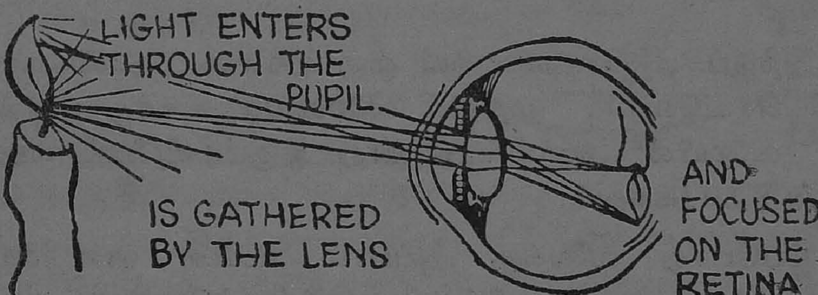
கண்மணி (Pupil) என்பது கண்களுக்குள் ஒளி செல்லும் துவாரம். அதைச் சுற்றிலும் உள்ள கருமை நிறமான வட்டத்திற்கு கருவிழிப்படலம் (Iris) என்று பெயர். கண்கள் ஒரு மெல்லிய ஜவ்வால் மூடப்பட்டுள் ளது. இந்த ஜவ்வுக்கு ஒளி செல்லும் ஸ்படிக சாளரம் இருக்கிறது. இதுதான் கண்மணி, கருவிழிப் படலம் ஆகியவற்றை மூடியிருக்கிறது. இதற்கு விழி வெண் படலம் (Cornea) என்று பெயர். விழிவெண் படலத்துக்கும் கண்மணிக்கும் இடையில் சுத்தமான உப்புத் திரவம் நிறைந்திருக்கிறது.

இனி உங்கள் கண்களுக்குத் தெரியாத உறுப்புக் களைக் கவனிப்போம். டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் உப கரணங்களால்தான் இவைகளைக் காணமுடியும்.

கண்மணிக்குப்பின் 'லென்சு' உள்ளது. விழி வெண் படலத்தில் உள்ள திரவம் ஒளியை வளைத்துக் குவிப்பதுடன் இந்த லென்சு மேலும் ஒளியைக் குவித்து கூர்மையாக்குகிறது. இந்த லென்சைச் சுற்றிலுமுள்ள கண்ணிமை சார்ந்த தசைகள் (Ciliary muscle) சுருங்கி விரிந்து லென்சின் வடிவத்தை மாற்றுகின்றன. கண்

உருண்டைக்குள்ளே களிம்பு போன்ற தெளிந்த பொருள் நிறம்பி இருக்கிறது. இதற்குப் பின் உள்ள திரைக்கு விழித்திரை (Retina) என்று பெயர்.

விழித்திரை என்பது ஒளியைக் கவரும் தன்மையுள்ள பல 'செல்'களின் சேர்க்கையே யாகும். இந்தச் செல்கள் பல மெல்லிய நரம்புகளால் சேர்க்கப்பட்டு, மூளைக்குச் செல்லும் கண் நரம்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கண் உருண்டையானது. பல தசை நார்களின் சேர்க்கையால் மேலும் கீழும் பக்கவாட்டிலும் அசைகிறது. இவைகள் தான் கண்களின் முக்கிய பாகங்கள். சில பொருள்களிலிருந்து பிரதிபலிக்கும் வெளிச்சம் கண்களை அடையும் போது என்னவாகிறது?



ஒளி கண்மணி வழியாகச் சென்று, லென்ஸின் மூலம் சேகரிக்கப்படுகிறது. பிறகு விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகிறது.

கண்மணி ஊசி துவாரம்போல சிறிதாக இருந்தால் சில ஒளிகள் உள்ளே செல்லும். பிம்பம் மங்கலாக இருக்கும். அதற்கு லென்சு தேவையில்லை. கண்களில் லென்சு இருப்பதால் கண்மணி ஊசி துவாரத்தைவிட பெரிதாக இருக்கிறது. அதிகமான ஒளி உள்ளே செல்ல அனுமதிக்கிறது. ஒளியை லென்சு குவித்து விழித்திரையில் பிரதிபலிக்கச் செய்கிறது.

நீங்கள் பூதக் கண்ணாடியை வைத்துப் பரிசோதனை செய்யும்போது விளக்கை முன்னே பின்னே நகர்த்துவதற்குத் தகுந்தாற்போல நீங்களும் பூதக்கண்ணாடியை நகர்த்தவேண்டியிருக்கிறது. ஆறு அடி தூரத்தில் விளக்கு இருக்கும்போது பிம்பம் சரியாக இருந்தது. விளக்கை பன்னிரெண்டு அடி நகர்த்தினால் பிம்பம் சிதைந்து தெரிவதைக் காண்பீர்கள்.

அதைப்போல ஆறு அடிக்கு அப்பால் உள்ள பொருளைப் பார்க்க உங்கள் கண்ணில் உள்ள லென்சு சரியாக இருந்தால் தூரத்தில் உள்ள பொருட்களைப் பார்க்கவும் முடிகிறது. அடி எப்படி ?

ஏதாவது ஒன்று மாறுதல் அடைகிறதா என்று பார்ப்போம்.

இந்தப் பரிசோதனையை ஒரு சல்லடை வலைக்கண் மூலம் செய்வோம். முதலில் வலையைக் கூர்ந்து பார்க்கவும். வலையின் அருகில் சென்று ஒரு கண்ணை மூடிக் கொண்டு பார்க்கவும்.

இப்போது வலைக்கு அப்பால் உள்ள பொருளைப் பார்க்கவும். அப்படி நீங்கள் பார்க்கும்பொழுது நமது கண்ணுக்கு வலையின் உருவம் மங்கி மறைந்துவிடுகிறது. உங்கள் கண்ணில் ஏதோ ஒன்று மாறுகிறது. இன்னொரு பரிசோதனையின்போது கண்ணில் என்ன மாறுகிறது என்பதை உணரலாம்.

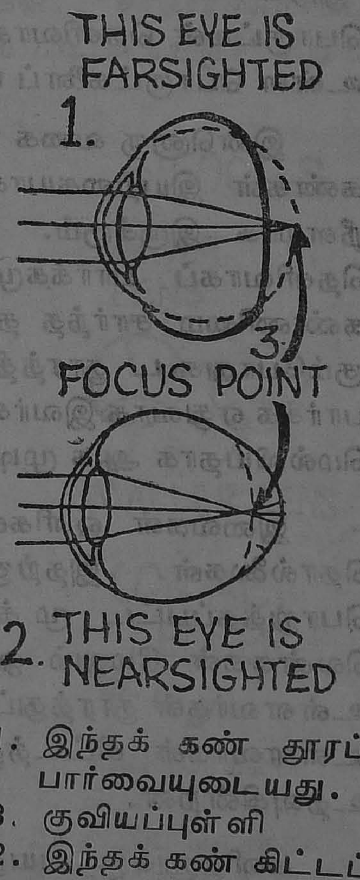
ஒரு கண்ணை மூடிக்கொண்டு மற்றக் கண்ணுக்கு எதிரே ஒரு விரலைக் காட்டவும். அதைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும். விரலிலுள்ள ரேகைகளைக் கூர்ந்து பார்த்தபடி விரலை அருகில் கொண்டு வரவும். விரலை முடிந்த வரையில் அருகில் கொண்டு வந்து பார்க்கவும். உங்கள் கண்களில் ஏற்படும் வலியை உணருகிறீர்களா ?

மறுபடித் தூரத்தில் உள்ள பொருளைப் பார்ப்பதற்கு எவ்வளவு சுலபமாக இருக்கிறது ! நீங்கள் உணர்ந்த வலி கண்ணிமை சார்ந்த தசை நார்கள் சுருங்குவதால் ஏற்பட்டதாகும். அவை கண்களில் உள்ள லென்சை அழுத்திப் பருமனாக்கிக் கண்களில் விழும் பிம்பத்தை அப்படியே நிறுத்த முயன்றன.

இந்த மாறுதல் நமக்குத் தெரியாமலேயே சுலபமாக நடக்கிறது. நீங்கள் ஒரு பொருளைப் பார்க்கிறீர்கள். உங்கள் கண்களின் லென்ஸ் பிம்பத்தைக் கூர் செய்து விடுகிறது. இந்தக் கூர்செய்யும் விதம் மிகச் சரியாகவும் வேகமாகவும் நடக்கிறது. சிலருக்கு இது முடிவதில்லை. இதில் கோளாறு இருக்கிறது.

சிலருக்கு இயற்கையாக இருக்கவேண்டிய அளவு நீளமுள்ள கண்கள் இருப்பதில்லை. கண்களின் முன்பகுதியிலிருந்து பின் பகுதி வரை உள்ள நீளம் குட்டையாக இருக்கலாம். அதனால் லென்ஸ் விழித்திரைக்கு அருகில் இருக்கிறது. இவர்கள் அருகில் உள்ள பொருளைப் பார்க்கும்போது கண்ணிமை சார்ந்த தசை நார்களை மிகவும் சுருக்கி லென்சை அதிகப் பருமனாக்கி பிம்பத்தைக் கூர்மைப் படுத்த வேண்டியிருக்கிறது.

இது முடியுமா? எப்போதும் இப்படிச் செய்துகொண்டிருக்க முடியாது. லென்சு பருமனாவ



1. இந்தக் கண் தூரப் பார்வையுடையது.
3. குவியப்புள்ளி
2. இந்தக் கண் கிட்டப் பார்வையுடையது.

தற்கும் ஒரு எல்லை இருக்கிறது. இந்த உண்மையை உங்கள் விரலைக் கண்ணுக்கு மிக அருகில் வைத்துப் பார்க்க முயன்றபோது கண்டிருப்பீர்கள். நல்ல கண்களை உடையவர்கள்கூட கண்ணுக்கு இரண்டு அல்லது மூன்று அங்குல தூரத்தில் ஒரு பொருளை வைத்து அதைக் கூர்மையாகப் பார்க்கமுடியாது.

இயற்கையாக இருக்கவேண்டிய அளவுக்கும் குறுகலான கண்களை உடையவர்கள் அருகாமையில் உள்ள பொருளை தெளிவாகப் பார்க்க முடியாது. இவர்கள் 'தூரப் பார்வை' உள்ளவர்கள். தூரத்தில் உள்ள பொருட்கள் தெளிவாகத் தெரியும். அறையில் அருகில் உள்ள பொருட்களைப் பார்க்க முடியாது.

இன்னொரு வகை 'கிட்டப் பார்வை'. இவர்களுடைய கண்கள் இயற்கையாக இருக்கவேண்டிய அளவைவிட நீளமாக இருக்கும். அருகில் உள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியும். ஆனால் இவர்களுடைய கண்ணிமை சார்ந்த தசைநார்கள் நன்ருக விரிந்து இருக்கும்போதுகூட தூரத்தில் உள்ள பொருட்களை நன்ருகப் பார்க்க ஏதுவாக இவர்களின் கண்களில் உள்ள லென்சால் மெல்லியதாக ஆக முடிவதில்லை.

இவைகள் ஒளிகள் வளைவதால் ஏற்படும் சிறிய தொல்லைகள். இதற்கு மாற்றுச் சரியாக லென்சுகள் பொறுத்தப்பட்ட மூக்குக் கண்ணுடிகள்தான். இந்த லென்சுகள் மேலும் ஒளியை வளைத்து தூரப் பார்வை உள்ளவர்கள் தூரத்துப் பொருட்களையும் கிட்டப் பார்வை உள்ளவர்கள் கிட்டத்திலுள்ள பொருட்களையும் பார்க்க உதவுகின்றன.

மனிதனுக்கு வயது ஆக ஆக கண்களில் உள்ள லென்சின் விரிந்து சுருங்கும் சக்தி குறைந்து விடுகிறது.

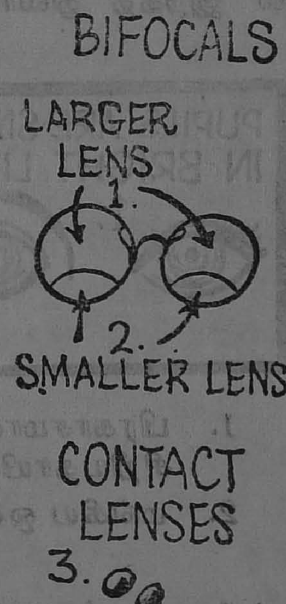
சிலியரித் தசைநார்களால் லென்சை அதிகப் பருமனுக்க முடிவதில்லே. அப்போது மூக்குக்கண்ணுடி தேவைப்படுகிறது.

இம்மாதிரி சிரமம் அதிகமாக இருந்தால் இரண்டு வகை லென்சுகள் பொருத்தப்பட்ட மூக்குக்கண்ணுடிகள் தேவைப்படுகிறது. ஒன்றின் மூலம் படிக்கவும் மற்றதின் மூலம் தூரப்பொருட்களேப் பார்க்கவும் முடிகிறது.

'பைபோகல்' (இரு முகப்புக்களேயுடைய பகுதிகள் இணேந்த) மூக்குக் கண்ணுடிகள் இரண்டு வகை லென்சுகள் பொருத்தப்பட்டவைகள். சாதாரணமாகப் பார்ப்பதற்குப் பெரிய லென்சையும் படிப்பதற்குச் சிறிய லென்சையும் உபயோகிக்கிருர்கள்.

நடிகர்கள், விளேயாட்டு வீரர்கள் போன்றவர்கள் 'பொருத்தும் லென்சை' உபயோகிக்கிருர்கள். இவைகள் சிறிய கண்ணுடித் துண்டுகளாகும். இவற்றைக் கண்களுக்குள் பொருத்திவிடலாம். சில கண்களின் கருமணிகள் மட்டுமே மூடும். வெளியில் பார்ப்பதற்குத் தெரியாது. இது நடிகர்களுக்கு முக்கியமானது. கால் பந்து விளேயாடுபவர்களுக்கு இது அபாய மற்றதாகும்.

இந்தக் கண்ணுடி வளேவாக இருக்கிறது. கருமணிக்கும் இவைகளுக்கு மிடையில் கண்ணீர் வந்து சேர்ந்து விடுகிறது. ஆகையால் இவை கண்ணேடு ஒன்றிப்



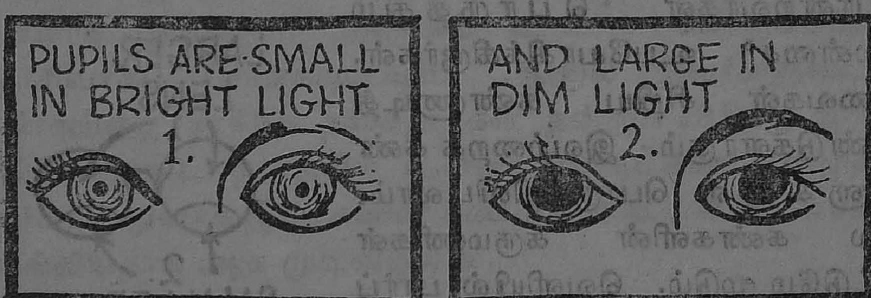
பைபோகல்சு
1. பெரியலென்சு
2. சிறிய லென்சு
3. பொருத்தும் லென்சு

போய் ஒளியை நன்கு வளைத்துப் பார்வைக்கு ஒளி யூட்டுகிறது.

இந்தப் 'பொருத்தும் லென்சு'கள் மிகவும் விலை யுயர்ந்தவைகளாக இருப்பதால் பெரும்பாலோர் மூக்குக் கண்ணுடியையே உபயோகிக்கின்றனர். ஆனுல் பழு தடையும் விழிவெண் படலங்களை இந்தப் 'பொருத்தும் லென்சு'கள்தான் சரிசெய்ய முடியும்.

கண்ணில் உள்ள லென்சு மட்டும் இப்படி சரிப்படுத்தி அமைத்துக்கொள்ளும் பகுதியல்ல.

உங்கள் கண்மணியை வெளிச்சத்திலும் மங்கிய வெளிச்சத்திலும் கூர்ந்து பாருங்கள். மங்கிய வெளிச்சத் தில் இந்தத் துவாரம் பெரிதாக அதிகமான ஒளியை

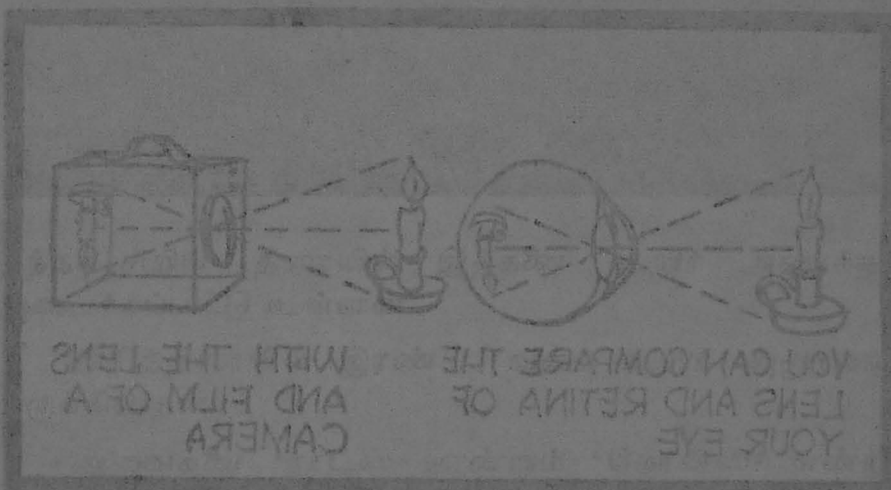


1. பிரகாசமான ஒளியில் கண்மணித் துவாரம் சிறியதாயிருக்கின்றது.
2. மங்கிய ஒளியில் பெரிதாயிருக்கின்றது.

உள்ளே செல்ல விடுகிறது. இந்த ஏற்பாட்டால் மாறு பட்ட வெளிச்சத்தில் நன்கு பார்க்கமுடிகிறது. சூரியன் கண் கூசும் பிரகாசமாக இருக்கும்போது இந்தத் துவாரம் மிகவும் சுருங்கி கண்ணுக்குள் உள்ள திரையில் விழும் ஒளியைச் சுருக்கிவிடுகிறது. ஆனுல் இந்தத் துவாரம்

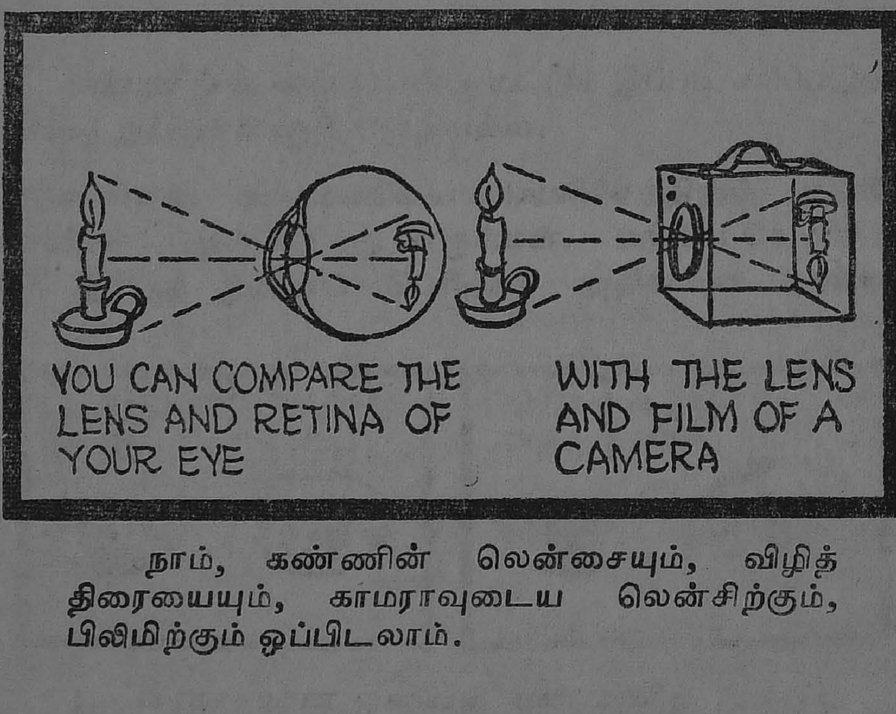
அந்திப் பொழுதில் அதிகமாக விரியாவிட்டால் நம்மால் மாலையில் பார்க்கமுடியாமல் போய்விடுகிறது.

பார்வைக்கு முதலில் வேண்டியது பொருளிலிருந்து பிரதிபலிக்கும் ஒளிதான். இந்த ஒளி கண்களை வந்து அடைகிறது. இது வளைக்கப்பட்டு கூர்மையான பிம்ப மாக கண்ணின் விழித்திரையில் விழுகிறது.



5

கண்ணின் திரை

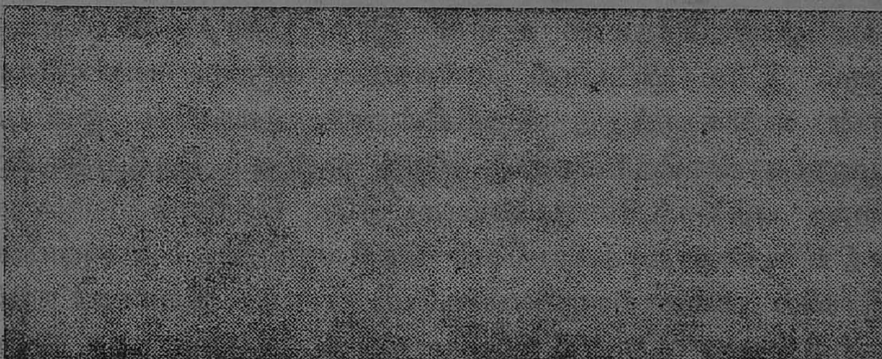


நாம், கண்ணின் லென்சையும், விழித் திரையையும், காமராவுடைய லென்சிற்கும், பிலிமிற்கும் ஒப்பிடலாம்.

கண்களின் லென்சால் வளைத்துக் கூர் செய்யப்பட்ட பிம்பம் கண்களுக்குப்பின் உள்ள விழித்திரையில் விழுகிறது. விழித்திரை என்பது ஒளியால் மாறுபடும் உயிர் அணுக்களால் ஆன திரை.

இந்த உயிர் அணுக்கள் மிகச் சிறியவை. ஒவ்வொரு விழித்திரையும், 130,000,000 உயிர் அணுக்களால் ஆனவை. கீழே தரப்பட்டுள்ள நீண்ட சதுரத்தில் 40,000 புள்ளிகள் உள்ளன.

130,000,000 புள்ளிகள் அடங்க 15 அடி நீளமும் 9 அடி அகலமும் உள்ள காகிதம் வேண்டும். என்றாலும்

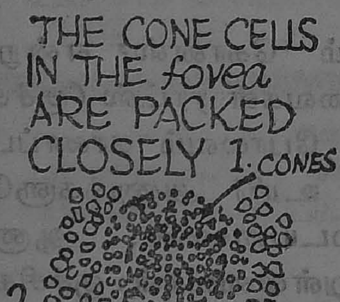


இந்தச் சிறிய திரையில் இத்தனை உயிர் அணுக்கள் அடைக்கப்பட்டு உள்ளன.

விழித்திரையில் இரண்டு வகை உயிர் அணுக்கள் இருக்கின்றன.

அவைகளை 'ராட்ஸ்' என்றும் 'கோன்ஸ்' என்றும் அழைப்பார்கள். ஏனென்றால் அவைகள் ராட்ஸ் (குச்சி) போலவும், கோன்ஸ் (கூம்பு) போலவும் காணப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு வகை உயிர் அணுக்களுமே ஒளி வாங்கும் தன்மை உடையவைகள். ஆனால் இரண்டும் வெவ்வேறு வகைப் பயனுள்ளவைகள். குச்சிகள் போன்ற அணுக்கள், பொதுவாக ஒளியைக் காண உபயோகமானவை. அவைகள் மற்றவகை உயிர் அணுக்களைக் காட்டிலும் மங்கலான ஒளியை வாங்கும் தன்மையுடையவை. ஆகவே இவைகள் இரவில் பார்க்க மிகப் பயனுள்ளவைகள். இரவில் அதிகமாகப் பறக்கும் பறவைகளின் கண்களிலுள்ள திரைகள் பெரும்பாலும் இந்த வகையான அணுக்களாலானவைகளே யாகும். பருந்துகள் பகலில்தான் கூர்மையாகப் பார்க்கமுடியும்.

அவைகளின் கண்களிலுள்ள திரையின் உயிர் அணுக்கள் பெரும்பாலும் கூம்பு வடிவமுள்ள உயிர் அணுக்களால் ஆனவை. இரவில் இவைகளால் ஏன் பார்க்கமுடிகிறது? நிலா ஒளி மந்தமாக உள்ள இரவு நேரத்தில் விளக்குகளும் இல்லாவிட்டால் மங்கலான கருமை வடிவங்கள் தான் கண்களுக்குத் தெரிகின்றன. மங்கிய ஒளியும் நிழலும்தான் தெரிகிறது. வேறு ஒன்றும் தெரிவதில்லை. திறந்த புத்தகத்தில் பக்கம் மட்டுமே தெரியும். ஆனால் அதில் உள்ள வாக்கியங்கள் தெரிவதில்லை. ஆகையால் 'இரவில் எல்லாப் பூனைகளுமே சாம்பல் நிறமாகத்தான் தெரிகின்றன' என்ற பழமொழி உண்மையானதுதான். டார்ச் விளக்கிலிருந்து வரும் சிறிய ஒளியால் கூம்பு வடிவமுள்ள உயிர் அணுக்கள் தூண்டப்படுகிறது. இப்போது உங்களால் நிறத்தையும் உருவத்தையும் காண முடிகிறது.



1. கூம்புகள் (கோன்ஸ்)
2. குச்சிகள் (ராட்ஸ்)

ஃபோவேயில் கூம்பு வடிவமுள்ள உயிரணுக்கள் நெருக்கமாக அடைக்கப்பட்டுள்ளன.

கூம்பு வடிவமுள்ள உயிரணுக்களைவிட குச்சி வடிவமுள்ள உயிரணுக்கள் 20 மடங்கு அதிகமாக இருக்கின்றன. அநேகம் கண் திரைகளில் உள்ள உயிரணுக்களில் பெரும்பாலானவை குச்சி வடிவமுள்ளவை. கண் துவாரத்திற்கு நேரேயுள்ள திரை மத்தியில் இந்த உயிரணுக்கள் இருக்காது. இந்த இடத்திலுள்ள குழியான பாகத்திற்கு "ஃபோவே சென்ட்ராலிஸ்" என்று பெயர். இந்தக் குழியான இடத்தைச் சுற்றிலு

முள்ள மஞ்சள் நிற வட்டத்திற்கு ''மாகுலா'' என்று பெயர். ''ஃபோவே செண்ட்ராலிஸ்''ஸை சுற்றிலும் கூம்பு வடிவமுள்ள உயிர் அணுக்கள் அடைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இடத்தில்தான் உங்கள் பார்வை மிகக் கூர்மையானதாக இருக்கும்.

ஒரு புத்தகத்திலுள்ள பக்கத்தை ஒரே பார்வையால் பார்க்கமுடியும். ஆனல் அந்த ஒரே பார்வையால் உங்களால் இரண்டு மூன்று வார்த்தைகளைத்தான் படிக்க முடியும். உங்கள் பார்வையில் நேர் மத்தியிலுள்ள சிறிய வட்டத்திற்கு அப்பால் உள்ள எழுத்துக்கள் தெளிவாகத் தெரிவதில்லை.

இதை ஒரு பரிசோதனை மூலம் விளக்குவோம். இரண்டு அட்டையில் உள்ள தீக்குச்சிகளைக் கண்ணுக்குத் தெரியும் தூரத்தில் பிடித்துக் கொள்ளவும். உங்களால் இரவில் அட்டையில் உள்ள எழுத்துக்கள் எல்லாவற்றையும் உங்கள் கண்களை அசைக்காமலேயே படித்துவிட முடியும் போலத் தோன்றும். ஆனல் கூர்ந்து கவனித்தால் உங்களால் படிக்கமுடியாது. அட்டையில் உள்ள ஏதாவதொரு பகுதியைக் கூர்ந்து கவனிப்போம். உங்கள் கண்களை அசைக்காமலேயே அடுத்த அட்டையில் உள்ள எழுத்துக்களைப் படிக்கமுடிகிறதா?

இப்படிப் பார்த்துக்கொண்டே அடுத்த அட்டையைச் சிறிது தூரம் பக்கவாட்டில் நகர்த்தவும். உங்களால் அதைப் பார்க்க முடிகிறது. ஆனல் வார்த்தைகள் புரியவில்லை. இப்படி நம்மால் படிக்கக்கூடிய சிறிய வட்டம் எவ்வளவு அகலமானது என்பதை காண முயலுவோம். ஒரு அரைரூபாய் வட்டத்திற்கு அகலமாக காகிதத்தை வெட்டி எடுத்துக்கொள்ளவும். அந்தக் காகிதத்தை ஒரு புத்தகத்தின் நடுவில் வைக்கவும். + இந்தக் குறியைக் கூர்ந்து கவனித்துக் கொண்டே அதைச் சுற்றிலும் எவ்

வளவு தூரத்திற்கு உள்ள எழுத்துக்கள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன என்று பார்க்கவும். இன்னும் வட்டத்தைச் சிறிதாக்கிக் கொண்டே இந்தப் பரிசோதனையைத் தொடர்ந்து செய்யவும். ஒரு கண்ணை மூடிக்கொண்டு செய்தால் இந்தப் பரிசோதனை சுலபமாக இருக்கும்.

இந்த வட்டம் மிகச் சிறியதாக இருந்த போதிலும் விழித்திரையின் அதிக அளவு பெரிய வட்டத்தால் படிக்கப் பழக்கப்படுத்திக் கொள்ளலாம். நீங்கள் அடிக்கடி படிக்கப் படிக்க வார்த்தைகளின் வடிவங்கள் பழக்கப் பட்டு விடுகிறது.

அவை தெளிவில்லாமல் அரை குறையாக இருந்தால் கூட அவற்றைப் பார்த்த உடனேயே தெரிந்து கொள்கிறீர்கள்.

Vnu ran road thorn warde

இதையும் நீங்கள் படிக்கலாம்

இதைப் பார்த்தவுடன் உங்கள் கண்கள் என்ன செய்கிறது.

யாராவது ஒருவர் படிக்கும்போது கவனியுங்கள். நீங்கள் கவனிப்பது அவருக்குத் தெரியக்கூடாது. நீங்கள் அருகில் கவனித்தால் அவரது கண்கள் வார்த்தைக்கு வார்த்தை வேகமாகத் தாவிச் செல்வதைக் காண்பீர்கள். ஒவ்வொரு வரிக்கும் பலமுறை தாவிச்சென்று மறுபடியும் அடுத்த வரியைப் படிக்கும்போது ஒரு நீண்ட தாவலாகத் தாவிச்செல்வதைக் காணலாம். இப்படிப் படிக்கும்போது அவரது கண்கள் எத்தனை முறை தாவுகின்றன என்பதைக் கணக்கிட முடியுமா?

இப்படிக் கூர்ந்து கவனிக்கும்போது ஒரு வார்த்தை அதாவது எட்டு எழுத்துக்கள் அடங்கிய ஒரு வார்த்தை அளவுதான் தெரிகிறது. சாதாரணப் புத்தகத்தில் இந்த அளவுள்ள வார்த்தைகள் ஒரு வரிக்குப் பத்து இருக்கும்.

ஒரு வாசகர் கூர்ந்து படிக்கும்போது அவருடைய கண்கள் பத்து முறை தாவிச் செல்லுகிறது. வேகமாகப் படிப்பவரின் கண்கள் பத்து முறை தாவிச் செல்வதில்லை. மூன்று அல்லது ஐந்து முறை வரிக்குத் தாவிச் செல்லும். ஒரு வார்த்தையைப் பார்க்கும்போதே அருகில் உள்ள இரண்டு மூன்று வார்த்தைகளின் வடிவத்தைக் கொண்டு அவற்றையும் படிக்க முடிகிறது. அந்த வார்த்தைகள் பழகிப்போனவைகளாக இருந்தால் அடுத்த முறை படிக்கும்போது அவருடைய கண்கள் அவைகளைத் தாவிச் செல்லுகிறது.

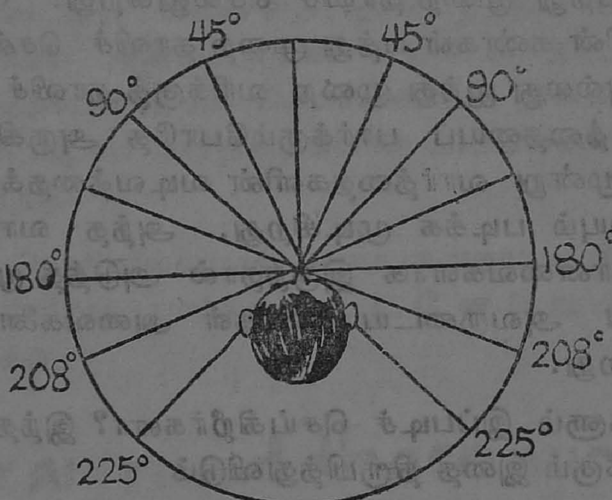
நீங்களும் இப்படிச் செய்கிறீர்களா? இந்த சோதனை உங்களுக்கும் இதை நிரூபித்துவிடும்

ஒரு புத்தகத்தின் பக்கத்தை ஒரு காகிதத்தால் மூடவும். இடதுபுறம் உள்ள வார்த்தைகள் ஒவ்வொன்ருகத் தெரியும்படி வலதுபுறமாக காகிதத்தை நகர்த்திக் கொண்டு போகவும். எவ்வளவு வேகமாக உங்களால் படிக்கமுடிகிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

மறுபடியும் காகிதத்தை வேகமாக நகர்த்திக் கொண்டே படிக்கவும். முதல் தடவை நீங்கள் படிக்கும் வேகம் தடைப்படுவதையும் இரண்டாம் தடவை அப்படித் தடைபடாமலிருப்பதையும் உணருவீர்கள். முதல் தடவை அடுத்து வரும் வார்த்தை என்ன என்பது கூட உங்கள் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை.

கூம்பு வடிவமுள்ள உயிர் அணுக்கள் நிரம்பி உள்ள விழித்திரையிலுள்ள சிறிய வட்டத்தில் உங்களால்

நுண்ணிய வடிவங்களைத் தெளிவாகக் காண முடிகிறது. நீங்கள் காணும் வட்டத்தின் அளவு நீங்கள் நினைப்பதை விட மிக அகலமானது. நாம் பரிசோதிக்குமுன் இதைச் சிந்தித்துப் பார்க்கவேண்டும். உங்கள் தலையின் படம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது



அதைச் சுற்றிலும் ஒரு வட்டம் வரையப்பட்டுள்ளது. உங்களால் எந்த அளவுக்குப் பார்க்கமுடியுமென்று எண்ணுகிறீர்களோ அந்த அளவு பென்சிலால் லேசாக வரையவும்.

எத்தனை டிகிரிகள் என்று நினைக்கிறீர்கள்? நீங்கள் உண்மையாக எவ்வளவு தூரம் காணமுடிகிறது என்று பரிசோதிப்போம்!

இதற்கு உதவிக்கு ஒரு ஆள் வேண்டும். உங்கள் பின் அவரை நிற்க வைக்கவும். உங்கள் கண் அளவு உயரத்திற்கு உங்களுக்குப் பின், என்னவென்று சொல்லாமல், ஒரு பொருளைப் பிடித்துக்கொண்டு நிற்க வேண்டும்.

கண்களை அசைக்காமல் நேராகப் பார்க்கவும். பின்னுல் இருந்தபடியே இடப்பக்கம் என்றோ வலப்பக்கம் என்றோ சொல்லாமல் அந்தப் பொருளுடன் கையை மெது வாக உங்கள் பார்வை முன் நகர்த்திச்செல்லவும். பார்வை யில் நகர்வது தெரிந்தவுடன் நீங்கள் நிறுத்து என்று சொன்னவுடன் உங்கள் உதவியாள் கையிலிருக்கும் பொருளை உடனே கீழே போட்டு விடவேண்டும். பரிசோதனையைப் பல தடவை திருப்பித் திருப்பிச் செய்யவும். உங்கள் பிடியிலிருந்து விழுந்த பொருளி லிருந்து ஒரு நாடாவைப் பிடிக்கவும். உங்கள் பெரு விரலுக்கு நேரே இழுக்கப்பட்ட நேர்கோட்டிலிருந்து பொருள் எவ்வளவு கோணத்தில் விழுத்து கிடக்கிறதோ அதுவே உங்கள் பார்வைப் பரப்பின் கோணமாகும். நீங்கள் செய்துள்ள அனுமானத்துடன் இதை ஒப்பிடவும்.

இதுதான் விரிகோணப் பார்வை என்பது. இது சாதாரணமாக 208 டிகிரி வரையிலும் இருக்கும்.

ஒவ்வொரு கண்ணும் 208 டிகிரியில் பாதிக்குமேல் பார்க்கின்றன. இரண்டு பார்வைப் பரப்பும் ஒன்றன் மீது ஒன்று விழுவதால் இரண்டும் சேர்ந்து 208 டிகிரியாகிறது.

இந்தப் பரிசோதனையின் போது ஒரு விஷயத்தைக் கவனித்தீர்களா? உங்கள் உதவியாள் மெதுவாக நகர்த்தா மல் சற்று வேகமாக நகர்த்திஞல் உங்களால் அந்தப் பொருளை வேகமாகப் பார்க்க முடிகிறது. அதை மீண்டும் செய்து பாருங்கள். உங்கள் விரிகோணப் பார்வை எவ்வளவு இருக்கிறது?

இந்தப் பரிசோதனையை மீண்டும் செய்து பாருங்கள். ஆனுல் இந்தத் தடவை அந்தப் பொருள் உங்கள் பார்வை

யில் பட்டவுடன் உங்கள் உதவியாள் நிறுத்திவிட வேண்டாம். அது என்ன பொருள் என்று தெரிந்து கூறும் வரை அதை முன்னேக்கி நகர்த்திக் கொண்டே இருக்கும் படி கூறவும்.

இந்தப் பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு உங்களுக்கு மன ஒன்றிப்புத் தேவைப்படுகிறது. நகரும் பொருளைப் பார்த்து உங்கள் கண்கள் பழக்கப் பட்டிருப்பதால் உங்க ளால் நேராகப் பார்த்துக் கொண்டிருக்க முடியாது.

ஆகையால் இன்னொரு உதவியாள் தேவைப் படுகிறது. உங்கள் முன் அவனை நிறுத்தி வைத்து அவன் கண்களைப் பார்த்துக் கொண்டே உங்கள் கண்களையும் அவனைப் பார்க்கச் சொல்லவும்; நீங்கள் கொஞ்சம் பார்வையைத் திருப்பினுல் கூட அவன் சொல்ல வேண்டும். இம்மாதிரி இந்தப் பரிசோதனையை மிக ரசமாகச் செய்யவும்.

ஒரு பொருளைப் பின் புறத்திலிருந்தபடியே காண முடிகிறதா? உங்களுக்கு அது என்ன என்று தெரிகிறதா? அதனுடைய நிறம் தெரிகிறதா? அது நகர்ந்துபோகிறதா என்று சொல்லமுடியுமா? விரிகோணப் பார்வை சிறி தளவு அறிந்தாலும் இது பயனுடையதாக இருக்கும்.

காகிதத்தால் இரண்டு குழல் செய்து அவைகளை உங் களுடைய கண்களுக்கு நேராகப் பிடித்துக்கொண்டு அறைக்குள் நடக்கவும். நீங்கள் குழல்களின் வழியாகப் பார்க்கும்போது உங்கள் விரிகோணப் பார்வை குறை கிறது. உங்களால் நேராகத்தான் பார்க்கமுடிகிறது.

இவ்வளவு குறைந்த பார்வையுடன் நீங்கள் பல விளையாட்டுக்களை விளையாட முடியாது!

கால்பந்து விளையாட்டில் முன்னால் பந்தைத் தட்டிக் கொண்டு போகிறவன் பக்கவாட்டில் பந்தை உதைக்கும் போது பின்னாலிருந்து ஒருவன் வந்து பந்தை மடக்கி எடுத்துச் செல்கிறான்.

பந்தை மடக்கி எடுத்துச் செல்பவனைக் கவனிப்ப தில்லை. இருந்தாலும் விரிக்கோணப் பார்வையில் அவன் வருவது தெரிகிறது. உடனே வேறு பக்கம் பந்தைத் தட்டிக்கொண்டு ஓடிவிடுகிறான்.

கார் ஓட்டுகிறவர்களுக்கு இந்த விரிகோணப் பார்வை விபத்து ஏற்படாமல் தடுக்கிறது. நேரே பார்த்த வண்ணம் கார் ஓட்டிச் சென்றாலும் பின்னால் வரும் கார் களும் பக்கவாட்டில் தங்களைத் தாண்டிச்செல்லும் கார் களும் தெரிகின்றன.

சில சமயங்களில் அலமாரியின் மேலே உள்ள பொருளை நீங்கள் எட்டி எடுக்க முயலும்போது உங்கள் கைபட்டுப் பொருள் விழ நேரிடும்போது அதைப் பார்க்கா மலேயே உங்கள் கை தாவிப் பிடித்துவிடுகிறது.

ஜால வித்தை செய்பவர்கள் உங்கள் விரிகோணப் பார்வையில்தான் உங்களை ஏமாற்றுகிறார்கள். உங்கள் கண்கள் நகரும் பொருளைக் காணத் தானும் நகரும் என்பது அவனுக்குத் தெரியும். அதனால் இடது கையில் உள்ள மந்திரக்கோலை மேலே தூக்கிச் சுழற்றுகிறான். உங்கள் கண்கள் மந்திரக்கோலைப் பார்க்கும்போது அவனது வலது கை ஏதாவது ஒரு பொருளை எடுக்கவோ அல்லது மறைக்கவோ செய்கிறது. அவன் அதை மிகவும் சாமர்த்தியமாகவும் நிதானமாகவும் உங்கள் பார்வையை ஈர்க்கா வண்ணம் செய்கிறான். சாமர்த்தியமாகச் செய் தால் உங்களை ஏமாற்ற முடிகிறது. நீங்கள் அவனையே

பார்த்துக்கொண்டிருப்பதாக நினைத்தாலும் அவனது வலது கை என்ன செய்கிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியாது.

நீங்கள் எப்போதாவது ஆவியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா ?

பலர் தாங்கள் பார்த்ததாகவே எண்ணுகிறார்கள். அவர்கள் ஏதோ கண்டுபிடிக்கமுடியாத பொருளைக் கண்டிருக்கிறார்கள். இரவில் ஏதோ ஒன்று ஒரு பக்கமாக நகர்வதைப் பார்க்கிறார்கள். அதைக் கூர்ந்து கவனிக்கும்போது அது மறைந்துவிடுகிறது. அவர்கள் வேறு பக்கம் பார்க்கும்போது அது அவர்களுடைய விரிகோணப் பார்வையில் படுகிறது.

இதை உங்களால் விளக்கமுடியுமா ?

இரவில் நீங்கள் நடந்துபோய்க்கொண்டிருப்பதாக எண்ணிக்கொள்ளவும். ஒரு வெள்ளைத்துண்டு துணி உலர்த்தும் கயிற்றில் ஆடிக்கொண்டிருக்கிறது. உங்கள் விரிகோணப் பார்வையில் அந்தத் துண்டின் உருவம் 'குச்சி' உயிர் அணுக்கள் ஒளி வாங்கும் பக்கத்தில் விழுந்தால் அந்தத் துண்டை நீங்கள் பார்க்கமுடியும். ஏதோ அசைவதை உணர்ந்து அதைப் பார்க்கத் திரும்பினால் கண் திரையின் மத்தியில் உள்ள 'கூம்பு' உயிர் அணுக்கள் நிரம்பிய பகுதியில் அந்த உருவம் விழுந்தால் சரியாகத் தெரிவதில்லை. உங்களால் பார்க்க முடிவதில்லை.

நமக்குக் கண்ணுக்குப் பின்னால் உள்ள திரையாகிய விழித்திரையைப் பற்றிக்கொஞ்சம் தெரியும். அது 130,000,000 ஒளியை வாங்கும் 'குச்சிகள்', 'கூம்புகள்' எனப்படும் உயிர் அணுக்களால் ஆனது.

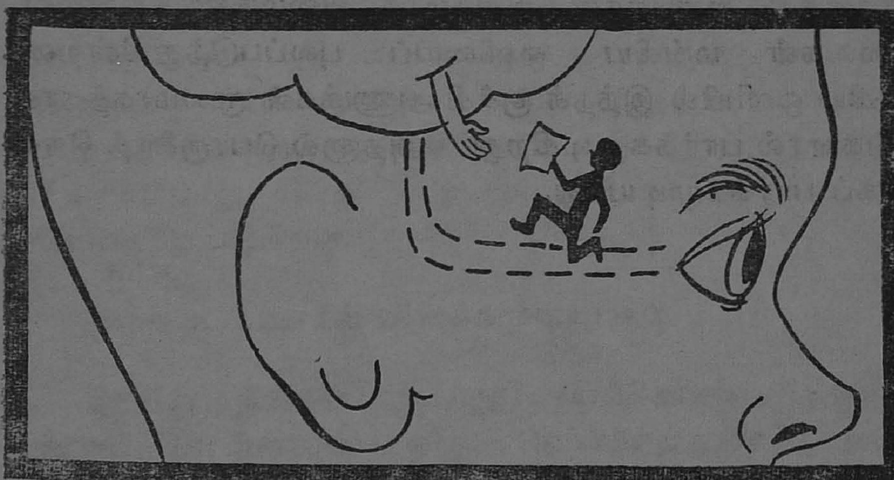
உங்கள் பார்வை விரிந்து உயர இருந்தபோதிலும் விளக்கமாகவும் தெளிவாகவும் மத்தியில்தான் பார்க்க முடிகிறது.

பொருள் என்ன என்ற விபரம் கண் திரையில் நடுவில் அடைந்து கிடக்கும் 'கூம்பு' உயிர் அணுக்கள் மூலமாகத் தான் நமக்குத் தெரிகிறது.

குச்சி அணுக்கள் அதிகமாக அமைந்திருக்கின்றன. அவைகள் மங்கிய ஒளியைப் புலப்படுத்துகின்றன. மங்கிய ஒளியில் இந்தக் குச்சி அணுக்கள் மூலமாகத்தான் உங்களால் பார்க்கமுடிகிறது. அதனுல் பொருளைத் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியாது.

6

மூளைக்குச் செய்தி அனுப்புதல்



வெளிச்சம் விழித்திரையிலுள்ள 'குச்சி', 'கூம்பு' உயிர் அணுக்களில் விழும்போது என்ன நடக்கிறது?

உங்களை ஒரு விஞ்ஞானி என்று எண்ணிக்கொள்ளவும். இந்த 130,000,000 அணுக்களில் ஒன்றில் என்ன நடக்கிறது என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது எவ்வளவு நுட்பமான, கடினமான காரியம்!

கண்ணை தனியே எடுத்து வெகு நுட்பமான 'மைக்ராஸ்கோப்'பால் பரிசோதிக்கலாம். கண் எப்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பது தெரியும். அது எப்படி வேலை செய்கிறது என்பதைக் கற்பனை செய்துதான் உணர வேண்டும். கண் தனியே துண்டிக்கப்பட்டவுடன் அது உயிரற்று விடுகிறது. பார்க்கும் சக்தியை இழந்து

விடுகிறது. மின்சாரத்தை நிறுத்திவிட்டு ஒரு டெலிவிஷன் செட்டைப் பிரித்துப் பார்ப்பது போலாகும்.

விஞ்ஞானிகள் கண்ணின் ரகசியம் முழுவதையும் இன்னும் கண்டு கொள்ளவில்லை. அநேக மதி நுட்பமான பரிசோதனைகள் மூலம் அதன் முக்கியமான பயன்களையும் வேலைகளையும் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறார்கள்.

ஒளியைப் பெறும் உயிர் அணுவின் மீது அது பட்டவுடன் ஓர் ரசாயன மாறுதல் ஏற்படுவதைத் தெரிந்திருக்கிறார்கள்.

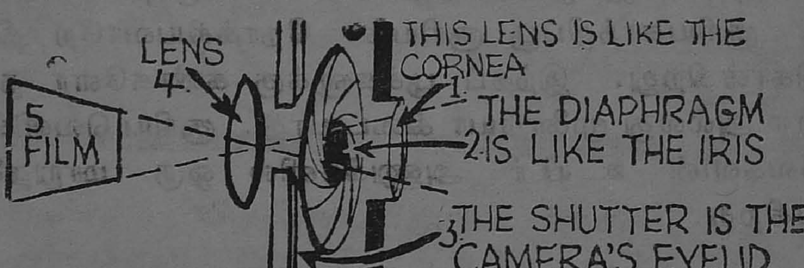
பல உயிருள்ள பொருட்களுக்குள் ஒளியை உணரும் அணுக்கள் இருக்கின்றன. சில பூக்கள் சூரியனைக் கண்டவுடன் இதழ் விரித்து மாலையில் மூடிக்கொள்கின்றன. சூரியகாந்திப்பூ சூரியனை நோக்கியவாறே திரும்பிக்கொள்கிறது. இந்தப் பூக்களுக்கு கண்களோ தசைகளோ அல்லது மூளையோ கிடையாது. சூரிய வெளிச்சம் அவைகளின் உயிர் அணுக்களில் ஒரு மாறுதலைச் செய்கிறது.

மண் புழுக்களுக்குக் கண் கிடையாது. ஆனால் வெளிச்சத்தை உணரும் உயிர் அணுக்கள் அதனுடைய உடம்பில் இருக்கின்றன. அதனால் பார்க்கமுடியாவிட்டாலும் வெளிச்சம் அதன் மீது படும்போது வெளிச்சத்தை அது உணருகிறது.

அநேகமாக எல்லா மிருகங்களிடத்திலும் ஒளியை வாங்கும் உயிர் அணுக்கள் உடம்பில் ஒரு பகுதியிலிருக்கின்றன. இந்தப் பகுதிதான் கண்கள். மிருகங்களின் கண்கள் பல தரப்பட்டவை. ஆனால் எல்லாக் கண்களிலும் விழித்திரை என்னும் திரையும் அதில் ஒளி வாங்கும் 'உயிர்' அணுக்கள் நிரம்பிய பாகமும் உண்டு.

ஒளி எப்படி ஓர் ரசாயன மாறுதலை ஏற்படுத்த முடியும்?

நீங்கள் புகைப் படத்தை எப்போதாவது டெவலப் செய்திருக்கிறீர்களா? 'கேமரா' என்பது கண்ணைப் போன்ற கருவி. இதற்கு ஒரு லென்சு இருக்கிறது. இந்த லென்சு ஒளியைக் குவித்துப் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது. கண் இமைகளைப் போன்ற 'ஷட்டர்' (நிழற் படக் கருவியில் ஒளித்தடுக்குத் திரை) இருக்கிறது. கண்மணி போன்ற 'டயாபாரம்' (ஒளியின் பரவு கதிர் தடுக்கவல்ல மையத் துளையுடைய உலோகத்தகடு) இருக்கிறது. விழித்திரை என்ற கண் திரைக்குப் பதில் ஒளியை வாங்கும் பிலிம் இருக்கிறது.



1. இந்த லென்சு, விழி வெண் படலத்தைப் போன்றது 2. இந்த டயாபாரம், கருவிழிப் படலத்தைப் போன்றது 3. இந்த ஷட்டர் கண்ணிமையைப் போன்றது 4. லென்சு 5. பிலிம்

நீங்கள் படம் எடுக்கும்போது ஷட்டரைத் திறந்து ஒரு விநாடிக்குள் பிலிம் மீது ஒளி விழும்படி செய்கிறீர்கள். பிறகு இருட்டறையில் 'டெவலப்பரில்' பிலிமைக் கழுவுகிறீர்கள். அதிக வெளிச்சம் பட்ட இடங்கள் இருட்டாக மாறுகின்றன. கொஞ்சம் வெளிச்சம் பட்ட

நிழல் போன்ற பாகங்கள் சுத்தமாக இருக்கின்றன. ஒளி பிலிமில் ஓர் ரசாயன மாறுதலை ஏற்படுத்துகிறது.

இதைப்போலத்தான் கண்ணில் உள்ள உயிர் அணுக்களிலும் ரசாயன மாறுதல் அதிவிரைவில் ஏற்படுகிறது. இந்த மாறுதல் நடந்து கொண்டே இருக்கிறது. கண் ஒரு படம் மட்டும் எடுப்பதில்லை. ஒவ்வொரு விநாடியும் ஒவ்வொரு உயிர் அணுவின் மீதும் விழும் ஒளிக்கேற்ப மாறுதல் நடந்துகொண்டே இருக்கிறது. ரசாயனம் உயிர் அணுக்களுக்குத் திரும்பத்திரும்ப வினியோகிக்கப்பட்டுக் கொண்டேயிருக்கிறது.

விஞ்ஞானிகளைத் திணரச் செய்யும் இந்த ரசாயன மாறுபாட்டில் உள்ள புதிர் தெரியுமா?

இந்த உயிர் அணுக்களில் உள்ள திரவத்தை எடுத்து மைக்ராஸ்கோப்பிலுள்ள கண்ணாடியில் தடவிப் பார்க்கலாம். இதை ஒரு இருட்டறையில்தான் செய்யவேண்டும். இல்லாவிட்டால் வெளிச்சம் பட்டவுடன் இந்தத் திரவம் மாறுதல் அடைந்துவிடும்.

இந்தக் காரணம், கண்களின் உயிர் அணுக்களில் உள்ள ரசாயனத் திரவத்தில் ஏற்படும் மாறுதல் சில வகைகளில் பெரும் புதிராக இருக்கிறது. ஆனாலும் பல புதுமைகள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. உதாரணமாக 'குச்சி' உயிர் அணுக்கள் வெளிச்சத்தை அதிகமாக வாங்குகின்றன என்பதையும் அவைகளில் 'விசுவல் பர்ப்ல்' அல்லது 'ரோடோப்சின்' என்ற பொருள் இருக்கிறது என்பதையும் அறிவோம்.

ஆதிகாலத்தில் எகிப்தியர்கள் 'மாலைக்கண்' நோயை அறிந்திருந்தார்கள். நல்ல வெளிச்சத்தில் மாலைக்கண் நோயுடையவர்களால் பார்க்கமுடியும். ஆனால் மங்கிய வெளிச்சத்தில் அவர்களுக்குக் கண் தெரிவதில்லை.

இந்த வியாதியை அதிகமாக ஈரல் சாப்பிடுவதால் குணமாக்க முடியும் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. முதல் மகாயுத்தத்திற்குப் பின்தான் ஈரலில் உள்ள 'ஏ' வைட்டமின் இந்த வியாதியைக் குணமாக்குகின்றன என்று மருத்துவர்கள் கண்டுபிடித்தார்கள்.

காரட், மற்றும் பசுந்தழை காய்களிலும் வைட்டமின் 'ஏ' கிடைக்கிறது.

இரண்டாவது உலக மகாயுத்தத்தின்போது நமது விமான வீரர்கள் இரவில் நன்ருகக் கண் தெரிவதற்காக நிறையக் காரட்டுகள் சாப்பிடுகிருர்கள் என்ற வதந்தி கிளப்பி விடப்பட்டது. இது உண்மையல்ல. வைட்டமின் ஏ அதிகம் சாப்பிடுவதால் இரவில் பார்வை அதிகரிப்பதில்லே. உணவுக் குறைவால் இரவில் பழுதான பார்வையை இது சீரடையச் செய்யும். சாதாரணமாக இங்கு உணவில் ஏ வைட்டமின் அதிகமிருப்பதால் இங்கு இரவுக் குருடர்கள் அதிகமில்லே. வைட்டமின் ஏ என்ன செய்கிறது? கண்ணில் உள்ள 'குச்சி' உயிர் அணுக்களில் உள்ள ரோடாப்சின் என்ற பொருள் இருளில் சிவப்பு நிறமாக இருக்கும். இதன்மீது வெளிச்சம் பட்டவுடன் முதலில் மஞ்சளாக மாறிப் பின் நிறமற்றதாக ஆகிவிடுகிறது. இந்த நிறமற்ற பொருள்தான் 'ஆப்சின்' என்ற புரதப் பொருளும் வைட்டமின் ஏயும் சேர்ந்த சேர்க்கை என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்திருக்கிருர்கள். இருட்டில் வைட்டமின் ஏயும் ஆப்சினும் சேர்ந்து ரோடாப்சின் என்ற சிவப்புப் பொருளே ஆக்குகின்றன.

வெளிச்சம் அதிகம் உள்ள நாட்களில் இந்த குச்சி உயிர் அணுக்களில் ரோடாப்சின் அதிகம் இருப்பதில்லே. ஆனல் இருளில் ரோடாப்சின் அதிகம் விநியோகப்பட்டு 'குச்சி' உயிர் அணுக்கள் சிறிய அளவு வெளிச்சத்தையும் ஈர்க்கும் தன்மையையும் அடைகின்றன.

நீங்கள் நல்ல வெளிச்சம் உள்ள மத்தியான வேளை யில் சினிமா கொட்டகைக்குள் நுழைந்தவுடன் ஒன்றுமே தெரிவதில்லை. ஏதாவது ஒரு இடம் காலியாக இருப்ப தாக நினைத்துக் கொண்டு உட்காரப் போனால் யார் மடி மீதாவது உட்கார்ந்து விடுவீர்கள்.

சில நிமிடங்களுக்குப் பிறகு உங்கள் பார்வை சரி யாகி உங்களால் நன்ருகப் பார்க்க முடிகிறது. கொஞ்ச நேரத்தில் சுற்றிலும் பார்த்து உங்கள் நண்பர்களைக் கூடக் கண்டுகொள்ள முடிகிறது. இருட்டில் கொஞ்ச நேரம் இருந்தவுடன் உங்கள் கண்மணித் துவாரம் பெரிதாவதாக அநேகர் எண்ணுகிருர்கள். ஆனால், கண்மணித் துவாரம் இரண்டொரு வினடிகளிலேயே பெரிதாகி விடுகிறது.

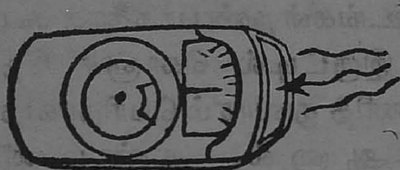
'விசுவல் பர்ப்ல்' என்ற பொருள் கண் உயிர் அணுக் களில் செயல் பட சற்று நேரமாகிறது. ஐந்து நிமிடங் களில் உங்கள் கண் பார்வை சீரடைந்து, இடம் தெரிந்து சினிமா கொட்டகைக்குள் உட்காரும் அளவுக்கு இந்தப் பொருள் செயல் படுகிறது. சுமார் அரைமணி நேரம் வரையிலும் இந்தச் சேர்க்கை அதிகமாகிக் கொண்டே வருகிறது.

உங்கள் கண்ணில் உள்ள இந்தக் குச்சி உயிர் அணுக்கள் தங்களையே சரி செய்து கொள்ளத்தக்கவை. இந்தச் சிவப்புப் பொருளை வேண்டிய அளவு சேர்ப்பதன் மூலம் பிரகாசமான வெளிச்சத்திற்கும் மங்கலான வெளிச் சத்திற்கும் ஈடுகொடுத்துக் கொள்கின்றன. கூம்பு உயிர் அணுக்களும் இப்படிப்பட்டவைதான். ஆனல் இது சிறிதளவுக்கே முடிகிறது. ஐந்து நிமிட நேரத்தில் முடிந்து விடுகிறது.

இந்த ரசாயன மாறுதல் மூளைக்கு எப்படிச் செய்தி அனுப்புகிறது?

நீங்கள் 'போட்டோ எலெக்ட்ரிக் செல்'லைப் பார்த் திருக்கிறீர்களா? இது தன்மீது வெளிச்சம் பட்டவுடன் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும்.

இங்கே ஒரு 'லைட் மீட்டரி'ன் படம் இருக்கிறது. இதன்மீது வெளிச்சம் பட்டவுடன், சிறிது மின்சாரம் உற்பத்தியாகி இதிலுள்ள முள் அசைகிறது. 'போட்டோ



ஒளி 'போட்டோ எலெக்ட்ரிக்' செல் மீது விழுந்து, மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. இது முள்ளை அசைக்கிறது.

எலெக்ட்ரிக் செல்' மின்சார அலையை வெளிப்படுத்துகிறது. அதைப்போல இந்தக் 'குச்சி', 'கூம்பு' உயிர் அணுக்களில் நிகழும் ரசாயன மாறுதல் நரம்பு வழியாக ஓர் எழுச்சியை மூளைக்கு அனுப்புகிறது.

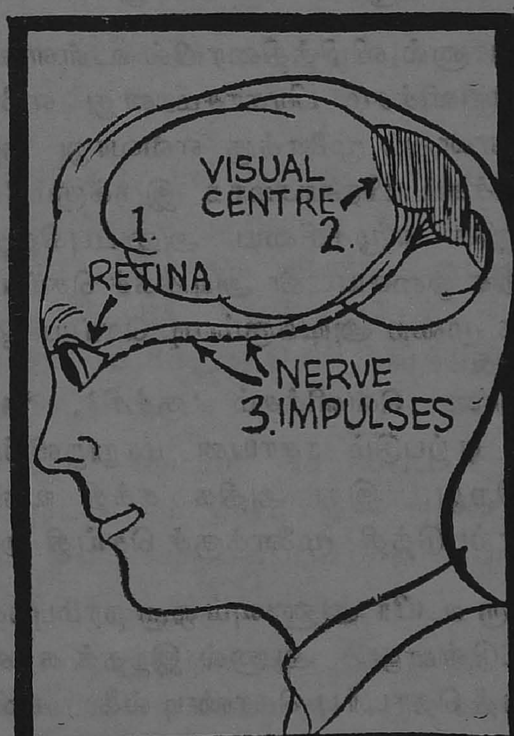
இந்த எழுச்சி மின்சாரத்தைப் போன்றது. மின்சாரக் கம்பிகளைப் போல் அல்லாமல் நரம்புகள் உயிருள்ளவை யாக இருக்கின்றன. உயிரற்ற நரம்பில் மின்சாரம் பாய்ந்து செல்லும். ஆனால் உணர்ச்சி எழுச்சி பாயாது.

நரம்பு எழுச்சி உயிருள்ள நரம்பில் நிகழும் ஓர் மாறு தலே ஆகும்! இந்த மாறுதல் நரம்பின் வழியே பாய்ந்து செல்கிறது. உயிர் அணுக்களில் ஏற்படும் இந்த ரசாயன மாறுதல் அவைகளை இணைக்கும் நரம்புக் கற்றைகளின் வழியே ஓர் எழுச்சியை ஆரம்பித்து மேலே அனுப்பு கிறது. வெடி மருந்தில் நனைக்கப்பட்ட நீண்ட கயிற்றில்

தீ பற்றிக் கொண்டே போவது போல இந்த எழுச்சியும். போகிறது.

நீண்ட கம்பிச்சுருளை விரித்து விட்டால் சுருள்கள் சுருண்டு செல்வதை இதற்கு ஒப்பிடலாம்.

இந்த உணர்வு எழுச்சி அல்லது உணர்வு உந்துதலில் ஓர் ரசமான உண்மை இருக்கிறது. கண்களிலிருந்து எழும் எழுச்சி மட்டுமல்ல, நமது நரம்பு மண்டலம் முழுமைக்குமே இந்த உண்மை பொருந்தும்.



1. விழித்திரை
2. பார்வைக் கேந்திரம்
3. நரம்பு எழுச்சி உணர்வுகள்

உங்களிடம் ஓர் மின்சார மணி இருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். பொத்தானை அழுத்தியவுடன் மணி

அடிக்கிறது. நீங்கள் மெதுவாக அழுத்திலும் ஓங்கி அழுத்திலும் மணி அதே வேகத்தில்தான் அடிக்கிறது. அதிக ஓசையாகவோ குறைந்த ஓசையாகவோ அடிக்கும் படி செய்ய முடியாது. எவ்வளவு அழுத்திலும் மின்சார மணிக்கு ஒரே வேகத்தில்தான் அலை செல்லுகிறது.

நரம்புக் கற்றையிலுள்ள எல்லா எழுச்சிகளுக்கும் ஒரே வேகம்தான் உண்டு. குறைந்த வேகமோ அதிக வேகமோ உள்ள எழுச்சி கிடையாது.

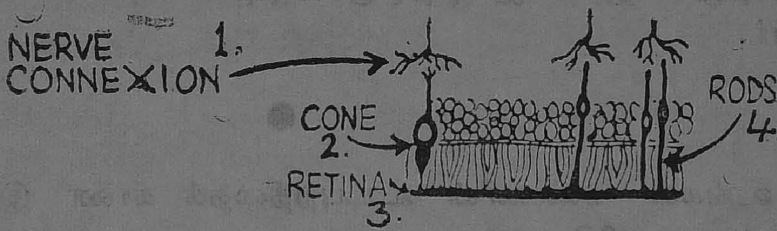
அப்படியானல் விழித்திரையில் உள்ள உயிர் அணுக் களால் ஒரு வெளிச்சம் பிரகாசமானது என்றும் மற்றது மங்கலானது என்றும் மூளைக்கு எவ்வாறு அறிவிக்க முடி கிறது? வெளிச்சம் பிரகாசமாக இருக்கும்போது அவை மூளைக்கு அதிக எழுச்சியை அனுப்புகிறது. மின்சார மணியை அதிக ஓசையுடன் அடிக்கச் செய்ய முடியாது. ஆனல் அதிக முறை அடிக்கும்படி செய்ய முடியும்.

பிரகாசமான வெளிச்சம் 'குச்சி', 'கூம்பு' உயிர் அணுக்களில் ஏற்படும் ரசாயன மாறுதலின் விகிதத்தை அதிகமாக்குகிறது. இது அதிக சக்தி உள்ள எழுச்சி வேகத்தை ஏற்படுத்தி மூளைக்குச் செய்தி அனுப்புகிறது.

ஒவ்வொரு உயிர் அணுவும் ஒரு நரம்புக்கற்றையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனல் இந்தக் கற்றைகள் மூளை யுடன் நேராகத் தொடர்பு கொண்டில்லை. கண் திரைக்குப் பின்னே குறுக்கும் நெடுக்குமாக அநேக கற்றைகள் உள்ளன.

இரவில் நாம் குச்சி உயிர் அணுக்கள் மூலமாகப் பார்க்கும் பார்வை ஏன் மந்தமாக இருக்கிறது? மங்கிய விளக்கு வெளிச்சத்தில் நீங்கள் படிக்க முயன்ருல் இது எப்படி என்று தெரியும்.

அநேக குச்சி உயிர் அணுக்கள் ஒன்ருேடொன்று ஒட்டினுற்போல இருக்கின்றன. இவைகளில் அநேகம் ஒரே மெல்லிய நரம்பால் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன.



1. நரம்பு இணைப்பு 2. கூம்பு உயிரணுக்கள்
3. விழித்திரை 4. குச்சி உயிரணுக்கள்

இது ஒளி வாங்கும் தன்மையை அதிகமாக்குகின்றன. ஒரு உயிர் அணுவால் ஏற்படும் எழுச்சியை எடுத்துச் செல்வதை விட அநேகம் உயிர் அணுக்களிலிருந்து கிளம்பும் எழுச்சியைச் சுமந்து செல்வதால் மூளைக்கு எந்த உயிர் அணுவிலிருந்து செய்தி வந்தது என்று தெரிவதில்லை. இதனுல் நமது பார்வை மந்தமாகவே இருக்கிறது.

சரியாக குவி மையம் செய்யப்படாத பிம்பத்தைப் பார்ப்பதற்கு ஒப்பாகும் இது. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து வரும் ஒளி வளைக்கப்பட்டு ஒரு புள்ளியில் விழாமல் சிதறி விழுவதால் ஏற்படுகிறது.

கண் திரை முழுவதும் ஒரு இடத்தைத் தவிர, மற்ற எல்லா இடங்களிலும் ஒளியை வாங்கும் உயிர் அணுக்கள் நிரம்பி இருக்கின்றன. மூளையையும் கண்ணையும் இணைக்கும் நரம்பு கண்ணிலிருந்து பிரியும் இடம்தான் அது.

இடது கண்ணை மூடிக்கொள்ளவும். வலது கண்ணுல் இந்தக் + குறியைப் பார்க்கவும். பக்கத்தை மெதுவாக முன்னும் பின்னும் அருகிலும் அப்பாலும் நகர்த்தவும். உங்கள் பார்வை + குறிமீது பதிந்தால் சிறிய வட்டம்

உங்கள் பார்வையிலிருந்து மறைந்து விடுகிறது. இந்த இடத்தில் புத்தகம் இருக்கும்போது வட்டத்தின் பிம்பம் மேலே குறிப்பிட்ட கண் நரம்பு பிரியும் இடத்தில் விழுகிறது. இந்த இடத்திற்கு அந்தகப் புள்ளி என்று பெயர்.

உங்கள் கண்ணின் உட்புறத்தைக் காண இதோ மேலும் ஒரு பரிசோதனை.

ஒரு சிறிய அட்டையில் ஒரு துவாரம் செய்யவும். நல்ல சூரியவெளிச்சம் இருக்கும்போது வெளியில் சென்று இந்தத் துவாரத்தின் வழியாக ஆகாயத்தின் ஒரு பகுதியைப் பார்க்கவும். ஒரு கண்ணை மூடிக்கொண்டு மற்ற கண்ணால் பார்க்கவும்.

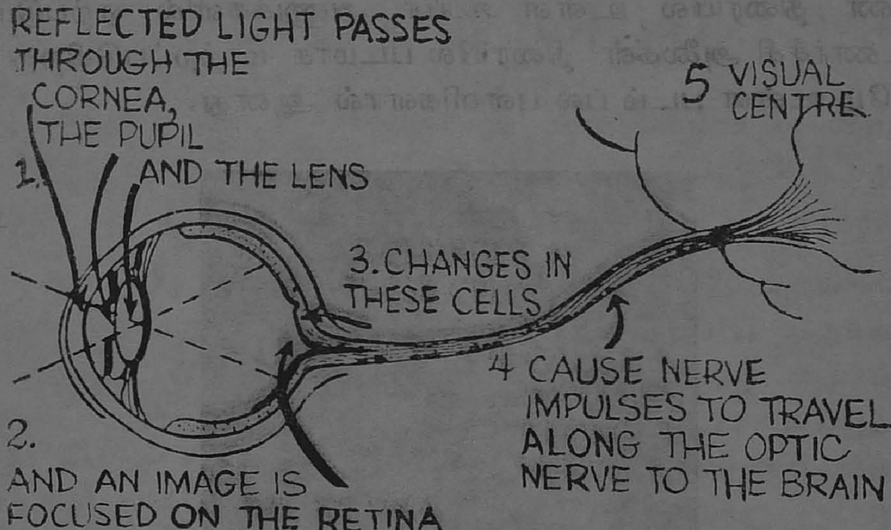
துவாரத்தின் வழியே பார்த்த வண்ணம் அட்டையை ஆட்டவும்.

குறுக்கும் நெடுக்குமாகப் பல கோடுகளும் நடுவே ஒரு சிறிய வட்டமும் தெரியும். இந்தக் கோடுகள் தான் கண் திரையில் குறுக்கும் நெடுக்குமாக உள்ள பல மெல்லிய ரத்தக் குழாய்கள். அந்தச் சிறிய வட்டம்தான் மிகக் கூர்மையான பார்வை உள்ள ‘போவே’ (fovea) என்னும் இடமாகும். இந்த இடத்தில் ரத்தக் குழாய்கள் கிடையாது.

பார்வை எப்படி உண்டாகிறது என்னும் விஷயமாக மேலும் ஒரு படி செல்லுவோம்.

பார்க்கும் பொருளிலிருந்து ஒளி பிரதிபலித்து கண் வட்டத்தின் வழியாக லென்சுக்குச் சென்று கண்ணின் பின் திரையில் பிம்பம் விழுகிறது. இந்தப் பிம்பத்தின்

ஒளி திரையில் உள்ள உயிர் அணுக்களால் ஓர் ரசாயன மாறுதலுக்குட்படுகிறது. இந்த மாறுதலில் ஏற்படும் ஒரு விதமான எழுச்சி உணர்வு நரம்புகளின் வழியாக மூளைக்குச் செல்லுகிறது.



1. பிரதிபலிக்கப்பட்ட ஒளி, விழிவெண்படலம், கண்மணி, லென்சு இவற்றின் வழியாகச் செல்லுகிறது. 2. பிறகு, ஒரு பிம்பம் விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகிறது. 3. இந்த செல்களில் மாறுபடுகிறது 4. நரம்பு எழுச்சி உணர்ச்சிகள், நரம்பின்மூலம் மூளைக்கு இதைச் செலுத்து கிறது 5. பார்வைக் கேந்திரம்.

மூளையில் உள்ள பார்வைக் கேந்திரத்திற்கு ஒவ்வொரு நிமிடமும் பலகோடி எழுச்சி உணர்வுகள் வந்தடை கின்றன. இது எப்படி மனத்திரையிலே ஒரு படத்தை ஏற்படுத்துகிறது?

கண்ணிலிருந்து வரும் நரம்புக்கற்றை தலையின் பின் புரம் உள்ள மூளையின் பார்வைக் கேந்திரத்தை வந்தடை கிறது. இந்த இடத்தில் ஓர் திரைமீது கண்ணில் தோன்றும் பிம்பம் மானசீகப் படமாக மாற்றப்படுகிறது.

இது ஒளியைப் பிரதிபலிக்கும் திரையாக இல்லை. டெலி போனில் 'வயர்கள்' நுழையும் இடம்போல இருக்கிறது. பல ஆயிரம் விளக்குகள் எரிந்து அணையும் விளம்பரப் பலகையில் காணும் படம்போல இருக்கிறது. இவ்விதம் கண் திரையில் உள்ள உயிர் அணுக்களில் ஏற்படும் உணர்ச்சி அலைகள் திரையில் படமாக மாற்றப்படுகிறது. கீழே உள்ள படம் பல புள்ளிகளால் ஆனது.

புள்ளிகளால் ஆன படங்களை நீங்கள் பார்த்திருப் பீர்கள். ஒவ்வொரு புள்ளியையும் மூளையின் பார்வைக் கேந்திரத்தில் உள்ள உயிர் அணுக்கள் என்று எண்ணிக் கொள்ளவும். ஒளியை அதிகமாக வாங்கும் உயிர் அணுக்கள் பெரிய புள்ளிகளாகும். பிரகாசமான வெளிச்சத்தை வாங்கும் உயிர் அணுக்கள் சிறிய புள்ளி களாகும். கொஞ்ச தூரத்திலிருந்து பார்க்கும்போது புள்ளிகள் மறைந்து சாம்பல் நிறமுள்ள உருவமாகத் தெரியும். இதிலிருந்து பலகோடி உயிர் அணுக்கள் நிரம்பிய திரை எவ்வாறு தெளிவான படத்தைக் காட்டு கிறது என்று காணலாம்.

7

வானவில்லின் வர்ணம்

வர்ணம் இல்லாவிட்டால் இந்த உலகம் எவ்வளவு சுவையற்றதாக இருக்கும்! சுவையற்ற பொருளை நிற மற்றது என்று கூறுகிறோம்.

'குச்சி' உயிர் அணுக்கள் ஒளியை மட்டுமே வாங்கக் கூடியவை. ஆனால் அதனுடைய நிறங்களைப் பகுக்க முடியாது. நம் கண் முழுவதும் இந்த உயிர் அணுக் களாகவே இருந்தால் எப்படி இருக்கும்? கருப்பு வெளுப்புத் தவிர வேறு நிறத்தை நாம் காணமுடியாது. பஞ்சவர்ணக் கிளியைப் பார்த்தால்கூட நமது கண்ணுக்குப் புரு நிறமாகவே தெரியும். ஆழ்கடலின் நீலநிறமும் கானகத் தின் பசுமையும் வண்ணத் துணிகளில் உள்ள பல நிறங் களும் பூக்களும் நமது கண்களுக்குச் சாம்பல் நிறமாகவும், கருஞ்சாம்பல் நிறமாகவும் தான் தெரியும்.

நிறமென்றால் என்ன?

உங்கள் கண்களும் மூளையும் சேர்ந்து ஒளிச்சேர்க் கைக்குப் பிடிக்கும் அபிநயமே நிறமாகும்.

ஒளி சக்தி அலைகளால் ஆனது. இந்த அலைகள் ஒரே நீளமுள்ளவையல்ல. உங்களுக்குச் சிவப்பாகத் தெரியும் ஒளி அலைகள் மிக நீளமானவை. நம் கண்ணுக்கு வயலட் நிறமாகத் தெரிபவை குட்டையான ஒளி அலை களாகும். பலவகைப்பட்ட நீளமுள்ள ஒளி அலைகளின் சேர்க்கை நம் கண்ணுக்கு வெண்மை நிறமாகத் தெரிகிறது.

சூரியவெளிச்சம் வெண்மை நிறமானது. இந்த வெளிச்சம் ஒரு பொருளின்மீது விழும்போது வெளிச்சத்தின் ஒரு பகுதியை இழுத்துக் கொண்டு ஒரு பகுதியை அந்தப் பொருள் பிரதிபலிக்கிறது. மிக நீளமுள்ள ஒளி அலைகள் மட்டுமே பிரதிபலித்து விட்டு மற்ற அலைகளை அந்தப் பொருள் இழுத்துக் கொண்டால் அது நம் கண்ணுக்குச் சிவப்பு நிறமாகத் தெரிகிறது. நமது பார்வையில் எந்த ஒளியும் பிரதிபலிக்கா விட்டால் அந்தப் பொருள் கரிய நிறமாகத் தெரிகிறது.

ஒளி அலைகளைவிட, நீளமான உஷ்ண அலைகளை வைத்துக் கொண்டு அவைகளைப் பொருள் எவ்வாறு இழுத்துக் கொள்கிறது, எவ்வாறு பிரதிபலிக்கிறது என்று ஒரு பரிசோதனை செய்வோம்.

இரண்டு ஐஸ் கட்டிகளை எடுத்து ஒன்றைக் கருப்புத் துணியாலும் மற்றதை வெள்ளைத் துணியாலும் மூடி அவைகளைச் சூரிய வெளிச்சத்தில் வைக்கவும்.

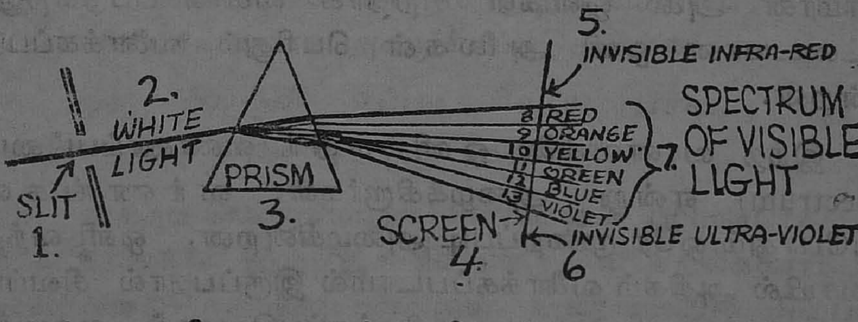
கருப்புத் துணியால் மூடப்பட்ட ஐஸ் வேகமாகக் கரைகிறது. கருப்புத்துணி உஷ்ண அலைகளை இழுத்துக் கொள்கிறது. வெள்ளைத்துணி உஷ்ண அலைகளை அதிகமாகப் பிரதிபலிக்கிறது. அதைப்போலவே ஒளி அலைகளையும் பிரதிபலிக்கிறது.

குளிர்ந்த இரவு வேளைகளில் எங்காவது வெளியில் கூடாரத்தில் தங்கியிருந்தால் உங்கள் கூடாரத்தை இந்தப் பிரதிபலிக்கும் முறையில் உஷ்ணப் படுத்தலாம். கூடாரத்தின் வாயிலுக்குக் கொஞ்சதூரத்தில் சில கட்டைகளைப் போட்டு எரிக்கவும். அந்த எரியும் கட்டைகளுக்குப் பின்னால் ஓர் பிரகாசமான தகட்டை நிறுத்தி வைக்கவும். அதன்மீது படும் உஷ்ணம் பிரதிபலிக்கப் பட்டு உஷ்ணம் கூடாரத்தினுள் நுழைகிறது.

வெள்ளை ஒளி பல நிறங்களால் ஆனது. இதை அந்த நிறங்களைப் பிரிப்பதன் மூலமாகவும் அவைகளை ஒன்று சேர்ப்பதன் மூலமாகவும் காணலாம்.

ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக மனிதன் வான வில்லைக் கண்டு வருகிறுன். ஆனுல் அது ஏன் உண்டாகின்றது என்று உணரவில்லை. வானத்தில் நீர்த்துளிகள் இருக்கும்போது அது தோன்றுகிறது என்று சிலர் உண ்ந்திருக்கலாம்.

நீர்வீழ்ச்சியிலிருந்து தெரிக்கும் நீர்த்திவலைகளிலே வானவில்லைக் கண்டார்கள். நல்ல வெளிச்சமுள்ள நாட்களிலே தோட்டத்திற்கு நீர் தெளிக்கும் ரப்பர் குழாயைப் பீச்சி அடித்தால் வானவில் தோன்றும். உடைந்து கிடக்கும் கண்ணுடித் துண்டுகளிலும் வான வில்லைக் கண்டிருக்கலாம். பிறகு நமக்கு யாரென்று தெரியாத யாரோ ஒருவர் எப்படி வானவில்லை உண்டாக்குவது என்று கண்டுபிடித்தார்.



1. குறுகிய துவாரம் 2. வெண்மையான ஒளி 3. பிரிசம் 4. திரை 5. பார்க்கமுடியாத சிவப்பு வண்ணம் 6. பார்க்கமுடியாத வைலட் வண்ணம் 7. பார்க்க முடியாத ஒளியினுடைய நிறமாலை 8. சிவப்பு 9. ஆரஞ்சு 10. மஞ்சள் 11. பச்சை 12. நீலம் 13. வைலட்

அவர் ஒரு இருட்டு அறைக்குள்ளே ஒரு ஒளிக்கற்றை நுழையும்படி செய்தார். அதன் வழியே ஓர் முப்பட்டைக் கண்ணுடியை வைத்து அதன் வழியே செல்லும் ஒளியை ஓர் திசைமீது விழச் செய்தார்.

முப்பட்டைக் கண்ணுடி வழியே செல்லும் வெளிச்சம் திரைமீது விழும்போது வானவில் வர்ணத்தை உண்டாக்குகிறது.

இந்த வர்ணத்தை ஒன்று சேர்த்து வெள்ளை ஒளியை உண்டாக்க முதலில் கண்டுபிடித்தவர் சர் ஐஸக் நியூட்டன். முதலில் ஓர் முப்பட்டைக் கண்ணுடியை வைத்து ஒளியைப் பல வர்ணங்களாகப் பிரித்து அந்த வர்ணங்களை மற்ருெரு முப்பட்டைக் கண்ணுடி வழியாகச் செலுத்தி வெள்ளை வெளிச்சமாகத் திரைமீது விழச் செய்தார்.

வெள்ளை வெளிச்சம் முப்பட்டைக் கண்ணுடி வழியாகச் செல்லும்போது என்ன நடக்கிறது? மூன்ருவது அத்தியாயத்தில் பார்த்ததுபோல ஒளி வளைக்கப்படுகிறது. நீளமான அலை ஒளிகள் சிறிதாக வளைக்கப்படுகிறது. குட்டையான ஒளி அலைகள் பெரிதும் வளைக்கப்படுகின்றன.

இந்த வானவில்லை ஒளிக்கதிர் வண்ணப்பட்டை (Spectrum) என்று அழைக்கிருர்கள். வர்ணங்கள் எப்போதும் ஒரே முறைப்படி அமைகின்றன. ஒளி வந்த திசையில் அதிகம் வளைக்கப்படாமல் இருப்பதால் சிவப்பு மேலாகவும், அதிகமாக வளைக்கப்படுவதால் வைலட் கீழாகவும் அமைகிறது.

ஆனுல் நாம் ஒளியை லென்சு மூலமாக வளைக்கும் போது வானவில் ஏற்படவில்லையே! ஏன் என்று கேட்கலாம்.

தரக்குறைவான லென்சுகளால் சிறிது வானவில் ஏற்படத்தான் செய்கின்றன. இப்படிப்பட்ட லென்சுகளை வைத்துப் பார்க்கும்போது, பொருளைச் சுற்றி சிறிது நிறம் தெரிவதைக் காணலாம்.

ஆனால் தரம் உயர்ந்த லென்சுகள் வானவில்லை ஏற்படுத்தாது. இரண்டு வகைக் கண்ணாடிகளை உபயோகித்து ஊடுருவும் ஒளி ஒரே மையத்தில் கூர்மையாக வந்து கூடும்படியாக லென்சை அமைக்கக் கண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள்.

நீங்கள் உங்களைச் சுற்றி உள்ள வர்ணங்களை எல்லாம் வானவில்லில் காண முடியாது. ஆனால் வானவில்லில் காண்பவைகளில் சிலவற்றை ஒன்று சேர்த்து எந்த நிறமான வர்ணத்தையும் உண்டாக்க முடியும். உண்மையில் நீங்கள் பார்க்கும் ஒவ்வொரு நிறமும் நிறச்சேர்க்கையே ஆகும்.

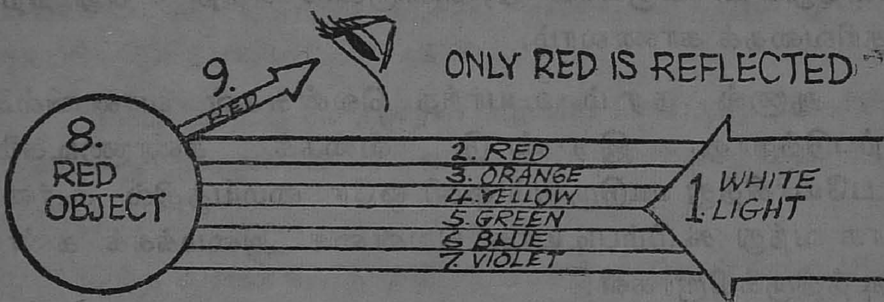
சிவப்பு, நீலம், பச்சை ஆகிய இந்த மூன்று வர்ணங்களையும் சேர்த்து எந்த வர்ணத்தையும் உண்டாக்கலாம். இந்த மூன்று வர்ணங்களும் முதன்மையான, முக்கியமான வர்ணங்களாக அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒரு பொருள் எப்படி சிவப்பு, பச்சை, ஆரஞ்சு அல்லது நீல நிறமாகத் தெரிகிறது?

அந்தப் பொருள்மீது வெள்ளை ஒளி படும்போது அது சில நிறங்களை இழுத்துக் கொண்டு சில நிறங்களைப் பிரதிபலிக்கிறது. அந்தப் பொருள் உண்மையில் சிவப்பாக இருந்தால் அது சிவப்பு ஒளியை மட்டுமே பிரதிபலிக்கிறது.

சிவப்பு நிறமுள்ள பொருள்மீது நீல நிற அல்லது பச்சை நிற ஒளி படும்போது என்ன ஆகிறது? அந்த ஒளி

களில் சிவப்பு ஒளி அலைகள் இல்லாததால் சிவப்புப் பொருள் கருப்பாகத் தெரிகிறது.



சிவப்பு மட்டும் பிரதிபலிக்கப்படுகிறது

1. வெண்மையான ஒளி 2. சிவப்பு 3. ஆரஞ்சு 4. மஞ்சள் 5. பச்சை 6. நீலம் 7. வைலட் 8. சிவப்புப் பொருள்

ஆனால் இயற்கையில் தனிச் சிவப்பு, பச்சை, நீல நிறமுள்ள பொருட்கள் கிடையாது என்றே சொல்லலாம். தக்காளிப்பழம் மற்ற நிறங்களை விட சிவப்பு நிற ஒளியையே அதிகம் பிரதிபலிப்பதால் அது சிவப்பாகத் தெரிகிறது. ஆயினும் அது சிறிது நீலம் பச்சை ஒளிகளைப் பிரதிபலிக்கவும் செய்கிறது.

வெள்ளைக் காகிதம், சிவப்பு ஆப்பிள், தக்காளி, எலுமிச்சம்பழம், பச்சை இலை ஆகியவைகளை வரிசையாக வைத்துக் கொள்வோம்; இவைகளின்மீது தனிச் சிவப்பு ஒளியைப் பாய்ச்சுவோம்; நாம் காண்பது என்ன? எல்லாப் பொருட்களுமே சிவப்பாகத் தெரியும். சில பிரகாசமான சிவப்பாகவும் சில மங்கலான சிவப்பாகவும் தெரியும். வெள்ளைக் காகிதம், ஆப்பிள், தக்காளி ஆகியவை பிரகாசமாகவும் எலுமிச்சை கொஞ்சம் மங்கலாகவும் பிளம்ஸ் பழம் இன்னும் மங்கலாகவும், பச்சை இலை கருமையாகவும் தெரியும். (இலை தனிப் பச்சை

நிறமுள்ளதாக இருந்தால் ஒளியைப் பிரதி பலித்திருக்காது).

வெள்ளை என்பது எல்லா நிறங்களின் சேர்க்கை தானே என்று வர்ண டப்பாவிலுள்ள எல்லா வர்ணங்களை யும் ஒன்று சேர்த்தால் வெள்ளை நிறமாகிவிடுகிறதா? இல்லை.

ஏன் என்று புரிகிறதா? ஒரு பொருளின் பரப்பின்மீது விழும் ஒளியில் கொஞ்சத்தைப் பிரதிபலித்து விட்டு மிகுதியை இழுத்துக் கொள்கிறது.

சிவப்பு ஒளியை மட்டுமே பிரதிபலிக்கும் சிவப்பு வர்ணம் இருக்கிறது. அத்துடன் நீல நிறமுள்ள வர்ணத்தைக் கலக்குகிறோம். இந்த நீலம், நீலத்தைத் தவிர மற்ற எல்லா நிறத்தையும் இழுத்துக் கொள்கிறது. சிவப்பு, சிவப்பு நிறம் தவிர மற்ற எல்லா நிறங்களையும், நீலத்தையும் சேர்த்து இழுத்துக் கொள்ளும். நீலம் சிவப்பையும் சேர்த்து இழுத்துக்கொள்கிறது. கடைசியில் சிறிதளவு சிவப்பும் நீலமும் தெரிகிறது. இத்துடன் பச்சை நிறத்தைச் சேர்த்தால் அது பச்சை தவிர மற்ற எல்லா நிறங்களையும் இழுத்து விடுகிறது. எஞ்சி இருப்பது சாம்பல் நிறமாக இருக்கிறது. வெள்ளையாக இருப்பதில்லை.

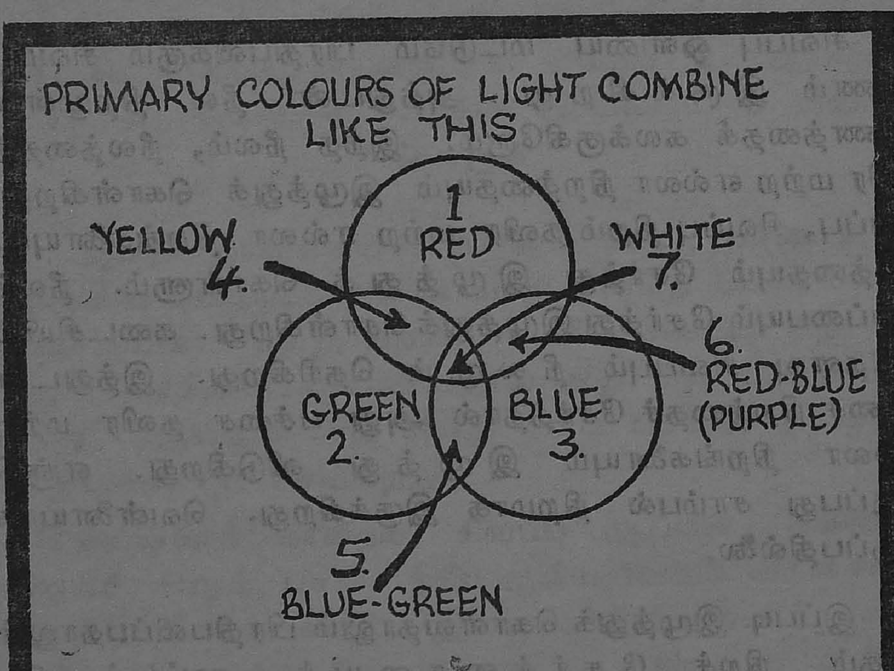
இப்படி இழுத்துக் கொள்வதாலும் பிரதிபலிப்பதாலும் ஆகும் நிறச் சேர்க்கையைக் காட்டச் சில பரிசோதனைகள் இருக்கின்றன.

இந்தப் பரிசோதனைகளை வீட்டிலேயே செய்தால் நன்றாக இருக்கும். ஆனால் உண்மையில் தனி நிறமுள்ள பொருட்கள் கிடைக்காது. உங்கள் கண்ணுக்குச் சிவப் பாகத் தெரியும் கண்ணாடி கொஞ்சம் நீல நிறத்

த்தையும் கூடப் பிரதிபலிக்கும். இது பரிசோதனையின் பலனைக் குழப்பிவிடும்.

பரிசோதனைக் கூடங்களில் செய்யப்படும் சோதனைகள் சில கீழே தரப்படுகின்றன.

வானவில் வர்ணத்தை எல்லாம் ஒன்று சேர்த்து நியூட்டன் வெள்ளை நிறத்தை உண்டாக்கினார். ஆனால் நாம் தனிச் சிவப்பு, பச்சை, நீலம் ஆகிய மூன்று நிறத்தை வைத்தே அதைச் செய்யலாம்.



ஒளியின் முதன்மையான நிறங்கள் இவ்வாறு கூடுகின்றன.

1. சிவப்பு 2. பச்சை 3. நீலம் 4. மஞ்சள் 5. பச்சையான நீலம் 6. சிவந்த நீலம் (பர்ப்ல்) 7. வெள்ளை

மூன்று ஒளிக் கற்றைகளை வைத்துக் கொண்டு பரிசோதனையைத் தொடங்குவோம். அவைகளை மூன்று நிறமுள்ள கண்ணாடிகளின் வழியே தனித்தனியே பாய்ச்சவும். பச்சைக் கண்ணாடி பச்சையைத் தவிர மற்றவைகளை வெளிவிடும். சிவப்புக் கண்ணாடி சிவப்பைத் தவிர மற்றவைகளை வெளிவிடும். நீலம் நீலத்தைத் தவிர மற்றவைகளை வெளிவிடும். படத்தில் காட்டியுள்ளது போல மூன்று நிறமுள்ள வட்டங்களைப் பார்க்கிறோம்.

'புரொஜக்டரை' நகர்த்தி சிவப்பு, பச்சை, நீலம் ஆகிய வட்டங்கள் மூன்றும் ஒன்றையொன்று சற்றுத் தொடுவது போலக் காண்கிறோம். அவைகள் ஒன்றையொன்று தொடும்போது திரையில் நிறங்களின் சேர்க்கையைக் காட்டுகிறது.

நாம் காண்பது இதுதான். இரண்டு முக்கிய நிறங்கள் சேரும்போது அது ஒரு கூட்டு நிறத்தைக் காட்டுகிறது. மூன்று முக்கிய நிறங்களும் சேரும் இடம் வெள்ளையாக இருக்கிறது.

பச்சை தனிநிறம். சிவப்பும் பச்சையும் சேர்ந்து மஞ்சள் வர்ணத்தை உண்டாக்குகிறது என்பது ஆச்சரியமாக இருக்கும். மஞ்சள், நீலம் ஆகிய இரண்டையும் சேர்த்து பச்சை நிறத்தை உண்டாக்கலாம்.

பெயிண்டுகளை ஒன்று சேர்க்கும்போது நிறங்களைக் குறைக்கிறீர்கள் என்பதை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். நீலப் பெயிண்டில் சில ஒளி அலைகள் இருந்தன. சிவப்பையும் பச்சையையும் விழுங்கி விட்டு அவை நீலமாகத் தெரிந்தன.

சோதனைக்காக வெள்ளை ஒளியை மூன்று தனி நிறங்களாகப் பிரிப்போம். அதாவது சிவப்பு, பச்சை,

நீலம். அவைகளினூடே கண்ணாடிகளை வைத்து நிறங்களைக் கழிப்போம்.

சிவப்புக் கண்ணாடி எல்லா நிறங்களையும் இழுத்துக் கொண்டு சிவப்பு ஒளியை மட்டுமே வெளியே விடுகிறது. நீலக் கண்ணாடி வழியாகப் பச்சையோ அல்லது சிவப்பு ஒளியோ செல்வதில்லை. சிவப்பு, நீலம் ஆகிய நிறங்கள் சேர்ந்த ஒரு கண்ணாடியை வைத்தால் அதன் வழியே பச்சை ஒளி செல்வதில்லை. நீலமும் சிவப்புமே தெரிகிறது.

இப்போது மஞ்சள் கண்ணாடி வழியாக இந்த ஒளியைச் செலுத்தினால் சிவப்பு, பச்சை நிறங்கள் மட்டுமே தெரிகிறது. ஏனென்றால் சிவப்பு, பச்சை ஆகிய நிறங்களின் சேர்க்கையே மஞ்சள் ஆகும். இப்போது இரண்டு கண்ணாடிகளை வைத்துப் பார்ப்போம். மஞ்சள் கண்ணாடியை வைத்தால் பச்சை சிவப்பு வெளிச்சமே வெளிவரும். அதைப் பச்சை நீலம் சேர்ந்த நிறமுள்ள கண்ணாடியின் வழியே செலுத்துவோம். அது பச்சை நீல நிறத்தைத்தான் தரும். நீல நிற ஒளி இல்லாததால் சிவப்பு நிற ஒளியை வாங்கிக் கொண்டு எஞ்சியுள்ள பச்சை நிற ஒளியையே வெளிவிடுகிறது. மேலே கொடுக்கப் பட்டுள்ள பரிசோதனைகளைக் கொண்டு மேலும் பலவற்றைச் செய்யலாம்.

இரண்டு தனி நிறமுள்ள கண்ணாடிகள் எல்லா வர்ணத்தையும் இழுத்து விடுகின்றன. முதல் கண்ணாடி சிவப்பாக இருந்தால் சிவப்பு ஒளி மட்டுமே வரும். அடுத்து உள்ள கண்ணாடி பச்சையாக இருந்தால் எந்த ஒளியுமே வருவதில்லை.

ஒரு தனி நிறமும் அதன் சேர்க்கை நிறமும் எல்லா நிற ஒளியையும் இழுத்து விடுகின்றன.

முதல் கண்ணுடி சிவப்பாக இருந்தால் அடுத்து நீலம் பச்சை கண்ணுடியில் சேர்க்கை சிவப்பு ஒளியையும் இழுத்து விடுகிறது. முதல் கண்ணுடி மஞ்சளாக இருந் தால் அடுத்து உள்ள நீலம் பச்சைக் கண்ணுடி சிவப்பை இழுத்துக் கொண்டு பச்சையை வெளிவிடுகிறது,

சாம்பல், வெள்ளை, கருப்பு ஆகிய நிறங்களின் சேர்க்கை வெளிச்சம், இருட்டு ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்து இந்த நிறத்தை உண்டாக்குகிறது. சூரிய வெளிச்சத்தில் ஓர் வெள்ளைக் காகிதத்தைப் பிடித்தால் அது வெள்ளை யாகத் தெரிகிறது. இரவு நேரத்தில் இது கருஞ்சாம்பல் நிறமாகத் தெரிகிறது. வெளிச்சமே இல்லாவிட்டால் சுற்றியுள்ள இருள்போல் கருப்பாகத் தோன்றுகிறது.

ஒரு நிறமுள்ள பொருள் கண்ணில் உள்ள கூம்பு உயிர் அணுக்களைத் தூண்டும் அளவுக்கு வெளிச்சம் உள்ளவரை அந்த நிறமாகவே தெரிகிறது. ஆனல் வெளிச்சம் குறைந்தவுடன் அது கருமை நிறமாகத் தெரிகிறது.

ஒரு வெள்ளைக் காகிதத்தின்மீது 'செலோபேன்' காகிதத் துண்டை வைக்கவும். அந்த செலோபேன் காகிதம் வழியாகச் செல்லும் ஒளி பின் உள்ள வெள்ளைக் காகிதத்தில் பிரதிபலித்து உங்கள் கண்களுக்கு செலோபேனின் நிறம் தெரிகிறது.

ஓர் சிறிய சாம்பல் நிறமுள்ள காகிதத் துண்டை செலோபேன் காகிதத் துண்டுக்கடியில் வைக்கவும். இது ஒளியை மாற்றுவதில்லை. அதை வாங்கிக் கொள்கிறது. அந்த இடம் சிறிது மங்கலாகத் தெரிகிறது.

பிரகாசமோ அல்லது மங்கிய வெளிச்சமோ அதைச் சுற்றி உள்ள சூழ்நிலையைப் பொருத்தே இருக்கிறது.

ஓர் லேசான சாம்பல் நிறமுள்ள பொருளை இரண்டாக வெட்டி எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு துண்டை ஒரு

வெள்ளைப் பரப்பின்மீதும் மற்றதை ஒரு கருப்புப் பரப்பின் மீதும் வைத்து இரண்டையும் சற்று தூரத்தில் வைக்கவும்.

பிறகு ஒரு நண்பரை அழைத்து அந்த இரண்டு துண்டில் எது கருப்பாக இருக்கிறது என்று கேட்கவும். உடனே அவர் வெள்ளைப் பரப்பின் மீதுள்ள சாம்பல் நிறத்துண்டு மிகக் கருப்பாக இருக்கிறது என்று கூறுவார். வெள்ளையானவை என்று கருதப்படும் பல பொருட்களை அருகருகே வைத்துப் பார்த்தால் சில அதிக வெண்மையாகத் தோன்றும்.

ஆகையால் நிறம் என்பது ஒளியின் அலை நீளத்தைப் பொருத்ததே என்றும், பல நிறங்கள் பல அலை நீளமுள்ள ஒளிகளின் சேர்க்கைதான் என்றும் நாம் அறிவோம்.

கண் எப்படி நிறத்தைப் பார்க்கிறது? விழித்திரையில் உள்ள உயிர் அணுக்களின்மீது வெளிச்சம் படும்போது ஒருவித ரசாயன மாறுதல் ஏற்படுவது நமக்குத் தெரியும். கூம்பு வடிவமுள்ள உயிர் அணுக்களால்தான் நிற வேறுபாட்டைக் காணமுடியும் என்பதையும் கண்டோம்.

ஒரே உயிர் அணுவில் சிவப்பு ஒளி ஒருவித ரசாயன மாறுதலையும் நீல ஒளி வேறுவித ரசாயன மாறுதலையும் எவ்வாறு ஏற்படுத்துகிறது?

விழித்திரையில் மூன்றுவித கூம்பு வடிவமுள்ள உயிர் அணுக்கள் இருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் எண்ணுகிறார்கள். ஒருவகை சிவப்பு ஒளிக்கும் மற்றது பச்சை ஒளிக்கும் இன்னொன்று நீல ஒளிக்கும் கட்டுப்படுகிறது.

ஆகையால் நாம் நீலம், பச்சை ஆகிய நிறமுள்ள பொருட்களைப் பார்க்கும்போது அந்த நிறத்திற்குக் கட்டுப்பட்ட கூம்பு வடிவ உயிர் அணுக்களே வேலை செய்கின்றன. மற்றவை வேலை செய்வதில்லை.

நாம் பல நிறமுள்ள ஒளிகளின் சேர்க்கையைப் பார்க்கும்போது மூளை எவ்வாறு இவைகளைப் பாகுபாடு செய்கிறது?

புத்தகத்திலுள்ள கலர்ப்படத்தை பூதக்கண்ணாடி மூலம் பார்க்கவும். பல ஆயிரம் புள்ளிகள் அதில் இருப்பதைக் காணலாம். கருப்பு மையுடன் மூன்று நிற மைகளைக் கலந்து அச்சிட்டிருப்பார்கள். மஞ்சள், சிவப்பு நீலம், நீலப் பச்சை ஆகும்.

எந்தெந்த இடங்களில் என்னென்ன நிறச்சேர்க்கை யால் முக்கியமான தனி நிறங்களைக் கொடுக்கிறது என்பதைக் காணலாம்.

கருப்பு உள்ள இடத்தில் நிறையப் பெரிய கருப்புப் புள்ளிகள் இருப்பதையும், வெள்ளையான இடங்களில் அதிக வெள்ளை வெளிச்சம் பிரதிபலிப்பதால் சிறிய புள்ளிகள் இருப்பதையும் காணலாம்.

இனிப் பூதக்கண்ணாடியை வைத்துவிட்டு படத்தைச் சற்று படிக்கக்கூடிய தூரத்தில் வைத்துப் பார்க்கவும்.

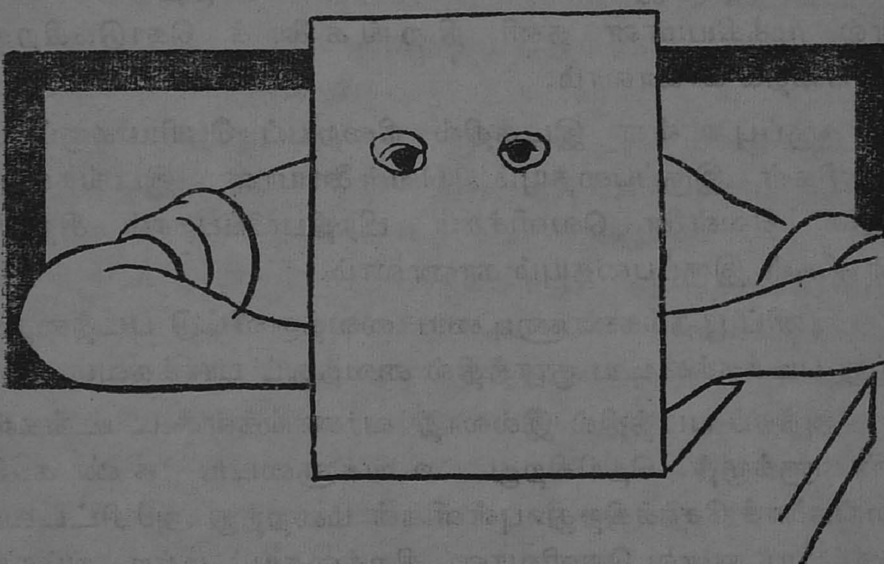
அந்தப் படத்தில் இல்லாத வர்ணங்கள்கூட உங்கள் கண்களுக்குத் தெரிகிறது. உங்களுடைய கண்கள் நிறங்களைச் சேர்க்கிறது. புள்ளிகள் மறைந்து அச்சிட்டவர் விரும்பிய அளவு தெளிவான நிறத்தையும் மற்ற அம்சங் களையும் காண்கிறீர்கள்.

நிறம் என்பது பல நீளமுள்ள ஒளி அலைகளால் கண் களில் ஏற்படுவதாகும்.

உங்களால் நிறங்களைச் செம்மையாகப் பார்க்க முடிகிறதா என்று தெரிந்து கொள்வது முக்கியமாகும். ராணுவக் காரியங்கள், விஞ்ஞானப் பணிகள் மற்றும் முக்கியமான தொழிற்சாலை வேலைகளுக்கு நிறங்களைத் துல்லியமாகத் தெரிந்து கொள்வது அவசியமாகும். உங்கள் பன்னிரண்டாவது வயதிலேயே உங்கள் பார்க்கும் திறனைச் சோதித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

8

இரண்டு கண்களாலும் காண்பது



மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இரண்டு கண்களிருக்கின்றன. ஒன்று அதிகப்படியாக இருக்கிறதா? இரண்டு கண்களும் ஒரே பொருளைத்தான் பார்க்கின்றனவா?

நமக்கு ஒரு உருவத்திற்குப் பதில் இரண்டு உருவம் தெரிவதில்லையே?

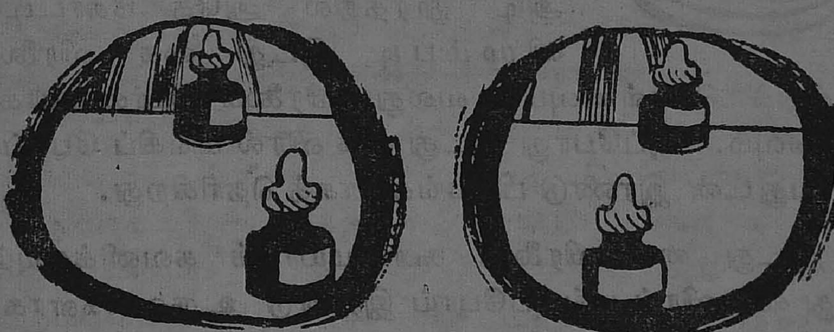
நமது இரண்டு கண்களாலும் என்ன பார்க்கிறோம் என்பதைப் பற்றிப் பரிசோதனை செய்வோம்.

ஓர் விரைப்பான மடிக்கக்கூடிய அட்டையை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் இரண்டு அங்குல இடை

வெளியுடன் முக்கால் அங்குல அகலமுள்ள இரண்டு துவாரங்கள் செய்து கொள்ளவும். மடித்து மேஜை மீது வைத்துக் கொள்ளவும்.

இரண்டு துவாரங்களுக்கும் நடுவில் ஒரு நேர்கோடு வரைந்து கொள்ளவும். ஒரு சிறிய பாட்டிலேயோ அல்லது ஒரு போர்வீரன் பொம்மையையோ ஒரு அடி தள்ளி அந்தக் கோட்டின்மீது வைக்கவும். மற்றதை இரண்டடி தூரத்தில் வைக்கவும்.

இடது கண்ணை மூடிக்கொண்டு வலது பக்கமுள்ள துவாரத்தில் வலது கண்ணால் பார்க்கவும். இனி இடது துவாரத்தில் வலது கண்ணால் பார்க்கவும். படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல இரண்டு விதமான படத்தைப் பார்க்கிறீர்கள்.



இனி இரண்டு துவாரங்கள் வழியாகவும் இரண்டு கண்களாலும் பார்க்கவும். இரண்டு விதமான படங்களும் இணைந்து ஒரே படமாகத் தெரிகிறது.

இரண்டு படங்களை அளிக்கும் மற்றொரு பரிசோதனை.

மேஜைமீது லேபிள் ஒட்டப்பட்ட ஒரு வட்டமான டின்னை வைக்கவும், தலையை அசைக்காமல் முதலில் வலது

கண்ணாலும் இரண்டாவது இடது கண்ணாலும் பார்க்கவும். இடது கண்ணால் பார்க்க முடியாதபடி ஒரு சிறு பகுதியை வலது கண்ணும், வலது கண்ணால் பார்க்க முடியாத ஒரு சிறு பகுதியை இடது கண்ணும் பார்க்கிறது, இரண்டு கண்களாலும் பார்க்கும் அந்த இரண்டையும் சேர்த்தே பார்க்க முடிகிறது. ஆனால் இரண்டு கண்களும் திறந்து இருக்கும்போது இரண்டு விதமான படங்களை உண்மையில் பார்க்கிறோமா?

இரண்டடி தூரத்தில் வலது ஆள்காட்டி விரலைத் தூக்கிப் பிடித்துக் கொள்ளவும். மூக்கிலிருந்து ஒரு அடி தூரத்தில் அதே கோட்டில் விழும்படி இடது கை விரலைப் பிடித்துக் கொள்ளவும். வலது விரலைக் கூர்மையாகப் பார்க்கவும். இப்போது இடது கை விரல் மங்கிப் போய்த் தெரிவதுடன் இரண்டு பிம்பங்களாகத் தெரிகிறது.

இடது கை விரலைக் கூர்மையாகக் கவனிக்கவும். வலது கை விரல் மங்கிப்போய் இரண்டு உருவங்களாகத் தெரிகிறது. வலது கண் இடது கை விரலைப் பார்க்கும் போது தூரத்தில் உள்ள வலது விரலுக்கு இடப்பக்கமாகத் தெரிவதையும், இடது கண் பார்க்கும்போது வலப்பக்கம் தெரிவதையும் கண்டீர்களா?

தூரத்திலுள்ள விரலைக் கூர்மையாகப் பார்த்துக் கொண்டே இடது கண்ணையும் வலது கண்ணையும் மாறி மாறி மூடித் திறக்கவும். அருகில் உள்ள விரல் முன்னும் பின்னும் குதிப்பதுபோல் தெரிகிறது.

மற்ெருரு வேடிக்கை.

இரண்டு கண்களுக்கும் நேராக இரண்டு விரல்களைப் பிடித்துக் கொண்டு அவைகள் உங்கள் மூக்குக்கு நேர் சேர்வது போலச் செய்யவும். அறையில் தூரத்தில் உள்ள பொருளைப் பார்த்துக் கொண்டு இரண்டு விரலையும் கொஞ்சம் பிரிக்கவும். காற்றில் பறப்பது போலத் தோன்றும்,

உங்கள் இரண்டு விரல்களையும் கண்களிலிருந்து ஒரு அடி தூரத்தில் அவ்வாறு பிடித்துக் கொண்டு முதலில் தூரப் பொருளையும் பிறகு விரல்களையும் மாறி மாறிப் பார்த்தால் அந்த 'சாசேகின்' தோன்றித் தோன்றி மறையும்படி செய்யலாம்.

இரண்டு கலர் பென்சில்களை முதலில் இணைத்துப் பிறகு பிரித்துப் பார்த்தால் ஒரு பக்கம் ஒரு நிறமாகவும் மற்ெருரு பக்கம் வேறு நிறமாகவும் நடுவில் இரண்டும் கலந்த நிறமாகவும் தெரிவதைக் காணலாம்.

சில அடி தூரத்தில் ஒரு விரலை நீட்டி அதை ஒரு நண்பரைக் கூர்ந்து பார்க்கும்படி சொல்லவும். பிறகு மெதுவாக விரலை நகர்த்திக் கொண்டே அவர் கண்களைக் கவனிக்கவும். கண்களின் பார்வை உள் நோக்கித் திரும்புவதையும் விரல் மிக அருகில் இருக்கும்போது 'மாறு கண்ணுக' இருப்பதையும் காணலாம்.

இதைக் 'குவிதல்' என்று கூறுகிருர்கள். மூக்குக்கு அருகில் உள்ள ஒரு பொருளைப் பார்ப்பதற்கு இரண்டு கண்களும் ஒன்றுக்கொன்று திரும்பிப் பார்க்க வேண்டியிருக்கிறது.

இந்த இரண்டு கண்பார்வையையும் 'பைனகுலர் பார்வை' என்று அழைக்கிருர்கள். நாம் காணும் பொருளின் தூரத்தை அறிய உதவுகிறது.

இரண்டு கூர்மையான பென்சில்களை இரண்டு கைகளாலும் எடுத்துப் பிடித்துக் கொள்ளவும். ஒரு பென்சிலை நுனி மேலிருக்கும்படி சிறிது தூரத்தில் பிடித்துக் கொள்ளவும். மற்றதைப் படுகிடையாகப் பிடித்துக் கொண்டு ஒரு கண்ணை மூடிக் கொண்டு, படுகிடையான பென்சிலின் நுனி மற்ற பென்சில் நுனியைத் தொடும்படி நகர்த்தவும்.

முதலில் ஒரு கண்ணை மட்டும் திறக்கவும். பிறகு இரண்டு கண்களையும் திறக்கவும். பல தடவை இவ்வாறு செய்து பார்க்கவும்.

இது பார்வை பரீட்சை மட்டுமல்ல. தசைநார்களின் பரீட்சையுமாகும். இரண்டு கண்களையும் மூடிக்கொண்டு கூடச் செய்து பார்க்கவும். அநேகமாகப் பென்சிலின் நுனிகள் தொடும்படியாகவே இருக்கும். தசைநார்களின் உதவியால் இரண்டு நுனிகளும் எங்கிருக்கின்றன என்று உணர முடிகிறது. கண்களைத் திறந்து கொண்டு செய்தால் இரண்டு நுனிகளையும் அதிகமாக ஒன்று சேரும்படி செய்ய முடிகிறது.

இது எப்படி? இரண்டு கண்களும் எப்படி தூரத்தை உணருகிறது?

ஜியாமெண்ட்ரியின்படி ஒரு கோணத்தின் உயரத்தையும் கீழ் மட்டத்தையும் இரண்டு பக்கங்களையும் அளந்து தெரிந்து கொள்கிறீர்கள். முன் பக்கத்தில் இரண்டு முக்கோணங்களின் படங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இரண்டும் கீழ் மட்டம் ஒரே அளவாக இருக்கிறது. உயரமான முக்கோணத்தின் அடிப்பாகம் அகண்ட கோணத்தை உடையதாக இருப்பது எளிதாகத் தெரிகிறது.

உங்கள் இரண்டு கண்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் முக்கோணத்தின் அடிப்பாகமாகும். நீங்கள்

இந்தச் சிறிய முக்கோணத்தினுடைய கோடுகள், மேலும் நெருக்கமாகக் குவிகின்றன

பார்க்கும் பொருள் தூரத்தில் இருந்தால் கண்கள் ஒன்றின் பக்கமாக லேசாகத் திரும்புகிறது. அப்போது அடிப்பாகத்தின் கோணம் அதிகமாக இருக்கிறது. பொருள் அருகில் இருந்தால் இரண்டு கண்களும் ஒன்றுக்கொன்று அதிகம் திரும்புகிறது.

பொருள் தூரத்தில் இருந்தால் குவியும் கோணம் அதிகமாகவும் அருகில் இருந்தால் குவியும் கோணம் குறைவாகவும் இருக்கிறது.

உங்களுடைய பார்க்கும் உறுப்புக்கள் இந்த மாறுதலை உணர்கின்றன. அருகில் இருக்கும் பொருளைப் பார்க்க கண்களை உள் நோக்கிப் பார்க்க வேண்டியிருக்கிறது. இதை அடிக்கடி செய்தால் தசையில் ஏற்படும் மாறுதலை உணர்வீர்கள்.

இந்த இரட்டைக் கண்பார்வை பல விளையாட்டுக்களுக்குப் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது.

ஒரு கண்ணை மூடிக்கொள்ளவும். ஒருவரை உங்களை நோக்கி ஒரு டென்னிஸ் பந்தை எரியச் சொல்லவும்.

எப்படியோ பந்தைப் பிடித்து விடுகிறீர்கள். ஆனால் சற்றுச் சிரமமாக இருக்கும்.

இரண்டு கண்களையும் திறந்து கொண்டு பந்தைப் பிடிப்பது எவ்வளவு சுலபமான காரியம்.

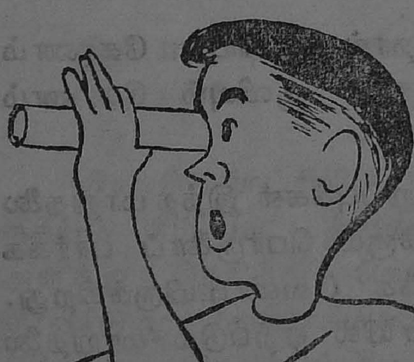
இரண்டு கண்களும் பார்க்கும் விஸ்தீரணம் வேறு பட்டது என்று முன்பே கண்டோம்.

ஒரு கண்ணால் பார்க்கும் விஸ்தீரணம் அளவு மற்ற கண்ணால் பார்க்க முடிவதில்லை.

ஏன்? உங்கள் மூக்கு நடுவில் இருப்பதுதான் காரணம்.

இருந்தாலும் நாம் இரு உருவங்களைப் பாராமல் ஒரு உருவத்தையே பார்க்கிறோம். மூளையில் உள்ள பார்வைக் கேந்திரம் இரண்டு உருவங்களையும் ஒன்று சேர்த்து விடுகிறது.

மூளை எவ்வளவு வேகமாக தொழிற்படுகிறது என்பதைக் காட்ட ஒரு பரிசோதனை செய்வோம்.



ஒரு காகிதத்தை ஒரு அங்குல வட்டத்திற்குக் குழாயாகச் சுற்றி எடுத்துக் கொள்ளவும். இடது கண்ணை மூடிக் கொள்ளவும். இடது கையால் படத்தில் காட்டியது போலப் பிடித்துக் கொண்டு வலது கண்ணால் பார்க்கவும்.

இனி இடது கண்ணைத் திறக்கவும். கையில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக இரண்டு கண்களாலும் பார்ப்பது போலிருக்கும்.

இன்னொரு பரிசோதனை.

ஒரு கண்ணை மூடிக்கொண்டு அறையில் உள்ள சிறிய பொருளைப் பார்க்கவும். ஒரு விரலைக் கண்ணருகில் வைத்து அந்தப் பொருளைப் பார்வையிலிருந்து மறையும்படி செய்யவும். இனி மற்ற கண்ணைத் திறக்கவும். இரண்டு கண்களாலும் பார்க்கும்போது விரல் பார்வையிலிருந்து மறைந்து விடுகிறது.

நீங்கள் 'ஸ்டீரியோஸ்கோப்'பைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அது நூறு வருடங்களுக்கு முன் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. உங்கள் தாத்தாவும் அவருடைய தாத்தாவும் கூட அதன் ஸ்லைடுகளை வாங்கிப் பார்த்திருப்பார்கள். இப்போது அது '3-டி' படக்கருவியாக பல நிறங்களிலும் சிறிய அளவிலும் கிடைக்கிறது.

நீங்கள் இந்த 'ஸ்டிரியோஸ்கோப்' படக் கருவியில் பார்க்கும்போது உண்மையான தோற்றமும் தூரமும் தெரிகிறதே, எப்படி ?

ஸ்டிரியோஸ்கோப் கேமரா என்பது இரண்டு கேமராக்களாகும். இரண்டிற்கும் தனித்தனி லென்சுகள் இருக்கின்றன. ஒரே சமயத்தில் இரண்டு விதமான படங்கள் எடுக்கின்றன. உங்கள் கண்களுக்கு உள்ள இடைவெளி தூரத்தில்தான் இரண்டு லென்சுகளும் உள்ளன. ஒவ்வொரு கண்ணும் காண்பதுபோல வெவ்வேறு படங்களைப் பிடிக்கிறது. அந்த இரண்டு படங்களும் டெவலப் செய்யப்பட்டு பிரத்தியேகமாகப் பார்க்கும் கருவியில் அருகருகே வைக்கப்படுகிறது. நீங்கள் அதைப் பார்க்கும்போது உங்கள் வலது கண் வலது பக்க லென்சில் எடுக்கப்பட்ட படத்தையும் இடது கண் இடது பக்க லென்சில் எடுக்கப்பட்ட படத்தையும் பார்க்கின்றன.

1. EACH EYE SEES A SLIGHTLY DIFFERENT PICTURE   2. AND YOUR BRAIN COMBINES THEM

1. ஒவ்வொரு கண்ணும், சிறிது மாறுபட்ட படத்தைப் பார்க்கின்றது. 2. பிறகு, மூளை அவற்றை ஒன்ருக்கி இணைக்கின்றது.

படம் எடுக்கப்பட்ட காட்சியை நீங்கள் நேரில் பார்ப்பதுபோல உங்கள் மூளை இரண்டு படங்களையும் ஒன்று சேர்த்து விடுகிறது.

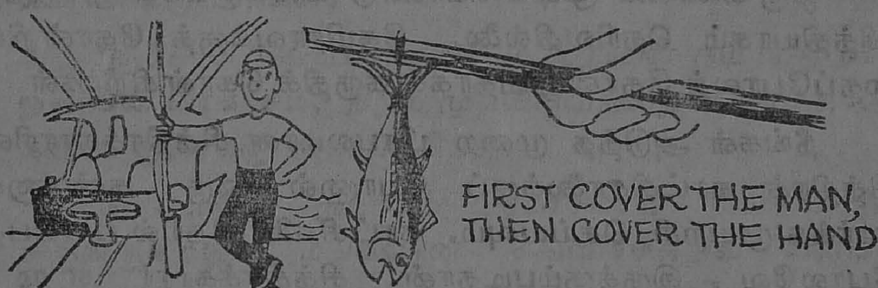
ஒவ்வொரு படத்தையும் தனியாகப் பார்த்தால் தட்டையாகவே தெரியும். இரண்டையும் ஒன்று சேர்த்துப் பார்க்கும் போது முழுவதும் நன்ருகத் தெரிகிறது.

ஒற்றைக் கண் உள்ள மனிதன் எப்படிப் பார்க்கிருன்?

அவனுடைய பார்வை அதிகமாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை. அவனுடைய மூக்கு மறைப்பதால் அவன் பார்க்கும் பரப்பளவு குறைகிறது. முதலில் ஒரு கண்ணை இழந்தவுடன் பார்வை சற்று மந்தமாக இருக்கும். அவன் நாளாவட்டத்தில் அதை மறந்து விடுகிருன். எந்தப் பொருள் எப்படி இருக்கும் என்று அவனுடைய அறிவுக்குப் பழக்கப்பட்டுப் போவதால் சகஜமாகப் போய் விடுகிறது.

ஆனல் தூரத்தைக் கணக்கிடும் அறிவு சரியாக இருப்பதில்லை. இரண்டு கண்களும் குவிந்து பார்த்துத் தூரத்தைக் கணக்கிட முடியாமல் போய் விடுகிறது. அதற்கு வேறு வழிகள் இருக்கின்றன.

ஒரு பொருளின் பருமனை அவனல் உணரமுடியும். இது உங்களாலும் முடியும். இந்த மீன் எவ்வளவு பெரியது? இப்போது கையால் மறைத்து விட்டுப் பார்க்கவும். இப்போது மீன் உருவம், மனிதன் உருவம் மட்டுமே தெரிகிறது. இனி மனிதன் படத்தை மறைத்து விட்டு கையையும் மீனையும் பார்க்கவும். அருகில் உள்ள பொருளின் பருமனை வைத்துப் பார்க்கும்போது அதே மீன் பெரிய சுருவாகவும், சிறிய கெண்டையாகவும் தெரியும்.



முதலில் மனிதனையும், பிறகு கையையும் மறைக்கவும்

ஒரு பொருள் மற்றதிற்குப் பின் தெரிந்தால் அது அந்தப் பொருளுக்கு அப்பால் இருக்கிறது என்று பொருள். இது ஒற்றைக் கண் மனிதனுக்கும் தெரியும்.

ஐம்பதடி தூரத்திற்கு அப்பால் இரண்டு கண்களாலும் பார்த்து தூரத்தைச் சரியாகக் கணக்கிட முடிவதில்லை. பார்க்கும் பொருளின் உத்தேசப் பருமன், தோற்றம் முதலியவைகளைக் கொண்டுதான் தூரத்தைப் பாகுபாடு செய்கிறோம்.

சாதாரண போட்டோவை வைத்துக் கொண்டு ஸ்டிரியோ போட்டோ என்று உங்கள் கண்களை நீங்களே ஏமாற்றிக் கொள்ளலாம்.

நல்ல வர்ணப் படத்தை அருகிலும் தூரத்திலும் உள்ள பொருள்கள் தெளிவாகத் தெரிவதாக எடுத்துக் கொள்ளவும்.

அதை ஒரு கண்ணுல் பார்க்கவும். அந்தப் பொருள்களைப் படம் எடுத்த கேமராவுக்குத் தெரிந்தபடியே உங்களுக்கும் தெரியும். இரண்டு கண்களாலும் பார்த்தால் அந்தப் படம் தட்டையாகத் தோன்றும். படத்தில் உள்ள பொருள்களைச் சுற்றி இரண்டு கண்களாலும் பார்க்க முடிவதில்லை.

ஒரு கண்ணை மூடிக் கொண்டு பார்க்கும்போது இந்த வித்தியாசம் தெரிவதில்லை. கேமிராவுக்குத் தோன்றியதைப்போலத் தோன்றுவதாகக் கருதிக் கொள்கிறீர்கள்.

நீங்கள் அடுத்த முறை பிரபலமான சித்திரக்காரரின் சித்திரக் காட்சிசாலைக்குப் போனுல் ஒரு கண்ணுல் பார்க்க முயற்சி செய்யவும். காட்சிகளை நேரில் பார்ப்பது போலவே இருக்கும்படிதான் சித்திரக்காரர் எழுத முயற்சித்திருப்பார். அந்த உணர்வை நீங்கள் அடைய வேண்டுமானுல் ஒரு கண்ணுல்தான் பார்க்கவேண்டும்.

9

கண்கள் எவ்வளவு வேகமாகப் பார்க்கின்றன?

இதற்குள் உங்கள் கண்களைப் பற்றி நன்ருகத் தெரிந்துகொண்டிருப்பீர்கள்.

ஒளியானது ஒரு பொருளிலிருந்து பிரதிபலிக்கப்பட்டு அது கண் லென்சு வழியே சென்று வளைக்கப்பட்டு கூரிய பிம்பமாகக் கண் திரையில் விழுகிறதென்பதைத் தெரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள்.

'குச்சி', 'கூம்பு' உயிர் அணுக்கள் தம் மீது விழும் ஒளியின் பிரகாசம், நிறம் முதலியவற்றை உணர்வு அலை களாக மூளைக்கு அனுப்புகிறது.

கண்மணித் துவாரம் பிரகாசமான வெளிச்சத்தில் சுருங்குகிறது. மங்கலான வெளிச்சத்தில் விரிகிறது. இரு கண்களும் அருகில் உள்ள பொருளைப் பார்க்கும் போது நெருங்கிப் பார்ப்பதால் தூரத்தை உணர்கின்றன.

கண் எவ்வளவு நேரமாகப் பார்க்கிறது? ஒரு மின் வெட்டை நீங்கள் பார்க்கும்போது, மின் வெட்டுவதற் கும், அதை நீங்கள் உணர்வதற்கும் இடையே எவ்வளவு நேரமாகிறது? ஒரு இடத்தை விட்டு மறு இடத்தைப் பார்ப்பதற்கு எவ்வளவு நேரமாகிறது?

மின் ஒளி ஒரு விநாடிக்கு 1,86,000 மைல் வேகத்தில் பாய்கிறது. கண்ணை மூடித்திறக்குமுன் அட்லாண்டிக் மகா சமுத்திரத்தை ஆறு முறை கடந்துவிடும். அதை

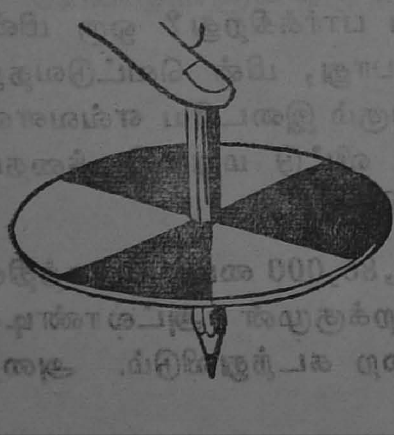
எவ்வளவு வேகமாக நம்மால் பார்க்கமுடிகிறது? இதுதான் பார்வையின் அதிகமான வேகம்.

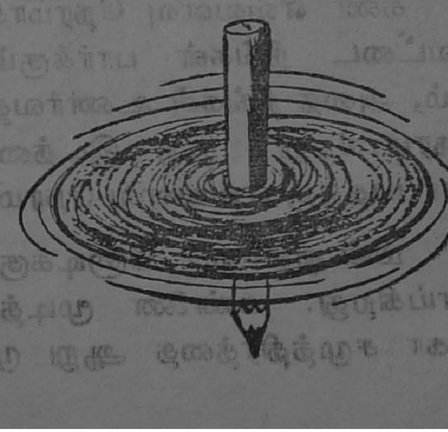
இருளில் நம் கண் பார்வையைச் சரி செய்து கொண்டு பார்க்கும் நேரம்தான் பார்வையின் தாமதமான வேகம். கண் மணித் துவாரம் வேகமாக விரிந்து விடுகிறது. ஆனால் 'விசுவல் பர்ப்ல்' வந்து நிறைவதற்குத் தான் நேரமாகிறது.

ஒரே ஒரு புள்ளி வெளிச்சம் மட்டுமே உள்ள இருட்டறையில் ஒரு மனிதனை வைத்து இதை விஞ் ஞானிகள் பரிசோதிக்கிறார்கள். முப்பது அல்லது நாற்பது நிமிடங்கள் வரையிலும் இந்த வெளிச்சப் புள்ளியைச் சுருக்கிக்கொண்டே போகிறார்கள். கடைசியாக அவனால் எந்த அளவு பார்க்கமுடியுமோ அந்த அளவில் நிறுத்து கிறார்கள்.

பார்வையில் இரண்டு முக்கிய கட்டங்கள் இருக் கின்றன. ஒன்று பார்வை உணர்ச்சியை ஆரம்பிப்பது; மற்றது பார்வை உணர்வு மறையச் செய்வது.

இந்த ஆரம்பமும் முடிவும் அதி விரைவில் நிகழா விட்டால் நமது பார்வை பல உருவங்களால் குழப்பம் அடையும். சில சமயங்களில் நாம் இப்படிப்பட்ட பார் வைக் குழப்பத்திற்கு உள்ளாகிறோம்.





படத்தில் காட்டி இருப்பதுபோல 4 அங்குல விட்ட முள்ள ஒரு அட்டையை வெட்டி எடுத்துக்கொண்டு அதன் மீது வெள்ளைக் காகிதத்தை ஒட்டவும். அதன் பரப்பை இரண்டு கோடுகள் வரைந்து நாலாகப் பிரிக்கவும். அதில் இரண்டு பகுதியைக் கருப்பு மையால் தடவவும். சிறிய பென்சிலை எடுத்து கூர்மையாகச் சீவி அட்டையின் நடுவில் செருகவும். இப்போது அதைப் பம்பரம்போல் சுற்றவும். வேகமாகச் சுற்றினால் கருப்பும் வெள்ளையும் கலந்து நமது கண்களுக்கு சாம்பல் நிறமாகத் தெரிகிறது.

அது உச்ச வேகத்தில் சுற்றும்போது கருப்பு வெள்ளைக் கட்டங்களை நமது பார்வையால் காணமுடிவ தில்லை. ஆனால் அது வேகம் குறைந்து சுற்றும்போது நம்மால் பார்க்கமுடிகிறது.

இந்த அட்டைப் பம்பரம் சுற்றும்போது பிரதிபலிக்கும் ஒளி ஒன்றோடொன்று கலந்து சாம்பல் நிறமாகத் தெரிவ தில்லை. வேகமாகப் படம் எடுக்கும் கேமராவால் அப் போது படம் எடுத்தால் வெள்ளைக் கட்டமும் கருப்புக் கட்டமும் தெளிவாகத் தெரியும்.

உங்கள் விழித் திரையில் உள்ள உயிர் அணுக்களில் ஏற்படும் ரசாயன மாறுதலுக்கு அந்தப் பார்வை வேகத் தைக் கொடுக்கும் சக்தி இல்லை. வெள்ளைக் கட்டம் நமது பார்வைத் திரையில் பட்டு மறைவதற்குள் கருப்புக் கட்டம் வந்து விடுகிறது.

சைக்கிள் சக்கரத்தைச் சுற்றும்போது ஒரு குறிப் பிட்ட வேகம் வரைக்கும் கம்பிகள் உங்கள் பார்வையில் படுகிறது. பிறகு அவை மறைந்து விடுகின்றன. இப் போது கம்பிகளைத் தனியாகப் பார்க்கும் ஆரம்ப முடிவு வேகம் உங்கள் கண்களுக்கு இல்லை.

அடுத்தடுத்து வரும் நிற வித்தியாசம் நமது பார்வையின் ஆரம்ப முடிவு வேகத்தைப் பாதிக்கிறது.

ஒரு சாதாரணக் காட்சியைப் பார்க்கும்போது, அந்தக் காட்சியிலுள்ள பொருட்களின் பிரகாசம், மந்தம் இவற்றுக்குள்ள வித்தியாசம் தெரிவதில்லை. பிரகாசமான பொருளைப் பார்த்துவிட்டு மங்கலான பொருளைப் பார்க்கும் போது உயிர் அணுக்களின் ரசாயன மாறுதலில் துரித வேகமும் மந்த வேகமும் தேவை. ஒரு சிறிய மாறுதலே போதும். அதுவே மாறுதலைத் துரிதமாக்கிவிடும்.

இதை ஒரு பரிசோதனை மூலம் காட்டலாம்.

பகலில் ஒரு டார்ச் விளக்கை உங்கள் கண்களுக்கு முன் வட்டமாகச் சுற்றும்படி நண்பரிடம் சொல்லவும். இதையே ஒரு இருட்டறையிலும் செய்யவும். வெளிச்சத்தில் செய்யும்போது ஒளி வட்டமாகத் தெரிவதில்லை. ஆனால் இருட்டறையில் ஒளி வட்டமாகத் தெரிகிறது.

வெளியில் டார்ச் விளக்கின் ஒளிக்கும் சுற்றிலுமுள்ள வெளிச்சத்திற்கும் அதிக வித்தியாசமில்லை. அதனால்

உயிர் அணுக்களில் மாறுதல் துரிதமாக இருக்கிறது. ஆனால் இருட்டில் இது சாத்தியமில்லை.

படம் வரைபவர் வேகமாகச் செல்லும் பொருளை இப்படி வரைகிறார்.

ஒரு பாதைப் படத்தைக் குறிப்பிடுகிறார். பென்சிலை நுனியில் பிடித்துக்கொண்டு முன்னும் பின்னும் ஆட்டினால் அது விசிறிபோல மங்கலாக இருப்பதைக் காணலாம்.

காரில் வேகமாகச் செல்லும்போது தெரு விளக்குகள் ஓர் படலமிட்டுச் செல்லுவதை ஏன் காண்கிறோம்?

வேகமாகச் செல்லும் காரை துரிதமான கேமராவில் படம் பிடிக்கிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். கேமரா ஷட்டரின் வேகத்தை $\frac{1}{25}$ செகண்டில் வைத்துக்கொண்டு, கார் நம்மைத் தாண்டிச்செல்லும்போது படம் பிடித்தால் ஷட்டர் திறந்து மூடுவதற்குள் கார் மூன்று அல்லது நான்கு அடி செல்லும் ஆனால் அதன் உருவம் சிதைந்து நீண்டு காணப்படும். ஆனால் அதைச் சுற்றிலுமுள்ள பொருட்கள் படத்தில் தெளிவாகப் பதிவாகும்.

இனி வேறொரு படம் பிடிப்போம். கார் போகும் திசையில் கேமராவை வேகமாகத் திருப்பிப் படம் பிடித்தால் காரின் உருவம் தெளிவாகத் தெரியும். ஆனால் சுற்றிலும் உள்ள பொருள்களின் உருவம் சிதைந்து காணப்படும்.

கேமராவின் இடத்தில் உங்களை வைத்துப் பார்க்கவும். நீங்கள் காருக்குப் பின் உள்ள பொருட்களைக் கூர்ந்து

பார்த்துக் கொண்டிருந்தால் கார் உங்களைக் கடந்து செல்லும்போது அதன் உருவம் சிதைந்து தெரியும். உங்கள் பார்வை காரின் சுற்றுப்புறத்தை மையமாகக் கொண்டிருந்ததால் கார் அசைவற்று நின்ருலும் அதன் உருவம் சிதைந்துதான் தெரியும்.

கார் வேகமாகச் செல்வதையே கூர்ந்து நோக்கினல் காரின் உருவம் நன்ருகத் தெரியும். அதன் பின் உள்ள பொருட்கள் தெளிவற்று சிதைந்து தெரியும். ஏனென்ருல் கார்தான் உங்கள் பார்வையின் குறி. மற்றப் பொருட்கள் உங்கள் பார்வையின் பரப்பில்தானிருந்தன.

வேகமாகச் செல்லும் பொருளைத் தூரத்திலிருந்து படம் பிடித்தால் இப்படி உருவச் சிதைவு ஏற்படுவதில்லை. ஷட்டர் திறந்திருக்கும்போது நகரும் காரின் உருவம் பிலிமில் மிகச் சிறிய தூரமே நகர்கிறது. அதன் சூழ் நிலையில் உள்ள பொருளும் மாறுதலின்றித் தெரிகிறது.

சுழலும் சைக்கிள் சக்கரத்தின் கம்பிகளைப்போல நம் கண்களால் தொடர்ந்து பார்க்கமுடியாத அளவு வேகமாக ஒரு பொருள் சென்ருல்தான் நம் பார்வையில் உருவச் சிதைவு ஏற்படுகிறது.

நமது கண் திரையில் ஒரு பொருளின் பிம்பம் விழுவது நின்ற பின்னும் சற்றுநேரம் தொடர்ந்து அதைப் பார்ப்ப தாக உணர்கிருேம். இந்த உணர்ச்சிதான் சலனப்படக் காட்சியைக் காணச் சாத்தியமாக்குகிறது.

நீங்கள் ஒரு சினிமாப்படச் சுருளைப் பார்த்திருப் பீர்கள். அது ஒரு நிலையான புகைப்படத் தொடராக இருக்கிறது. படம் பிடிக்கப்படும் பொருள் சலனப் படுவதால் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமாக இருக்கிறது.

சினிமாப் புரொஜக்டர் ஒளி வடிவங்களைத் திரை மீது வீசுகிறது. முதலில் ஒரு படம் திரையில் விழுகிறது.

பிறகு திரை சற்று இருளடைந்து அடுத்த படம் திரையில் விழுகிறது. பிறகு அடுத்தபடம். இது மெதுவாகத் தொடர்ந்து செயல் பட்டால் படங்கள் ஒன்றன் பின் ஒன்ருகத் தெரியும். ஆனுல் இந்தப் படங்களில் ஒரு சலனமும் தெரியாது.

புரொஜக்டர் வேகமாகச் சுழலும்போது உங்கள் கண் திரையிலிருந்து ஒரு படம் மறையுமுன், அதனுல் ஏற்படும் ரசாயன மாறுதல் நிற்குமுன் அடுத்த படம் உங்கள் கண் திரையில் விழுகிறது.

இது எவ்வளவு வேகமாக நடக்கிறது? சினிமாப் படங்கள் விஞடிக்கு 24 படம் வீதம் திரையில் வீசப்படு கிறது. படத்திற்குப்படம் திரை இருளடைகிறது.

வீட்டில் ஊமைப்படங்களைக் காட்டும் புரொஜக்டர்கள் விஞடிக்குப் 16 படங்களையே காட்டுகிறது. (இதனுல் ஒரு நிமிட நேரத்திற்கான படத்தைப் பிடிக்க குறைந்த அளவு பிலிமே தேவைப்படுகிறது.)

சில புரொஜக்டர்களில் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த வகை இருக்கிறது. அவைகளை மேலும் வேகக்குறைவாக ஓட்ட முடியும். அப்படிப்பட்ட ஒன்றை வைத்துக்கொண்டு நம் கண் பார்வை வேகத்தைப் பரிசோதனை செய்யலாம்.

பிலிம் இல்லாமல் புரொஜக்டரை இயக்கவும் திரை யில் சிறிது மினுக் மினுக் கென்று ஒளி மறைவதைக் காண லாம்.

மேலும் வேகத்தைக் குறைத்தால் ஒரு படத்திற்கும் அடுத்த படத்திற்கும் இடையே உள்ள கருமை உங்கள் கண்ணுக்குப் புலப்பட ஆரம்பிக்கும். மினுக் மினுக் கென்பது அதிகமாகிறது. வெளிச்சமும் இருளும் தெளி வாகத் தெரியும்.

பிரகாசமான வெளிச்சம் நமது பார்வை வேகத்தை அதிகமாக்குகிறது என்பதை நிரூபிக்க முடியும். அறை விளக்கைப் போட்டு விடவும், அல்லது பகல் வெளிச்சத்தை உள்ளே வரவிட்டு புரொஜக்டரை இயக்கவும். வேகமாக இயங்கினுல் கூட இப்போது கரிய இடைவெளி நன்ருகத் தெரியும்.

இந்தத் தோற்றம் ஏன் விண்மீன்கள் கண் சிமிட்டுகின்றன என்ற பழமையான புதிரை விடுவிடுக்கவும் பயன் படுகிறது. உண்மையில் விண்மீன்கள் கண் சிமிட்டுவதில்லை. நீங்கள்தான் கண் சிமிட்டுகிறீர்கள். மிக மிக அதிக தூரத்திலிருக்கும் விண்மீனிலிருந்து வரும் ஒளி ஒரு ஊசியின் புள்ளிபோல கண் உயிர் அணுக்களின் கூட்டத்தில் ஒரு சிறு பகுதியில் விழுகிறது. நீங்கள் சிலைபோல அசையாமல் நிற்கவேண்டும். உங்களால் அசையாமலிருக்க முடியாது. உங்கள் இதயம் துடிப்பதால் உங்கள் உடலும் கண்ணும் அசைகிறது; இதை உங்களால் கட்டுப் படுத்த முடியாது. இதனுல் ஊசிப் புள்ளி போன்ற ஒளி கண்ணில் உள்ள பல உயிர் அணுக்கள் மீது பட்டுத் தெறிக்கிறது. ஒவ்வொரு உயிர் அணு மீதும் படும் ஒளி மங்கும்போது விண்மீன்கள் கண் சிமிட்டுவது போன்ற உணர்வு நமக்கு ஏற்படுகிறது.

பல விண்மீன்களை நேராக கூர்ந்து பார்க்காமல்தான் பார்க்க முடியும் என்பது தெரியுமா? விண்மீன்களை நேரே கூர்ந்து பார்க்கும் போது, கண்களுக்கு மத்தியில் உள்ள 'கூம்பு' போன்ற உயிர் அணுக்களின் மீது ஒளி படுகிறது. சற்றுச் சாய்வாகப் பார்த்தால் விண்மீனின் ஒளி 'குச்சி' போன்ற உயிர் அணுக்கள் மீது படுவதால் நன்ருகத் தெரிகிறது. 'கூம்பு' உயிர் அணுக்களால் காண முடியாத மங்கலான விண்மீனைக்கூட 'குச்சி' உயிர் அணுக்களால் காண முடியும்.

ஒரு எலெக்ட்ரிக் பல்பைக் கூர்ந்து பார்த்து விட்டு ஒரு வெளிச்சமான வெண் பரப்பைப் பார்க்கவும். உங்கள் பார்வையின் நடுவே ஒரு கருப்பு வட்டம் தெரிகிறது. பிரகாசமான வெளிச்சம் கண் நடுவே உள்ள உயிர் அணுக்களிலிருந்த ஒளி வாங்கும் ரசாயனத்தை பலவீன மடையச் செய்து விடுகிறது. இது கண் திரையில் பல்பின் பிம்பம் பட்ட இடத்தில் மட்டுமே இவ்வாறு ஆகிறது.

வெண்பரப்பைப் பார்க்கும்போது மற்ற உயிர் அணுக்கள் சுறுசுறுப்பாக இருக்கின்றன; பலவீன மடைந்த உயிர் அணுக்கள் திரும்பவும் பலம் பெறச் சற்று நேரமாகிறது.

இந்தப் பலவீனம் ஏற்படுவதை நீங்கள் உணரலாம்.

திரும்பவும் எரியும் பல்பை உற்றுப் பார்க்கவும். முதலில் அதைச் சுற்றிலும் ஓர் பிரகாசமான வட்டம் தெரியும். பிறகு அது மங்கிக் கொண்டேவரும்.

பிரகாசமான பல்பைப் பார்த்து விட்டு உங்கள் கண் களை மூடினால் என்ன தெரிகிறது? இன்னும் ஒரு பிரகாச மான வட்டம் தெரிகிறது.

வெளிச்சத்தால் பாதிக்கப்பட்ட உயிர் அணுக்கள் இன்னும் அதே நிலையில் இருக்கின்றன. அதே உணர்ச் சிகளை மூளையில் உள்ள பார்வைக் கேந்திரத்திற்கு அனுப்புகின்றன. முன்பு பார்த்தது போல அது ஒரு பிரகாசமான வெளிச்சமாக இல்லாவிட்டாலும் கண்களை மூடிய பின் ஏற்படும் இருளுக்கு மாறாகத் தெரிகிறது.

இதே பரிசோதனையை வர்ண விளக்குகளைக் கொண் டும் தொடர்ந்து செய்யலாம்.

ஒரு பிரகாசமான சிவப்பு விளக்கை அருகில் கூர்ந்து கவனிக்கவும். உடனே ஒரு வெண்பரப்பைப் பார்க்கவும். நீலப்பச்சை நிறமான ஓர் பின் பார்வை தோன்றுகிறது.

சிவப்பு வெளிச்சம் பட்ட இடத்தில் உள்ள உயிர் அணுக்களில் சிவப்பு வெளிச்சத்தை வாங்கும் உயிர் அணுக்கள் மட்டும் பலவீனமடைந்து உள்ளன. வெள்ளைப் பொருளிலிருந்து வரும் வெளிச்சத்தை மற்ற உயிர் அணுக்கள் வாங்குகின்றன. வெள்ளை வெளிச்சத்திலிருந்து சிவப்பை நீக்கி விட்டால் நீலமும் பச்சையும்தானே மிச்சம்.

கண்களை மூடுங்கள்; திரும்பவும் சிவப்பு ஒளி தெரியும்.

பச்சை விளக்கைப் பார்த்துக் கொண்டிருந்து விட்டு உடனே வெள்ளைக் காகிதத்தைப் பார்த்தால் நீலமும் சிவப்பும் கலந்த நிறம் தெரியும். வெள்ளை ஒளியிலிருந்து பச்சையைக் கழித்தால் மிச்சமிருப்பது சிவப்பும் நீலமும் தானே!

இதனால் கண்களுக்குக் கெடுதல் இல்லை. பின் தோற்றங்கள் விரைவில் மறைந்து விடுகின்றன.

நீங்கள் பிரகாசமான ஒளியைப் பார்க்கும் போது தலைவலியும் பார்வை கொஞ்சம் மங்கலாகவும் ஆகிறது. ஆனால் இதனால் நிரந்தரக் கெடுதல் ஒன்றும் கிடையாது.

ஆனால் சூரியனைக் கூர்ந்து பார்க்காதீர்கள்.

நல்ல சூரியவெளிச்சம் உள்ள நாளில் ஒரு பூதக்கண்ணாடியை எடுத்துக் கொண்டு அதனடியில் ஒரு காகிதத்தைப் பிடிக்கவும். சூரிய ஒளியைக் காகிதத்தில் குவிமையம் (focus) செய்யவும். நீங்கள் இப்படிச் செய்யும் போது சூரியனுடைய 'இன்ப்ரா' சிவப்புக் கதிர்களைக் குவிக்கிறீர்கள். அதனால் காகிதம் கருகித் தீப்பிடிக்க ஆரம்பிக்கிறது.

நீங்கள் சூரியனைப் பார்க்கும்போது உங்கள் கண்களில் உள்ள லென்சுகள் இன்ப்ரா சிவப்புக் கதிர்களையும் 'அல்ட்ரா வயலட்' கதிர்களையும் விழித்திரையில் குவிக்கிறது. அது விழித்திரையில் உள்ள உயிர் அணுக்களைப் பொசுக்கி அதன் நடுவே ஓர் நிரந்தரமான குருட்டுத் தனத்தை ஏற்படுத்திவிடும்.

சூரிய கிரகணத்தை புகைபடிந்த கண்ணாடி மூலமாகப் பார்க்கும்படி எச்சரிக்கிறார்கள். ஆனால் சிலர் முட்டாள் தனமாகச் சூரியனை வெறுங்கண்களால் பார்த்து விட்டு 'கிரகணக் குருடு' என்ற நோயைச் சம்பாதித்துக் கொள் கிறார்கள். கண்களில் ஏற்படும் இருட்டுக்குப் பழக்கம், பின் தோற்றம் ஆகிய பொதுவான தன்மைகளைத் தவிர்த்து பார்வை வேகத்தைப் பற்றி என்ன தெரியும்?

கண்ணுக்குள் பிரதிபலிக்கப்பட்ட ஒளி உடனே செல்லுகிறது. நாம் சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் ஆகியவற்றைத் தவிர மற்றவற்றைப் பார்க்கும்போது அதற்காகும் நேரம் மிகமிகக் குறைவு.

கண்திரையில் ஏற்படும் ரசாயன மாறுதல் வெகு தாமத மாக ஏற்படுகிறது. ஆயினும் அது மிக வேகமாகவே நடக்கிறது. இதற்கு எவ்வளவு நேரம் ஆகிறது என்பது, நாம் காணும் பொருளின் பிரகாசம், அது நம் கண்ணில் படுகிற நேரம் ஆகியவைகளைப் பொருத்ததாகும். ஒரு வினாடியில் ஆயிரத்தில் ஒரு பங்கு நேரத்தைக்கூட உங்க ளால் பார்க்க முடியும். ஆனால் அதனுடைய பிம்பம் அதைவிட அதிகமான நேரம் நமக்குத் தெரிகிறது.

ஆகாய விமானங்களைக் கண்காணிப்பவர்களுக்கு அவற்றின் படம் திரையில் பதிவாவதைப் பார்த்தவுடன் கண்டு கொள்ளப் போதிக்கப்படுகிறார்கள். ஒரு வினாடியில்

ஐம்பதில் ஒரு பங்கு நேரம் திரையில் தெரிந்தாலும் கண்டு கொள்வார்கள்.

நமது விழித்திரையில் உள்ள உயிர் அணுக்களில் ஏற்படும் ரசாயன மாறுதல் அதிக விரைவாக நடந்து கொண்டிருக்கிறது. நாம் பார்ப்பதற்கும் அதை உணர் வதற்கும் இடைவெளியே இருப்பதில்லை.

நமது கண்கள் எப்போதும் அசைந்து கொண்டே யிருக்கின்றன. நாம் ஒரு இடத்தைக் குறிப்பாகப் பார்த்துக் கொண்டிராவிட்டால் கண்கள் ஒரு விநாடியில் பத்தில் ஒரு பங்கு நேரத்திற்கு மேல் ஓர் இடத்தில் நிலை யாக நிற்பதில்லை. இப்படியும் நாம் ஒரு பொருளை ஒன் றிரண்டு நிமிடங்களுக்கு மேல் கூர்ந்து பார்க்க முடிவ தில்லை. உடனே ஒரு அசைவு தானே ஏற்படுகிறது.

ஓரிடத்திலிருந்து மற்ற இடத்திற்கு ஒரு விநாடியில் ஐம்பதில் ஒரு பங்கு நேரத்தில் நமது பார்வை அடை கிறது. ஒளியை வாங்கும் உயிர் அணுவில் ரசாயன மாறுதல் ஏற்பட்டு அதனால் ஏற்படும் உணர்ச்சி அலை மூளையை அடைய எவ்வளவு நேரமாகிறது?

நரம்பில் செல்லும் உணர்ச்சி அலைகள் ஒரு விநாடிக்கு 300 அடி வேகத்தில் செல்கின்றன. இது ஒளியின் வேகத் தையும் சப்தத்தின் வேகத்தையும்விட மிகக்குறைவுதான். ஆனால் கண்ணுக்கும் மூளைக்கும் உள்ள தூரம் ஒரு பொருட்டல்ல.

கை, என் கண்களைவிட வேகமானவை என்று மாயா ஜாலக்காரர்கள் கூறுவார்கள். ஆனால் அது உண்மை யல்ல. கையை விடக் கண்கள் வேகமானவைகள்தான். அவன் கையை வேகமாக ஆட்டுவது கண்களை வேக மாகக் கவர்ந்து என்ன செய்கிறான் என்று காணவைக்கும்.

10

மிருகங்கள் என்ன காண்கின்றன?

மிருகங்கள் என்ன காண்கின்றன என்று நீங்கள் எப்போதாவது ஆச்சரியப்பட்டதுண்டா? அவைகளுடைய கண்கள் நமது கண்களிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கின்றன. பூனையின் கண்மணியில் உள்ள துவாரம் தட்டையான கிழிசல்போல் இருக்கிறது. நமது கண்மணித் துவாரத்தைப் போல் உருண்டையாக இல்லை. மீனுக்குக் கண் இமைகள் கிடையாது. பறவைகளுக்கும் சில பிராணிகளுக்கும் முகத்தின் முன் கண் இல்லாமல் பக்கவாட்டில் இருக்கின்றன. சில மிருகங்களால் கண்களை அசைக்கமுடியாது.

தண்ணீரில் உள்ள மீனுக்கு கண்களைக் கழுவிக் கொள்ள இமைகள் தேவை இல்லை. தலையின் இரு பக்கங்களிலும் கண்களிருப்பதால் மீன் கண்களுக்கு ஒரு நோக்குப் பார்வை கிடையாது. இரண்டு கண்களும் தனித் தனிப் பொருட்களைப் பார்க்கின்றன. அதனுடைய பார்வை ஒன்றையொன்று தழுவியதாக இல்லை.

சில மீன்களால் கூர்ந்து பார்க்கமுடியும். சிலவற்றால் முடியாது. அப்படிக் கூர்ந்து பார்ப்பவை அருகில் உள்ள பொருட்களைத்தான் பார்க்கின்றன. தூரப்பொருளைக் கூர்ந்து பார்ப்பதற்குத் தக்கபடி கண்களை மாற்றிக்கொள்ள முடியும். ஆனால் இது சாதாரணமாக உபயோகமற்றது. தண்ணீருக்குள் சிறிது தூரத்திற்கு மேல் பார்க்கமுடியாது.

மீன்களால் நிறங்களைப் பார்க்கமுடியுமா? இதைப் பற்றி நமக்கு மிகக்குறைந்த அளவுதான் தெரியும். நாம் நிறங்களைப் பார்ப்பது போல மீன்களால் பார்க்கமுடியாது.

பிராணவாயுக் கலங்களைக் கட்டிக்கொண்டு கடலுக்கடியில் ஆராய்ச்சி செய்யும் வல்லுநர்களுக்கு எவ்வித வர்ணமும் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. ஏனென்றால் மேலே உள்ள தண்ணீரால் சூரிய ஒளியின் வர்ணங்கள் இழுத்துக் கொள்ளப்படுவதாலும் அவர்களுடைய கண்களில் உள்ள 'கூம்பு' உயிர் அணுக்களில் குறைவான வெளிச்சம் பிரதிபலிப்பதாலும் தான்.

ஆயினும் செயற்கை ஒளியின் உதவியால் எடுக்கப்பட்ட வர்ணப் புகைப்படங்களால் கடலுக்குக் கீழே அற்புதமான வர்ணங்கள் இருப்பதைக் காட்டுகிறது. கடலுக்கடியில் இருக்கும் பல மீன்கள் ஜொலிக்கும் வர்ணங்களுடன் இருக்கின்றன. அவைகளைக் கடலுக்கு வெளியே கொண்டு வந்தவுடன் காற்றுப் பட்டவுடன் அவைகளின் நிறம் மாறிவிடுகிறது.

மீன் கண்களை மூடிக்கொள்வதில்லையே; அதனால் தூங்கமுடியுமா?

கண்களுக்கும் தூக்கத்திற்கும் அதிக சம்பந்தமில்லை. கண் இமைகளைத் திறந்து கொண்டே தூங்குகிறோம்.

ஆந்தை போன்ற இரவில் பறக்கும் பறவைகளின் கண் திரைகள் 'குச்சி' உயிர் அணுக்களால் மட்டுமே ஆனவை. ஆகையால் இரவில் நன்ருகப் பார்க்க முடிகிறது. அவைகளால் நிறங்களை உணரமுடியாது. அவைகளின் பார்வையும் அவ்வளவு கூர்மையானவை அல்ல.

சில விலங்குகளால் இருளில் பார்க்கமுடியும் என்று இதுகாறும் நம்பிக் கொண்டிருந்தது உண்மையல்ல. பூனை, ஆந்தை மற்றும் இருளில் நடமாடும் சில பிராணிகளால் கொஞ்சம் வெளிச்சம் இருந்தால்தான் பார்க்க முடியும். கொஞ்சம் வெளிச்சமாவது பிரதிபலித்து அவைகளின் கூர்மையான விழித்திரையின் உயிர் அணுக்களில் விழவேண்டும். இல்லாவிட்டால் அவைகளால் பார்க்க முடியாது.

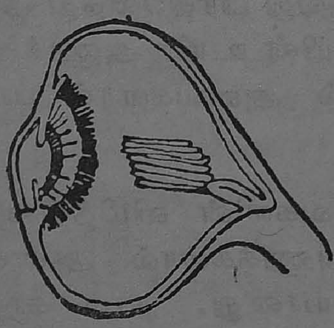
பகலில் பறக்கும் பல பறவைகளின் விழித்திரைகள் பெரும்பாலும் கூம்பு உயிர் அணுக்களால் ஆனவை. அவைகளின் பார்வை கூர்மையானது. நாம் காணும் அளவுக்கு நிறபேதங்கள் தெரியாவிட்டாலும் அவைகளாலும் நிறங்களை உணரமுடிகிறது. நிறபேதத்தைக் காணமுடிகிறது என்ற விஷயம் மட்டும் நமக்குத் தெரிகிறது.

பகலில் பறக்கும் பல பறவைகளின் பார்வை நம்மை விடக் கூர்மையாக இருக்கிறது. அவைகளின் விழித் திரையின் நடுவே உள்ள கூம்பு உயிர் அணுக்கள்

நிரம்பிய பாகம் நமது கண்களைவிடச் சிறப்பாக அமைந்துள்ளது.

நமது விழித்திரையில் மிகச்சிறிய பாகம்தான் படிப்பதற்கும் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கும் ஏதுவாக இருக்கிறது. இந்தப் பாகம் பல பறவைகளின் கண்களில் பெரிதாக அமைந்துள்ளது. ஆகையால் அவைகளால் நீண்ட தூரத்துக்கு கூர்மையாகப் பார்க்க முடிகிறது.

இப்படிக் கூர்மையாகப் பார்க்கும் கேந்திரம் நம் கண்களில் ஏறக்குறையாக வட்ட வடிவமாக இருக்கிறது. ஆனால் பறவைகளின் கண்களில் நீளமாக இருக்கிறது. நம் கண்களிலும் இவ்வாறு அமைந்திருந்தால் ஓடாமல் நிற்கும் புகைவண்டித் தொடரில் உள்ள எழுத்துக்கள் முழுவதையும் கண்களை அசைக்காமலேயே நம்மால் படித்துவிட முடியும்.



பறவைகளும், நம்முடைய கண்களைப்போன்ற
கண்களையே பெற்றிருக்கின்றன

சில பறவைகளின் கண்களில் ஓர் புதுமையான அமைப்பு உள்ளது. ஒவ்வொரு விழித்திரையிலும் இதைப் போன்ற இரண்டு பார்வைக் கேந்திரங்கள் உள்ளன. இதனால் தனித்தனிக் கண்களின் பார்க்கும் பரப்பும்

ஒன்றையொன்று தழுவுவதால் இவைகளுக்கும் தூரத்தை அறியும் சக்தி நமது கண்களுக்கு இருப்பதைப் போன்றே இருக்கிறது.

அவைகளின் விழித்திரையின் மற்ற பகுதிகளால் பக்கவாட்டில் கூர்மையாகப் பார்க்க முடிகிறது. ஆகையால் பருந்து போன்ற பறவைகள் இடமும் வலமும் நேராகவும் கூர்மையாகவும் பார்க்க முடிகிறது.

பறவைகளின் கண்களிலும் பார்வையைக் குவித்து ஒருமுனைப் படுத்தும் ஏற்பாடுகள் இருக்கின்றன. அவைகளால் தூரப்பொருட்களை நம்மைவிடத் தெளிவாகப் பார்க்க முடிகிறது. கண்களுக்கு ஒன்றிரண்டு அங்குல தூரத்திலுள்ள பொருட்களையும் கூர்ந்து பார்க்க வசதியான முறையில் இந்த அமைப்பைப் பயன்படுத்த முடிகிறது. ஆகையால் அவைகள் உண்ணும் விதைகளையோ பூச்சிகளையோ பார்க்க முடிகிறது,

கூர்மையான பார்வை உடையவர்களைப் பற்றிக் குறிப்பிடும்போது எழுத்தாளர்கள் பருந்துப் பார்வை உடையவர்கள் என்று எழுதுகிறார்கள். இது பொருத்தமான வர்ணனைதான். வானத்தில் ரொம்ப உயரத்தில் பறக்கும் பருந்தின் பார்வைக்கு தரையிலுள்ள சின்னஞ் சிறு பொருள்கூடத் தெளிவாகப் புலனாகிறது.

பறவைகள் என்ன நிறங்களைப் பார்க்கமுடியும்? நம்மைவிட அதிகமாக அவைகளால் பார்க்கமுடியுமா? ஒளிக்கதிரில் உள்ள ஆறு வர்ணங்களை நம்மால் பார்க்க முடியும். 200 விதமான வர்ணச் சேர்க்கைகளை பகுத்துப் பார்க்கமுடியும்.

ஆனால், பறவைகளால் இதைவிட அதிகமாகப் பார்க்கமுடியும். நம் கண்களைப் பாதிக்கும் அலை நீளமுள்ள ஒளிக் கதிர்களுக்கு அப்பாலும் பார்க்கமுடியும்.

இப்படிப்பட்ட கண்களுடன் இந்த உலகத்தைப் பார்த்தால் எப்படி இருக்கும் என்று நம்மால் கற்பனை கூடச் செய்யமுடியாது. ஆனால் அது வேறுவிதமாகத் தானிருக்கும் என்பது மட்டும் நமக்குத் தெரிகிறது.

முன் நடந்த போர்களில் விமானியின் கண்ணுக்குத் தெரியாமலிருப்பதற்காக மாய்மாலம் செய்திருக்கிறார்கள்.

விமானக்கூடம் பெரிய காடுபோலத் தோற்றமளிப்பதற்காக மேல் பாகத்திற்கு வர்ண மடித்திருப்பார்கள். மரங்களும் செடிகளும் விமானிகள் கண்களுக்குத் தோற்றமளிப்பது போல வர்ணமடிப்பார்கள்.

விமானத்திலிருந்து படம் பிடிப்பவர்கள் சில வேளைகளில் அல்ட்ரா வயலட் ஒளியால் படம் பிடிக்கும் பிலிம்களைப் பயன்படுத்துவார்கள். சுற்றுப்புறமுள்ள நிறங்களையே இந்த மாய்மால வர்ணங்கள் பிரதிபலித்தாலும் தேவையான அளவு அல்ட்ரா வயலட் ஒளிகளைப் பிரதிபலிப்பதில்லை. ஆகையால் அப்படி எடுக்கப்பட்ட படங்களை டெவலப் செய்து பார்த்தால் விமானக்கூடம் தெளிவாகத் தெரிந்துவிடும்.

மிருகங்கள் எவ்விதம் பார்க்கின்றன என்று கூறுவது கஷ்டம். ஏனென்றால் அவைகளுக்கு வேறு விநோதமான உணர்ச்சிகளும் இருக்கின்றன.

ஆயிரம் மைல்களுக்கப்பால் பறந்து செல்லும் பறவைகள் தங்கள் பழைய இடத்துக்கே எப்படித் திரும்பி வருகின்றன? விரிந்த கடலையும், மேகங்களையும் பனித் திரைகளையும் கடந்து வந்த அவைகள் பழைய இருப்பிடத்தைக் கண்டு கொள்கின்றன.

செய்திப் புறாக்களை கூண்டிலடைத்து அது சென்றிராத நாட்டுக்கு எடுத்துச் சென்று திறந்து விட்டால் அது மீண்டும் தனது இருப்பிடத்திற்கே திரும்பி வந்துவிடும்.

வௌவால்களை யாரும் பயன்படுத்துவதில்லை. அவைகளின் காதுகளில் 'ராடார்' போன்ற ஒருவித அறைப்பு இருக்கிறது. இரவில் பறக்கும்போது மனிதனுடைய காதுகளால் கேட்க முடியாத குறைந்த நீளமுள்ள அலை ஒலிகளை, கீச்சு ஒலிகளை எழுப்புகின்றன. அந்த ஒலிகளின் எதிரொலியால் பொருட்கள் எங்கிருக்கின்றன, எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கின்றன என்பதைக் கண்டு கொள்கின்றன.

குகைகளின் வாயில்களில் சிறிய துவாரமுள்ள வலைகளைக் கட்டி வைத்தாலும் இரவில் பறக்கும் வௌவால்கள் வலைகளைத் தொடாமலேயே துவாரங்கள் வழியே சென்று விடுகின்றன.

நாய்களுடைய பார்வையைவிட அவைகளுக்கு மோப்பம் பிடிக்கும் சக்திதான் அதிகம். அவைகளின் விழித்திரையில் 'கூம்பு' வடிவ உயிர் அணுக்களின் திண்மை குறைவு. ஆகையால் அவைகளின் பார்வை மந்தமாக இருக்கிறது. அவைகளுக்கு நிறவேறுபாடுகள் கூட அதிகமாகத் தெரிவதில்லை என்று ஊகிக்க இடமிருக்கிறது.

நீங்கள் ஓரப்பார்வையைப் பற்றிச் சோதனை செய்யும் போது உங்கள் நேர்பார்வைக்கு அருகே ஓரமாக நகரும் பொருட்களை உணர முடிவதைக் கண்டீர்கள் அப்படி நகராத பொருட்களை நாய்களால் பார்க்க முடிவதில்லை.

நாய், முயலிருப்பதை மோப்பத்தால் கண்டு பிடித்து விடும். ஆனால் அது நகராதவரை அதைப் பார்க்க முடியாது. நாய் சுற்றிலும் மோப்பம் பிடித்துக் கொண்டிருக்கும்போது பூனைகள் வேலிமீது அசையாமல் உட்கார்ந்து இருந்து தப்பித்துக் கொள்ளத் தெரிந்திருக்கின்றன.

நாயைப் பழக்குகிறவர்கள் கை அசைப்பைக் கொண்டு பழக்குகிருர்கள்.

அநேகக் கிழ நாய்கள் குருடாயிருக்கின்றன. எதிரே உள்ள பொருள்மீது மோதாமல் தப்புவதற்கான அளவு மங்கலான பார்வை மட்டுமே உண்டு. ஆனல் மோப்பம் பிடிப்பதால் அவைகள் தப்பித்துக்கொள்கின்றன. குருட்டு நாயைக் கண்டுபிடிப்பது மிக்க சிரமம்.

நமது கண்களின் லென்சை மாற்றிக்கொண்டு ஒவ்வொரு பொருளேயும் கூர்ந்து பார்க்கிருேம். மிருகங்களுக்கு வேறுவிதமான அமைப்புகளிருக்கின்றன.

பூனைக்கு மாறும் தன்மையுடைய லென்சு கிடையாது. இரவு வேளேயில் 'குச்சி' உயிர் அணுக்களின் உதவியால் பார்ப்பதால் மங்கலாகவே தெரியும். ஆகையால் கூர்ந்து பார்க்கவேண்டிய அவசியமில்லாது போகிறது. பகல் நேரங்களில் கண்மணித் துவாரத்தை ஒரு கோடுபோலச் சுருக்கிக் கொள்வதன் மூலம் விழித்திரையில் விழும் பிம்பத்தை பூனைகளால் கூர்மையாக்கிக்கொள்ள முடிகிறது.

கண் துவாரத்தை சுருக்கிக் கொள்வதன் மூலம் பூனை பகலில் எப்படிக் கூர்ந்து பார்க்கிறது என்பதைக் காட்ட ஒரு பரிசோதனை இருக்கிறது.

அட்டையில் ஊசியால் துவாரம் செய்யவும். ஒரு கண்ணை மூடிக்கொண்டு புத்தகத்தின் பக்கத்தைப் பார்க்கவும். புத்தகத்தின் எழுத்துக்கள் மங்கலாகத் தெரியும் அளவுக்கு பக்கத்தைக் கண் அருகில் கொண்டுவரவும். கண்ணருகே அட்டையை வைத்துக்கொண்டு துவாரத்தின் வழியாகப் பக்கத்தைப் பார்க்கவும். இப்போது எழுத்துக்களைப் படிக்க முடிகிறது.

அட்டைத் துவாரத்தின் வழியாகப் பார்க்கும்போது உங்கள் கண்களில் ஒன்றும் மாறவில்லை. ஆனல் ஊசித்

துவாரத்தின் வழியாகப் பார்க்கும்போது உங்கள் கண் துவாரத்தை அந்த அளவுக்குச் சுருக்குவது போலாகிறது.

அட்டையில் கூர்மையான கத்தியால் கோடு போலக் கொஞ்சம் கிழித்துத் துவாரம் செய்து அந்த வழியாகப் பார்ப்பது போலவே இருக்கும்.

பூனைகள் இரவில் எவ்வாறு நன்ருகப் பார்க்கின்றன?

அவைகள் கண் துவாரத்தை அதிக ஒளி உள் செல்லும்படியாக பெரிதாக்கிக் கொள்ள முடிகிறது. அவைகளின் விழித்திரையில் உள்ள அதிக ஒளிவாங்கும் உயிர் அணுக்களுக்குப் பின் ஓர் தனி அமைப்பு இருக்கிறது, இந்த அமைப்பின் மூலம் ஒளிவாங்கும் தன்மையை மேலும் அதிகமாக்கிக் கொள்ள முடிகிறது.

இரவில் பூனையின் கண்ணுக்கு எதிரில் வெளிச்சத்தைக் காட்டினுல் அதனுடைய கண்கள் பச்சையாக ஒளிவீசுவது தெரியும். பச்சைக் கண்ணுடி போன்ற அமைப்பே அதற்குக் காரணம்.

குதிரையின் பார்வை அமைப்பு வேடிக்கையானது. அதனுடைய விழித்திரை சாய்வாக இருக்கிறது. திரையின் ஒரு பகுதி கண்ணில் லென்சுக்கு அருகிலும் மற்ற பகுதி தூரத்திலும் இருக்கிறது.

லென்சு அருகில் இருக்கும் பகுதியால் அருகில் உள்ள பொருள் தெளிவாகத் தெரிகிறது. தூரப் பொருட்களும் மற்ற பகுதியில் தெரிகிறது. ஒரு பொருளைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு கண்ணை முன் நகர்த்தினுல் போதும். அந்தப் பொருளின் உருவம் விழித்திரையில் சரியான பகுதியில் விழும்.

மிருகங்களின் கண்கள் பக்கவாட்டில் அமைந்திருப்பதால் ஏதேனும் வசதி உண்டா?

உங்கள் நண்பர் பின்னாலோ விரோதியின் பின்னாலோ அவர்களுக்குத் தெரியாமல் நின்று விடலாம். அவர்களுடைய ஓரப்பார்வைக்கு நீங்கள் பின்னாலிருப்பது தெரியாது.

கருவிழிப் படலம் முழுவதும் நிறையும்படி, ஒரு பூனையின் கண்மணி ஒரு துவாரத்தில் பெரிதாக முடியும்.

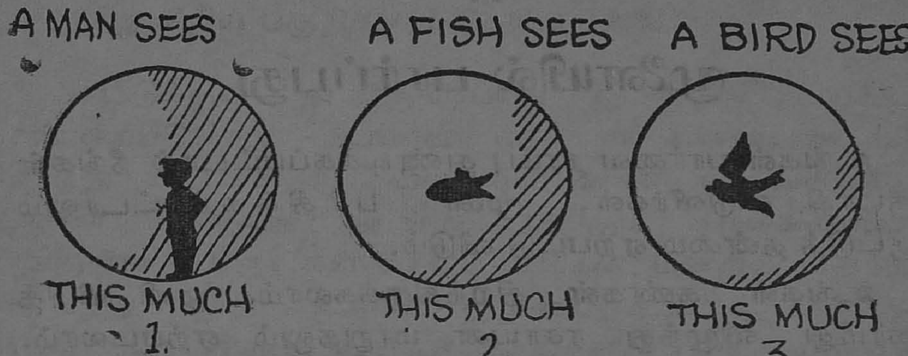
ஆனால் ஒரு முயலுக்குப் பின்னே நீங்கள் இவ்வாறு செல்ல முடியாது. முயலும், பறவையும், மிருகமும் பின்புறம் பார்க்க முடியும்.

இப்படிப் பக்கவாட்டில் கண்களிருப்பதால் வேட்டையாடிப் பிடிப்பதிலிருந்து தப்பித்துக் கொள்கின்றன. தூரத்தை நன்றாக அறியும் முன்புறம் அமைக்கப்பட்ட கண்கள், வேட்டையாடும் பிராணிகளுக்குப் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. இதற்கு விதிவிலக்குகளும் உண்டு.

பிராணிகளின் கண்களைப் பார்த்து அவைகளுடைய பார்வையில் உள்ள வித்தியாசங்களைத் தெரிந்து கொள்ளமுடியும்.

சில மிருகங்களால் பகலில் பார்ப்பதைவிட இரவில் நன்கு பார்க்கமுடியும் என்பதையும், சிலவற்றிற்குக் கூர்மையான பார்வையும், சிலவற்றிற்கு மந்தமான பார்வையும் உண்டு என்பதும், சிலவற்றால் நிறபேதங்களைக் காணமுடியாது என்றும் சிலவற்றால் நன்கு காண முடியும் என்றும் நாம் கண்டோம். சில மிருகங்கள் தங்களைச் சுற்றி நன்கு பார்க்கமுடிகிறது. ஆனால் அவை

களின் பார்வை நம் கண் பார்வை ஒன்றின் மீது ஒன்று விழுவதுபோல விழுவதில்லை.



ஒரு மனிதன் பார்க்கிறான் இந்த அளவு 1	ஒரு மீன் பார்க்கிறது இந்த அளவு 2	ஒரு பறவை பார்க்கிறது இந்த அளவு 3

பொதுவாகப் பார்க்கும்போது மனிதனுக்கும் மிருகத்துக்கும் பார்வையானது ஒரே அடிப்படையைக் கொண்டது. ஒளிவாங்கும் உயிர் அணுக்களின்மேல் விழும் ஒளி, ரசாயன மாறுதலை எற்படுத்தி உணர்வு எழுச்சியை உண்டாக்குகிறது.

11

மூளையில் பார்ப்பது

உங்கள் பார்வை நரம்பு துண்டிக்கப்பட்டால் நீங்கள் குருடாகி விடுவீர்கள். மூளை பாதிக்கப்பட்டாலும் குருட்டுத் தன்மை ஏற்பட்டு விடும்.

உங்கள் கண்கள் திறந்திருக்கலாம். ஒளி விழித் திரைமீது விழுந்து ரசாயன மாறுதலும் ஏற்படலாம். ஆனாலும் அந்த மாறுதலால் ஏற்படும் உணர்வு எழுச்சி நரம்பின் வழியே மூளைக்குச் சென்று மூளை அதை உணராவிட்டால் உங்களால் பார்க்க முடியாது.

நமது கண்கள் பார்க்க மட்டும் செய்கின்றன. மூளை நமக்கு அதை உணர்த்துகிறது. இப்படி உணர்த்துவது தான் ஆச்சரியமான காரியமாகும்.

பார்ப்பது என்பது கண்ணால் மட்டும் பார்ப்பது ஆகாது.

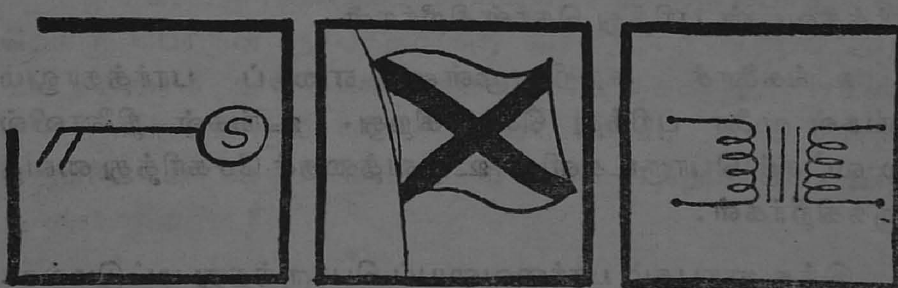
பருந்து நம்மை விடக் கூர்ந்து பார்க்க முடியும். ஆனால், அதனால் புத்தகம் படிக்கமுடியாது. கூர்மையான பார்வை அவசியமானதுதான். ஆனால் அதைவிட அவசியமானது அதை அறிவால் உணர்வது ஆகும்.

ஒரு படத்தைப் பார்க்கும்போது உங்கள் கண்கள் என்ன செய்கின்றன? அங்குமிங்கும் அப்படியும் இப்படியும் பார்க்கிறது. ஒரு நிமிடத்திற்கு நூறு முறைக்கு மேல் அசைகிறது. 'கூம்பு' உயிர் அணுக்கள் உள்ள சிறிய பகுதியில் படத்தின் ஒரு சிறு பகுதியை மட்டுமே காண முடியும்.

ஆனால் மூளை அந்த அசைவுகளால் ஏற்பட்ட சிறிய படங்களை ஒன்று திரட்டி மனத்திரையில் அந்தப் படத்தைப் பதிய வைக்கிறது. கண் அசைப்பும் அதனால் உணர்ந்த சிறிய பகுதிகளும் தெரிவதில்லை.

காட்டுக்குள் நடக்கும்போது இம்மாதிரி சம்பவம் தான் ஏற்படுகிறது. உங்கள் ஓரக்கண் பார்வையையும் சேர்த்து காட்சி முழுவதையும் காண முடிவதில்லை. உங்கள் கண்கள் அங்கு மிங்கும் சுழல்கின்றன. அங்குள்ள பொருட்கள் யாவும் உங்கள் மனதில் பதிந்து விடுகிறது. முன் உள்ள குழியை உங்கள் கண்கள் காணு விட்டால்கூட உங்கள் கால்கள் தாமே தாண்டிச் செல்லுகின்றன. சற்று முன்தான் உங்கள் கண்கள் அங்குள்ள குழியைப் பற்றி மூளைக்குச் செய்தி அனுப்பியிருக்கும். அது அங்கே இருப்பது உங்கள் ஞாபகத்திலிருக்கும். ஞாபகம் மூளையின் முக்கிய வேலைகளில் ஒன்று. ஞாபகமில்லையென்றால் பார்வை பயனற்றதுதான்.

இந்த அடையாளங்கள் எதைக் குறிக்கின்றன?



ஒரு பருந்துக்குத் தெரியாமலிருப்பது போலத்தான் உங்களுக்கும் தெரியாமலிருக்கும். ஆனால் அவைகளின் பொருளைத் தெரிந்து நீங்கள் ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்ளலாம்.

முதல் குறி கால நிலை குறிக்கும் படங்களில் பயன் படுத்தப்படுகிறது. இதன் பொருள்; 'பனியுடன் கூடிய காற்று மணிக்கு 13லிருந்து 18மைல் வேகத்தில் மேற்கு நோக்கி வீசுகிறது' என்பதாகும். இரண்டாவது: கப்பல் களில் பறக்க விடப்படும் சிக்னல் கொடி. இதன் பொருள்: எனக்கு உதவ வேண்டும். மூன்ருவது குறி மின்சாரப் படங்களில் குறிப்பிடப்படுவதாகும். இது ஒரு 'டிரான்ஸ் பார்மரை'க் குறிக்கும். உங்களுக்குப் படிக்கத் தெரிந்திரா திருந்தால் அர்த்தமற்றதாக இருந்திருக்கும். நீங்கள் படிக்கக் கற்கும்போது எழுத்துக்களையும் வார்த்தைகளையும் ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்கிறீர்கள்.

இது என்ன?

ஒரு நாற்காலியின் படம்தான்.

நீங்கள் ஒரு நாற்காலியைப் பார்த் திரா விட்டால் உங்களுக்கு இது தெரிந் திருக்காது. ஒரு நாற்காலி எப்படியிருக்கும் என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்திருப்பதால் இந்தப் படத்தைப் பார்த்தவுடன் புரிந்து கொள்கிறீர்கள்.

உங்களைச் சுற்றிலுமுள்ள எதைப் பார்த்தாலும் உங்கள் மூளை புரிந்து கொள்கிறது. உங்கள் நினைவில் பல லட்சம் பொருட்களின் உருவத்தைச் சேகரித்து வைத் திருக்கிறீர்கள்.

இந்த ஞாபகம் பார்வையைப் பொருத்தது மட்டுமல்ல. இது ஒன்றையொன்று தழுவிய ஞாபகங்களாகும்.

நீங்கள் படித்த பள்ளிக்கூடத்தைப் பார்ப்பதாக நினைத்துக் கொள்வோம். நீங்கள் உடனே புரிந்து கொள் கிறீர்கள். அதைப் பார்த்தவுடன் உங்களுக்குப் பல விஷயங்கள் ஞாபகத்துக்கு வருகின்றன. பார்த்த

ஞாபகங்கள்தானே? உங்கள் ஆசிரியருடைய முகம்; இடைவேளையின்போது விளையாடிய இடம்; நடந்த பல விஷயங்கள் உங்கள் ஞாபகத்துக்கு வருகிறது. பள்ளிக் கூடத் தாழ்வாரத்தின் மணம்கூட உங்கள் ஞாபகத்துக்கு வருகிறது.

இதைப் போலவே சில காட்சிகளையும் உங்கள் மனத் திரையில் ஞாபகத்துக்குக் கொண்டு வரலாம். ஒரு மணம் உங்கள் மனத்திரையில் கடலையோ அல்லது ஒரு பூவையோ ஞாபகத்துக்குக் கொண்டு வரலாம்.

வார்த்தைகள் கூட சில பொருட்களை உங்கள் மனத் திரையில் ஞாபகத்துக்குக் கொண்டு வரலாம்.

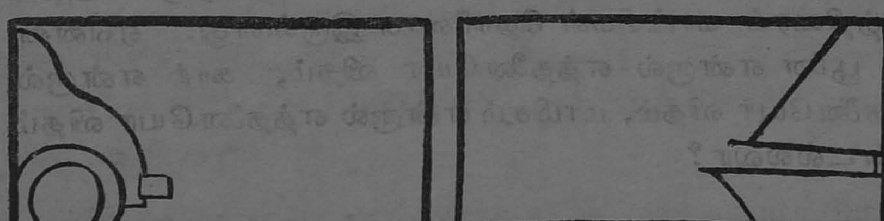
ஒவ்வொரு வார்த்தையையும் படிக்கும்போது ஒவ் வொரு பொருள் ஞாபகத்துக்கு வரலாம். ஆனல் அந்த மனத்திரைக் காட்சிகள் தெளிவாக இருக்காது. ஏனென் ருல் பூனை என்ருல் எத்தனையோ விதம், கார் என்ருல் எத்தனையோ விதம், மாமிசம் என்ருல் எத்தனையோ விதம் உண்டல்லவா?

திறமையுள்ள எழுத்தாளன் உங்கள் மனக் காட்சி களைத் தெளிவாக வெளிப்படுத்தக் கூடிய வார்த்தைகளை உபயோகிக்கிருன். உணர்ச்சிகள் மூலமாகவும் மனக் காட்சிகளை வெளிப்படுத்துகிருன். மணம், ஒலி, தொடு உணர்வு, சுவை முதலியவைகளையும் பயன் படுத்துகிருன்.

பெரிய, விஷமத்தனமான, பஞ்சு போன்ற ரோமங்களை உடைய கருப்புப் பூனை, பழைய, சத்தமுண்டாக்கும்,

ஓட்டைக்கார். நல்ல கொழுப்புள்ள ருசியான மாமிசம் என்று ஒவ்வொரு வார்த்தையும் பொருளைத் தெளிவாகக் காட்டுகிறது. நமது மூளை குறிப்புக்களையும் ஞாபகத்தையும் ஒன்று சேர்ப்பதில் திறமையுடையது.

கீழே உள்ள படம் எதைக் காட்டுகிறது?



கொஞ்சம் கூடத் தயக்க மின்றிக் கூறிவிடலாம். ஒன்று கார். மற்றது தோணி. படத்தின் ஒரு சிறு பகுதிகூட நமக்குப் பழக்கமான, உண்மையான, முழுமையான உருவங்களை மனத்திரைக்குக்கொண்டு வருகிறது.

இந்த ஞாபகத்தின் மூலமாகத்தான் உங்கள் கண்களில் படும் அளவைவிட அதிகமாக உங்கள் மனக் கண்ணால் பார்க்க முடிகிறது.

இது என்ன?

ஒரு பென்சிலும் கை உரையும்.

உண்மையில் என்ன? அது இரண்டு துண்டுப் பென்சிலாகவும் இருக்கலாம். ஆனால் உங்கள் மூளை அதை ஒரு பென்சிலாகப் பார்க்கிறது.

இது என்ன?

மூன்று மனிதர்களின் படம். அது இரண்டரை உருவங்களாகவும் இருக்கலாம். பின்புறத்தில் உள்ள மனிதனுடைய உருவத்தை இடுப்புக்குமேல் வெட்டி இருந்தும் கூட உங்கள் மூளை மூன்று மனிதர்களைத்தான் காண்கிறது.

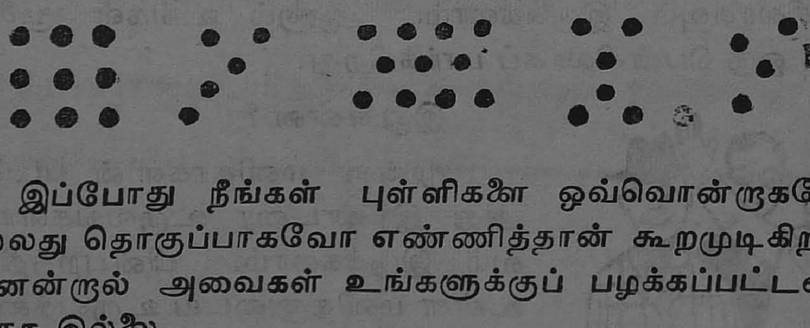
சுற்றிலும் பாருங்கள். எத்தனை பொருட்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்ருக மறைந்திருக்கின்றன. மறைந்திருக்கும் பகுதிகள் அந்தப்

பொருட்களுடையது அல்ல என்று நினைத்துக்கொண்டு பார்த்தால் குழப்பமாகத்தான் இருக்கும்.

நீங்கள் ரொம்பக் குறிப்பாகக் காண்பவரா ? சிலர் மற்றவர்களைவிடக் குறிப்பாகக் காண்பதில் தேர்ந்தவர்களாக இருக்கிறார்கள்.

கீழே உள்ள படங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் எத்தனை புள்ளிகள் உள்ளன ?

நீங்கள் ஐந்து வயதாக இருக்கும்போது புள்ளிகளை ஒவ்வொன்ருக எண்ணி இருப்பீர்கள். ஆனால் இப்போது பார்த்தவுடனேயே எண்ணாமல் கூற முடிகிறது. இந்தத் தொகுப்பில் எத்தனை புள்ளிகள் உள்ளன ?



இப்போது நீங்கள் புள்ளிகளை ஒவ்வொன்ருகவோ அல்லது தொகுப்பாகவோ எண்ணித்தான் கூறமுடிகிறது. ஏனென்றால் அவைகள் உங்களுக்குப் பழக்கப்பட்டவைகளாக இல்லை.

ஆனால் சொக்கட்டான் காய்களின்மேல் உள்ள புள்ளிகளைப் போல இவைகளையும் ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்ளப் பழகிக் கொண்டால் சுலபமாகச் சொல்லிவிட முடியும்.

நீங்கள் இன்னும் நன்ருகப் பழகிக் கொண்டால் பார்த்தவுடனேயே எத்தனை பொருட்கள் இருக்கின்றன

என்பதைச் சொல்லிவிட முடியும். நீங்கள் எவ்வளவு இருக்கிறது என்று எண்ணமாட்டீர்கள். ஆனால் எவ்வளவு இருக்கிறது என்பதை உத்தேசமாகக் கண்டு கொள்வீர்கள்.

ஒரு மாட்டுப் பண்ணைக்காரர் விரிந்த புல்வெளியில் வெகு தூரத்தில் எறும்புக் கூட்டம் போலத் தோன்றும் மாட்டுக் கூட்டத்தைப் பார்க்கிறார். உடனே அங்கே 6000 மாடுகள் இருக்கின்றன என்று கூறுகிறார். அங்கு 5947 மாடுகளோ அல்லது 6066 மாடுகளோ கூட இருக்க லாம். ஆனால் 6000 என்பது ஏறக்குறைய உத்தேச மதிப்பீடாகும்.

மதிப்பீடு செய்வது உபயோககரமான திறமையான காரியமாகும். சிலர் ஓர் இறைச்சித் துண்டையோ ஒரு மீனையோ பார்த்ததும் இவ்வளவு எடைதான் இருக்கும் என்று கூறுகின்றனர். அது மிகச் சரியாகக் கூட இருந்து விடுகிறது. இதைப்போலவே எண்ணிக்கை, உயரம், விஸ்தீரணம், வேகம் முதலியவைகளை மதிப்பிட்டுக் கூறி விட முடிகிறது.

ஓர் இறைச்சித் துண்டைப் பார்த்து எடைபோட்டுப் பழக்க மில்லாத மனிதனால் மதிப்பீடு செய்யமுடியாது. நன்கு மதிப்பீடு செய்கிறவர், இதற்கு முன் பார்த்த அளவை ஞாபகப்படுத்திக் கொள்கிறார். அந்த அளவு இப் போது பார்க்கும் பொருளுக்கு இருக்குமா என்று சீர் தூக்கிப் பார்க்கிறார்.

உங்களுக்குப் பழக்கமில்லாத கட்டங்களில் உள்ள புள்ளிகளை எப்படி எப்படி எண்ணினீர்கள்?

சிலர் புள்ளிகளை எண்ணும்போது பார்த்துக் கொள் கிறார்கள். சிலர் எத்தனை புள்ளிகள் இருக்கின்றன என்று

எண்ணுவதற்கு முன் மனதில் அதைப்படம் பிடித்துக் கொள்கிறார்கள்.

இது ஓர் அபூர்வத் திறமையாகத் தெரியலாம். நாம் அனைவரும் இதைச் செய்யலாம்.

ஒருவரைப் பலவகைப்பட்ட நாணயங்களைப் பரப்பி வைக்கச் சொல்லவும். அதன் மீது ஒரு காகிதத்தால் மூடச் சொல்லுங்கள்.

நாணயத்தைப் பார்க்கத் தயாராக இருந்து கொண்டு காகிதத்தை 'விசுக்' கென்று எடுத்து விட்டு உடனே மூடச் சொல்லுங்கள்.

எவ்வளவு நாணயங்கள் இருக்கின்றன? என்னென்ன நாணயங்கள்? மொத்தம் எவ்வளவு இருக்கிறது?

நீங்கள் அவைகளை மனதில் படம் பிடித்துக் கொண்டீர்களல்லவா? ஒவ்வொரு கேள்விக்கும் பதிலளிக்கும் போது மனதில் பதிந்துள்ள அந்தப் படத்தைத் திரும்பவும் பார்க்கிறீர்களல்லவா?

பார்த்தவுடன் கண்டு கொள்ளும் சக்தியை உங்களால் வளர்த்துக் கொள்ள முடியுமா? உங்கள் நண்பர்களுடன் விளையாட இது ஒரு புதிய விளையாட்டு. எத்தனை பேர் வேண்டுமானாலும் விளையாடலாம். உங்கள் திறமையை சோதித்துக் கொள்ளலாம். இதை மீண்டும் மீண்டும் விளையாடுவதன் மூலம் உங்கள் திறமை வளர்கிறதா என்பதைப் பார்க்கலாம்.

ஒரு மேஜை மீது பலவகைப் பட்ட பொருள்களைப் பரப்பிவைக்கவும். (இரண்டுபேர் மட்டும் விளையாடினால் ஒருவருக் கொருவர் பரிசோதித்துக் கொள்ளலாம்.)

பதினைந்து அல்லது இருபது வகையான பொருள்களை வைத்துக் கொண்டு ஆரம்பிக்கவும். ஒரு நாணயம்,

தீப்பெட்டி, காலி கோப்பை, ஆஸ்ட்ரே முதலிய பல சாமான்களை வைத்து விட்டு செய்தித் தாளால் மூடி விட வேண்டும்.

''உம்'' என்று சொன்னவுடன் செய்தித்தாளை எடுத்துவிட வேண்டும். ஐந்து விநாடிக்கு மேல் பார்க்கக் கூடாது உடனே சாமான்களை மூடிவிட வேண்டும். பார்ப்பவர் உடனே தான் பார்த்த சாமான்களை ஞாபகத்திலிருந்து எழுத வேண்டும்.

ஒவ்வொரு சரியான குறிப்புக்கும் ஒரு மார்க் உண்டு. தப்புக்குறிப்புக்கு இரண்டு மார்க் குறைக்க வேண்டும்.

நீங்கள் சாமான்களைக் குறைத்தாலும் கூட்டினாலும் விளையாடும் நேரத்தை அதிகப் படுத்தியும் குறைத்தும் விளையாட்டின் சுவையை அதிகமாக்கிக் கொள்ளலாம். இந்த விளையாட்டில் உங்கள் ஞாபகத்திலிருக்கும் பொருள் தெரிந்து விடுவதால் வேறு விளையாட்டை விளையாடலாம். இதில் எதிர்பாராதவைகள் நிறைய உண்டு.

இந்த விளையாட்டுக்கு ஐந்து பேர் வேண்டும்.

இரண்டு அணிகளாகப் பிரித்துக் கொள்ளவும். ஒவ்வொரு அணிக்கும் இரண்டு பேர். மீதமுள்ள ஒருவர் நடுவர்.

'ஏ' அணி நபர்கள் 'பி' அணி நபர்களைத் தனியாக அறையில் விட்டு விட்டு வெளியில் போய் ஒரு சிறு நாடகம் பேச்சில்லாமல் நடத்த ஏற்பாடு செய்கிறார்கள். நடுவர் 'பி' அணிக்காரர்களைக் கேள்வி கேட்க ஒரு பத்துக் கேள்விகளைத் தயார் செய்து கொள்கிறார். நடுவர் அறைக் குள் வந்து 'ஏ' அணிக்காரர்களை அறைக்குள் வரும்படி அழைக்கிறார். 'ஏ' அணிக்காரர்கள் அறைக்குள் வந்து பேச்சில்லாத தங்கள் நாடகத்தை நடத்திவிட்டுப்போகி றார்கள். இந்த நாடகம் மூன்று நிமிடங்களுக்கு மேல் போகக் கூடாது.

'பி' அணிக்காரர்கள் அறைக்குள் வேறு பக்கம் திரும் பிக் கொண்டு நிற்கின்றனர். நடுவர் அவர்கள் பார்த்த தைப் பற்றிக் கேள்வி கேட்கிறார். அவர்களும் பதில் சொல்ல முயற்சிக்கிறார்கள். தனித்தனியாக மார்க் போட விரும்பினாலும் அணி நபர்கள் கலந்தே பதில் கூறலாம். அவர்களுடைய சம்பாஷணை வேடிக்கையாக இருக்கும்.

உங்களுடைய எக்கச்சக்கமான கேள்விகள் தான் இந்த விளையாட்டில் முக்கியம்.

பில் கட்டியிருந்த டையின் நிறம் என்ன? (பில் டையே கட்டியிருக்க வில்லை.) அவனுடைய ஆடை அணிகளில் ஏதாவது வழக்கத்திற்கு மாறாக இருந்ததா? (ஒரு காலில் கருப்புச் செருப்பும் மற்ற காலில் சிவப்புச் செருப்பும் அணிந்து கொண்டிருந்தான்.)

ஜிம் தன் பையிலிருந்து என்ன எடுத்தான்? (ஒரு நோட் புத்தகத்தைப் பையில் வைத்தான். ஒன்றையும் எடுக்க வில்லை. சரியான பதில் ஒன்று மில்லை.)

அறைக்குள் முதலில் வந்தது யார்? முதலில் வெளியில் சென்றது யார்?

நாற்காலிமீது என்ன பொருள் இருந்தது? (இது கடினமான கேள்வி. நாடகத்தின்போது ஒருவரும் இதைத் தொடவுமில்லை. குறிப்பிடவு மில்லை. ஆனால் அது அங்கேயே தானிருந்தது.)

இந்த விளையாட்டு எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் விளையாடப் படுகிறது. வழக்கு விசாரணையின்போது சாட்சிகள் அளிக்கும் மாறுபட்ட பதில்கள் போலீஸ்காரர்களைத் திணற அடித்து விடுகிறது. ஒரு பேங்க் கொள்ளையடிக்கப் பட்டது. அங்கு வேலை செய்பவர்கள் கூறிய பதில்கள் பின் வருமாறு.

"இரண்டு பேர் வந்தார்கள்".

"இல்லை, நான்கு பேர் வந்தார்கள்"?

"அவர்கள் கருப்பு முகமூடி அணிந்திருந்தார்கன்."

"அவர்களில் யாரும் முகமூடி அணிந்திருக்க வில்லை".

"அவர்களனைவரும் சுத்தமாகச் சவரம் செய்து கொண்டிருந்தார்கள். அவர்களில் யாருக்கும் மீசை கிடையாது".

"அவர்கள் எல்லோரும் கைத்துப்பாக்கி வைத்திருந்தார்கள்".

"இல்லை. ஒருவர் பெரிய துப்பாக்கி வைத்திருந்தார்."

பார்ப்பதும், அதை ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்வதும், மனத்திரையில் படமாக்கி ஞாபகப்படுத்துவதும் மூளையின் வேலைகளில் ஒன்று.

நீங்கள் பார்ப்பதை வைத்துக்கொண்டு வியாக்கியானம் செய்து கொள்கிறது. அவைகளின் பொருளைக் கண்டுபிடிக்கிறது. மூளை தான் முன்பு கண்ட பொரு

ளுடன் ஒப்பு நோக்குகிறது. ஆராய்ந்து அறிவதையும் ஞாபகத்தையும் ஒன்று சேர்த்து அறிந்து கொள்கிறது. துப்பறியும் நிபுணர் ஒருவர், ஒரு காட்டில் குளிர் காய எரிக்கப் பட்ட நெருப்பையும் அருகில் தரையில் உள்ள தடயங்களையும் வைத்துக்கொண்டு கொஞ்ச நேரத்திற்கு முன் அங்கே என்ன நடந்தது என்பதைக் கூறிவிடுகிருர்.

"நேற்று இரவு மூன்று மனிதர்கள் நான்கு குதிரை களுடன் இங்கு தங்கினுர்கள். அவர்களில் ஒருவன் கைதி. ஒருவன் நெட்டையாகவும் மற்றவன் குள்ளமாகவும் தடியாகவும் இருந்தான். குட்டையான மனிதன் இரவுச் சாப்பட்டுக்கு மீன் பிடித்துக்கொண்டு வந்தான். அவர்கள் முட்டை, இறைச்சி முதலியவற்றைக் காலை ஆகாரமாக உட்கொண்டனர்."

மூளை, அதற்குத் தெரிந்த விஷயங்கள் எல்லாவற்றை யும் பயன் படுத்திக் கொள்கிறது. பார்வை மட்டும் போதும். ஞாபகத்தைத் துருவி மூளை ஆராயும் முறை விஞ்ஞானத்தில் பெரிய புதிராக இருக்கிறது. உங்கள் மூளை ஒரு பெரிய அலமாரி. நீங்கள் பிறந்தது முதல் சேகரிக்கப்பட்ட முக்கியமான, முக்கியமில்லாத சம்ப வங்கள், செய்திகள் அனைத்தும் சேகரிக்கப்பட்டு மூளையில் அடுக்கிவைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனுல் அதன் ஒரு சிறு பகுதியைத்தான் நீங்கள் ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்ள தீர்மானித்திருக்கிறீர்கள்.

நாம் விஷயங்களைத் தெரிந்து கொள்ளும் முறையிலும், நம் ஞாபகத்தில் இருப்பவைகள் எல்லாம் சந்தர்ப்பவச மாகத் தோன்றுவது போலிருப்பதாலும், ஞாபகம் என்னும் அலமாரிக்குள் பலகோடி ஞாபகத் துணுக்குகள் இங்கு மங்கும் அடைக்கப் பட்டிருக்கிறது. அவைகளை நாம் சீராகவும் அடுக்கிவைக்க முடியாது.

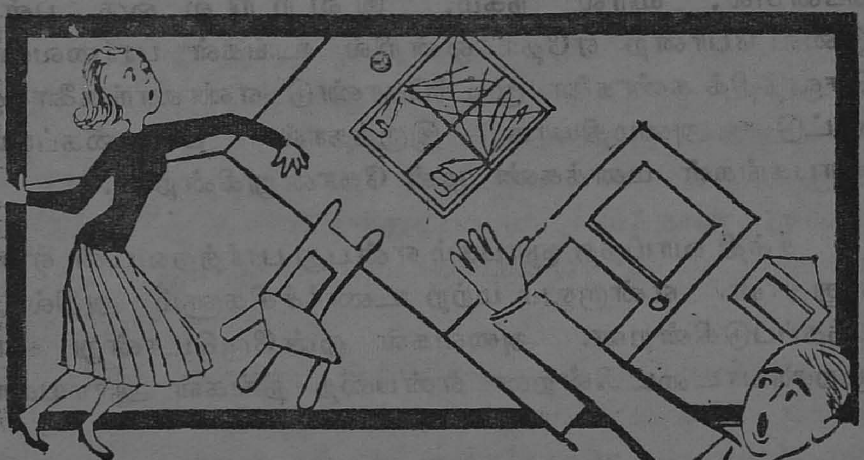
எப்படியிருந்தாலும் இந்தக் குவியலிலிருந்து எப்படியோ சரியான விஷயத்தை வெளியில் எடுத்துப் பயன் படுத்திக் கொள்ள முடிகிறது.

நமது எண்ணங்களை ஓட விட்டோமானால் பலதரப்பட்ட விசித்திரமான ஞாபகங்களை ஏற்படுத்துகிறது. பென்சில், விரல் நகம், இவற்றில் ஒரு புள்ளி, இவை போன்ற ஏதோ ஒன்றில் உங்கள் பார்வையைச் செலுத்திக் கண்களை மூடிக்கொண்டு எண்ணங்களை ஓட விட்டு அமைதியாக இருந்தால் பலவகைப்பட்ட ஞாபகங்கள் மனக்கண் முன் தோன்றுகின்றன.

சக்தி வாய்ந்த ஞாபகம் என்பது பார்த்தவுடன் ஏற்படுவதுதான். என்றாலும் மற்ற உணர்ச்சிகளும் அதில் சம்பந்தப்படுகின்றன. அவைகள் ஒன்றோடொன்று எங்கு முறண்பாடடைகின்றன என்பதை நீங்கள் ஆராயலாம்.

12

படங்களும் பொய்த் தோற்றங்களும்



முன் ஒரு அத்தியாயத்தில் பார்வையையும், நம்மைச் சமனம் செய்து நிற்கவைப்பது பற்றியும் கவனித்தோம். கயிறுமேல் நடப்பவனுக்கு இந்த இரண்டு திறமைகளும் அவசியம் வேண்டியிருக்கிறது.

விஞ்ஞானிகள் ஒரு புதுமையான அறையை உண்டாக்கியிருக்கிருர்கள். கதவுகள், ஜன்னல்கள், தரை அமைப்பு, சுவரிலுள்ள படங்கள் ஆகிய எல்லாம் சேர்ந்து

அது ஒரு சாதாரணமான அறைபோலவே தோன்றுகிறது.

ஆனால் இந்த அறை ஒரு கோணத்தில் சாய்வாக இருக்கிறது.

அதற்குள் செல்பவர்கள் சாய்வாக இருக்கும் பகுதிக்குத் தடுமாறிக்கொண்டு செல்லுகிறார்கள். அதற்குள் சென்றவுடன் பைத்தியம் பிடித்தது போலத்தோன்றுகிறது.

அது ஒரு சாதாரணமான அறைதான். சுவருக்கு நேர் எதிரில் நிற்கவேண்டும் என்று கண்கள் விரும்புகின்றன. ஆனால் நேர் நிற்கும் உணர்ச்சிக்கு அது தவறு என்று படுகிறது.

வெகு சிலர்தான் கண்களும் உணர்ச்சியும் கூறுவதைக் கேட்காமல் சமஅறிவு கூறும் விதத்தில் நடந்து கொள்கிறார்கள். சாய்வாகத் தோன்றும் தரையில் நடக்கும் போது விழாமலிருக்க முடிகிறது. ஆனால் பலர் அவர்களது பார்வையையும் நினைவையும் நம்பி நின்று விழுந்து விடுகிறார்கள்.

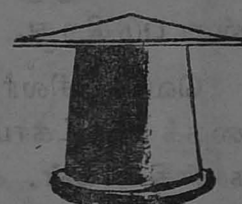
உணர்ச்சியின் நினைவு பலவகைப்படும். நாம் தடுமாறாமல் இருப்போம். ஆனாலும் அப்படி ஒரு உணர்ச்சி ஏற்படும். கீழே உள்ள படங்களைப் பார்க்கவும்.

இவைகள் சரியற்றவைகளாகத் தோன்றவில்லையா? இவைகள் சரியாக வரையப்பட்டிருந்தும்கூட உண்மையாக இல்லை. பையன் படத்தில்நடப்பது போலிருந்தால் கீழே விழுந்து விடுவான். புத்தகமும் கீழே விழுந்துவிடும்.

இந்தப் படத்தைப் பற்றி என்ன சொல்லுகிறீர்கள்?

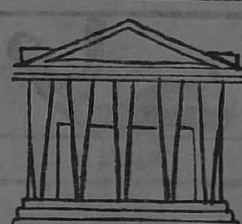
இந்தப்படத்திலுள்ள பொருள்கள் ஒன்றுடனென்றுபொருந்தியவாறு அமைந்துள்ளன. ஆனால் நமக்குச் சரியாகத் தோன்றவில்லை.

இயற்கையாக இல்லாமல் பொருத்தமற்ற முறையிலும் இருப்பவைகளைப் பார்க்கும்போது நமக்குச் சரியில்லை என்று தோன்றுகிறது.



இந்தப் படத்திலுள்ள கனமான பொருளை ஒரு சிறிய கம்பி தாங்கிக் கொண்டு நிற்கிறது. இந்தக் கனத்தை அது தாங்கமுடியாது. இது நமக்குப் பார்த்தவுடன் பிடிப்பதில்லை.

இந்தப் படத்தைப் பற்றி என்ன சொல்லுகிறீர்கள்? இந்தப் படத்தில் ஒன்றும் தப்பில்லை என்றாலும் இவ்வளவு சிறிய கூரையைத் தாங்குவதற்கு இவ்வளவு பெரிய தூண் தேவையில்லை. ஆகையால் இதுவும் நமக்குப் பிடிப்பதில்லை.



மேலே சொன்ன உதாரணங்கள் சித்திரக் கலையின் அடிப்படை உண்மையாகும். இந்த அடிப்படையில்தான்

சித்திரக்காரர்களும் கட்டிடக் கலைஞர்களும் இல்லத்தை அழகு படுத்த முயற்சிக்கிறார்கள். அவர்களுடைய படைப்பைக் கவர்ச்சிகரமாகச் செய்கிறார்கள். அந்தக் கவர்ச்சி மற்ற உணர்ச்சி ஞாபகங்களால் ஏற்படுவது என்பது அவர்களுக்குத் தெரியும்.

இம்மாதிரிதான் அக்காலத்துக் கட்டிடக் கலைஞன் சலவைக்கல் தூண்களைப் பயன்படுத்தினான்.

இப்படிச் செய்திருந்தால் எப்படியிருக்கும்?

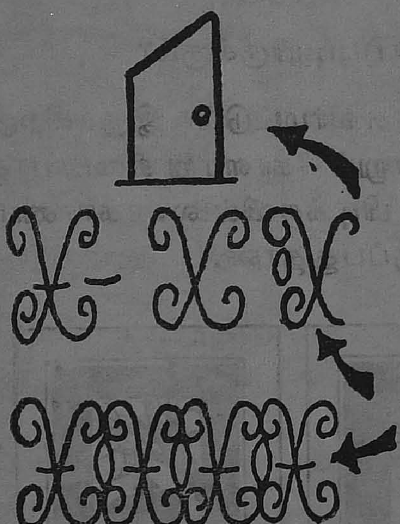
இங்கே ஒரு அறையின் சுவர்மட்டும் இருக்கிறது. இதில் உள்ள அமைப்பிலே ஒன்றும் கோளாறு கிடையாது. இருந்தாலும்கூட இது நமக்குப் பிடிக்கவில்லை. காரணம், சுவர் மட்டும் நிற்பதுபோல இருப்பதுதான்.

நாம் ஒரு படத்திற்குப் பிரேம்போட விரும்புவதாக வைத்துக்கொள்வோம். முதல் படம் சரியாக இல்லை. மேலே உள்ளது அதிக கனமாக உள்ளது. இரண்டாவது? அதுவும் அவ்வளவு சரியாக இல்லை. மூன்றாவது? அது நன்றாக இருக்கிறது.

சில வடிவங்கள் பிடிக்கலாம். மற்றவைகள் அவ்வளவு கவர்ச்சியாக இல்லை.

முதலில் காட்டியபடி பிரேம் செய்தால் படம் நழுவி விழுந்து விடும்போல இருக்கிறது. இரண்டாவது வகையில் நாற்புறமும் பிரேம் ஒரே அளவாக இருக்கிறது. இருந்தாலும்கூட அது அவ்வளவு அழகாயில்லை.

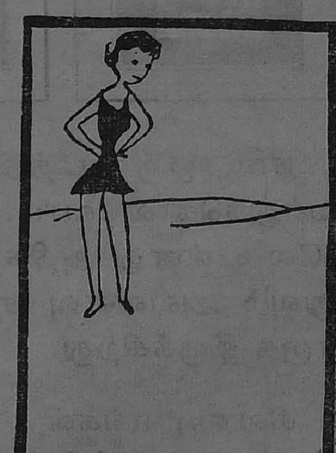
மூன்ருவது படத்தின் அடிப்பாகப் பிரேம் பெரிதாக இருக்கிறது. படங்கள் இப்படித்தான் பிரேம் செய்யப்பட வேண்டும்.



நாம் வடிவங்களில் சில மாறுதலை விரும்புகிருேம்.

நாம் ஒழுங்கான மாறுதலுடனிருக்கும் வளைவுகளை விரும்புகிருேம். ஒரு தச்சன் இம்மாதிரி கதவைச் செய்யலாம். ஆனல் அதை யார் விரும்புவார்கள்? இந்த விதமான அமைப்புகள் நன்ருக இல்லை.

இந்த அமைப்பில் அதே வடிவங்கள் இருந்தாலும் ஒழுங்காக அமைந்திருக்கிறது.

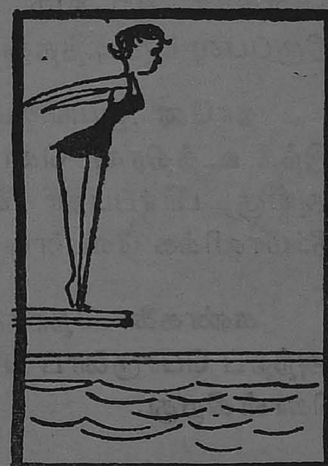


பல படங்களில் அவைகளில் இல்லாத பொருட்களைக் கூடக் காண்கிருேம். இதையும் சித்திரக்காரர்கள் உணரவேண்டும்.

உதாரணமாக இந்தப் படம் கவர்ச்சியாக இல்லை.

ஏன்? இந்தப் படத்திலுள்ள முக்கியமான கவர்ச்சி அதிலுள்ள பெண்தான். அவள் இந்தப் படத்தில் மையத்தில் இருக்காமல் மேலே ஒரு மூலையிலிருக்கிருள்.

உங்கள் கண்கள் இயற்கையாக இப்படிப்பட்ட காட்சிகளைப் பார்ப்பதில்லை. அந்தப் பெண்ணை நமது பார்வையின் மையத்தில் வைத்துப் பார்ப்போம். நமது பார்வை முழுதும் அவளைச் சுற்றியே இருக்கும்.



ஆனல் அதே இடத்தில் பெண் உள்ள வேறு படம். ஆனலும் இந்தப் படம் சரியாக இருக்கிறது.

ஏன்? அவள் ஒரு ஸ்பிரிங் பலகையிலிருந்து நீச்சல் குளத்தில் குதிக்கப் போகிருள். இதிலுள்ள கவர்ச்சி என்னவென்றுல் இன்னும் சிறிது நேரத்தில் அந்தப் பெண் எங்கு இருப்பாள் என்கிற விஷயம்தான். இம்மாதிரி படத்திலே சித்திரக்காரன் ஒரு விறுவிறுப்பை எற்படுத்துகிருன்.

அந்தப் பெண்ணை விட்டு விட்டால் விறுவிறுப்பு எவ்வளவு குறைந்து விடுகிறது என்பது தெரியும்.

அந்தக் காட்சி உண்மையில் நடப்பதாக இருந்தால் நாம் எதிர் பார்ப்பதைக் சித்திரக்காரன் நமக்குக் காட்டுகிருன்.

பத்திரிகையில் உள்ள முழுப்பக்க விளம்பரம் ஒன்றைப் பாருங்கள். உங்கள் பார்வையை எங்கே ஈர்க்கவேண்டும் என்பதைத் தெரிந்து வரைந்திருக்கிருன்.

மூளை கண்களில் பதியும் பார்வையை வாங்குவதோடு மட்டும் நிற்பதில்லை.

இந்தப் புத்தகத்தின் பரிசோதனைகளைப் படித்துக் கொண்டு வரும்போது, 'திற', 'மூடு', 'இந்தப் பக்கம் பார்', 'அந்தப் பக்கம் பார்' என்று உங்கள் மூளை கண்களுக்கு ஆணையிட்டது. அதன்படியே உங்கள் கண்களும் செய்து கொண்டே வந்தது. அந்த உத்திரவால் உங்கள் கண்களை மூடவும் திறக்கவும் இப்படியும் அப்படியும் திருப்பவும் முடிந்தது.

தானே இயங்கும் நரம்புத் தொகுப்பின் ஒரு பகுதியால் இந்த உத்திரவு கொடுக்கப்படுகிறது. இங்கு பார்ப்பதா, அங்கு பார்ப்பதா என்று ஒவ்வொரு தடவையும் நாம் தீர்மானிக்க வேண்டியதில்லை.

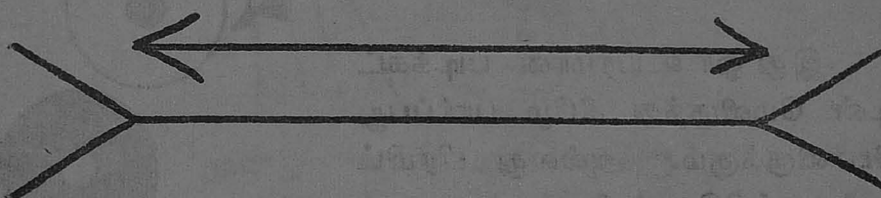
கண்களை நோக்கி ஒரு பொருள் பறந்து வந்தால் நாம் அந்தப் பொருளைப் பார்க்கு முன்பே கண் தானுகவே மூடிக் கொள்கிறது.

கண்மணித் துவாரம் விரிவதும் சுருங்குவதும், ஒளி வாங்கும் உயிர் அணுக்களில் எற்படும் ரசாயன மாறுதல்களும், இருளில் நம் கண் பார்வை தன்னைச் சரிப்படுத்திக் கொள்வதும் ஆகிய இவைகளை எல்லாம் நாம் மனதில் நினைத்துக் கட்டுப்படுத்த முடியாது.

உண்மையில் நாம் கட்டுப்படுத்தக் கூடிய தசைநார்களின் இயக்கம்கூட முழுவதும் நம் கட்டுப்பாட்டில் இல்லை. ஒரு கண் கீழே பார்க்கும்போது மற்ற கண்ணுல் மேலே பார்க்கமுடியாது. ஒரு கண் அருகில் இருக்கும் பொருளைப் பார்க்கும்போது மற்ற கண்ணுல் தூரத்திலுள்ள பொருளைப் பார்க்கமுடியாது.

அப்படி முடியாமலிருப்பதும் நன்மைக்குத்தான். எட்டுக்கால் பூச்சியைப் பற்றி ஒரு கதை உண்டு. தன் கால்கள் ஒவ்வொன்றும் என்ன செய்கிறது என்று எண்ணிப் பார்க்க ஆரம்பித்ததாம். கடைசியில் கால்கள் ஒன்ருேடொன்று பின்னப்பட்டுக் கஷ்டப்பட்டதாம்.

நமது கண் பார்வையை ஏமாற்ற ஒரு வேடிக்கை செய்வோம்.



இந்தக் கோடுகளில் எது நீளமானது?

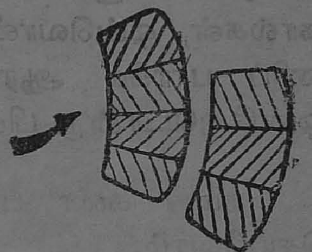
இரண்டும் சமமானவைகள்தான்.

குறுக்கில் கோடிட்ட இரண்டு நீளத் துண்டுகளிருக்கின்றன. இவைகளில் எது பெரியது? இரண்டும் சமம்தான்.

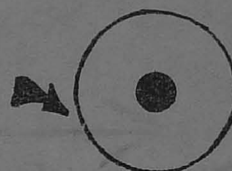
இரண்டு பெரிய வட்டங்களுக்குள் இரண்டு சிறிய வட்டங்களிருக்கின்றன. அந்தச் சிறிய வட்டங்களில் எது சிறியது?

அவைகளிரண்டும் ஒரே அளவுடையவைகள்தான், இதைப்போல எத்தனையோ பார்வை ஏமாற்றங்களிருக்கின்றன. அவைகளைக் கூர்ந்து கவனித்தால் உங்கள் கண் முன்னுலேயே அவைகள் மாறும்.

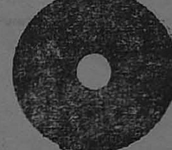
இது ஒரு பக்கம் வெட்டப் பட்ட பெட்டிபோல இருக்கிறது, கூர்ந்து பார்த்தால் மூன்று சுவர் களும் ஒரு பெட்டியும் இருப்பது தெரியும்.



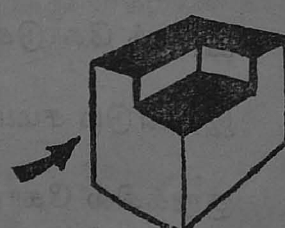
இந்தப் படிகள் தலைகீழாகவும் தெரியும். வலப்புறம் உயர்ந்தும் தெரியும்.

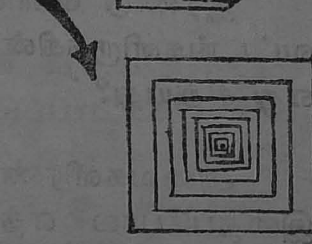


இது ஓர் உயரமான படிக்கட் டின் மேலிருந்து கீழே பார்ப்பது போலிருக்கும். அல்லது பிரமிட் டின் உச்சிபோல் தெரியும்.



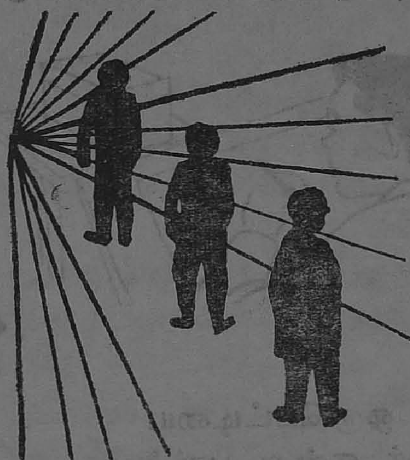
நீங்கள் பூரணச் சந்திரோ தயத்தைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அது அடிவானத்திலிருந்து கிளம் பும்போது மிகவும் பெரிதாகத் தெரியும். அதைச் சரியாக அளந்து பார்த்தால் வானத்தின் உச்சியில் நாம் பார்க்கும் அளவுதானிருக் கும்.





இயக்கம், வர்ணம், உருவம், அளவு ஆகிய இவைகளில் ஏராள மான ஜாலங்கள் இருக்கின்றன. கீழே தரப்பட்டுள்ளது முழுவதும் ஜாலமல்ல.

இந்த மனிதர்களில் உயரமானவர் யார்?



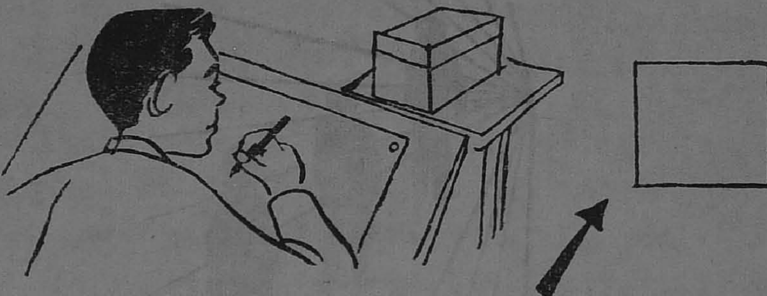
இந்த மூன்று மனிதர்களும் அருகருகே வேறு கோடுகள் ஏதுமின்றி நின்று கொண்டிருந்தால் உடனே மூவரும் ஒரே உயரமானவர்கள் என்று சொல்லி விடுவீர்கள். ஆனால் இந்தப் படத்திலே இடது பக்கத்தி லிருப்பவர்தான் உயரமானவராகத் தெரிகிறார்.

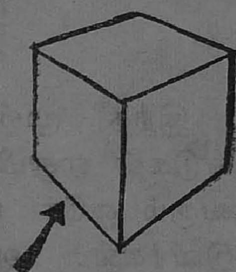
உள்ளபடி வரையப்பட்டிருந்தால் அவர் உயரமான வர்தான். ஆனால் அவர் படத்தில் வலப்புறம் இருப்ப வரிடமிருந்து வெகு தூரம் தள்ளியிருப்பது போலத் தெரிகிறது.

உங்கள் மூளைக்குத் திறமை இல்லை என்று எண்ணு கிறீர்கள். ஆனால் படிப்பறிவுள்ள சிறந்த மூளையும் இதில் ஏமாற்றமடைந்துவிடும்.

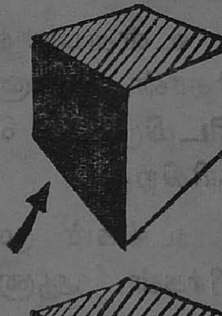
இந்த அறிவும் பழக்கமும் இல்லாவிட்டால் நம்மால் புகைப் படங்களிலும் சித்திரங்களிலும் உள்ள பொருளைத் தெரிந்துகொள்ளமுடியாது. அவைகள் வெறும் கறுப்பு வெள்ளை உருவங்களாகவும் வர்ணப் பூச்சாகவும்தான் தெரியும்.

ஒரு காட்டுமிராண்டி முதல் முதலாகச் சித்திரத்தைப் பார்த்தானுனல் அவனுக்கு ஒன்றும் பொருள் விளங்காது.

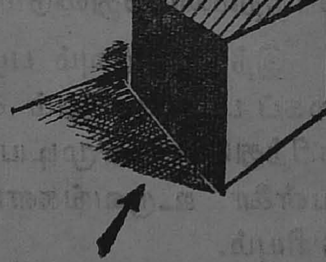




சித்திரக்காரர் ஒரு பெட்டியை எப்படி வரைகிருர் என்று பார்ப்போம். பெட்டியை நேராகப் பார்த்தால் இப்படித்தான் தெரியும். ஆனுல் நமது கண்களுக்கு அது பெட்டியாகத் தெரியாது. ஒரு சதுரக் காகிதம்போலத் தெரியும்.



ஆகையால் அந்தப் பெட்டியின் பரிமாண உருவத்தை அறிய மேல் பாகத்தையும், பெட்டியின் பக்கங்களைக் காட்டுவதற்காக பெட்டியை ஒரு பக்கமாகத் திருப்பி வைத்து மேலே இருந்து பார்க்கிருர்.

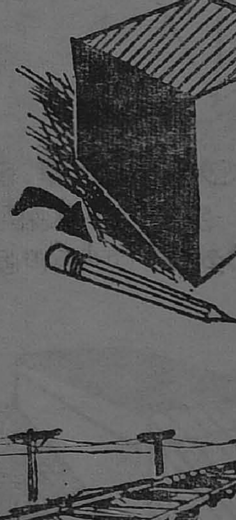


இப்போது பெட்டி நன்ருகத்தானிருக்கிறது. இருந்தாலும் அது ஒரு தத்ரூபமான பெட்டி போலக் காணப்படவில்லை. நாம் பெட்டியைப் பார்க்கும்போது அது ஒளி

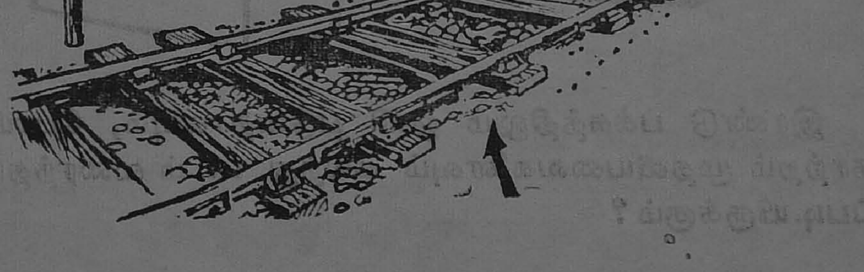
யைப் பிரதிபலிப்பதால் நம்மால் அதைப் பார்க்கமுடிகிறது. ஒளி பெட்டியின் ஒரு பக்கமிருந்து வருவதால் அது மிகவும் பிரகாசமாக இருக்கிறது. அடுத்த பக்கத்திலிருந்து குறைந்த வெளிச்சம்தான் பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. அதற்கும் அடுத்த பக்கம் நிழல்போல் இருக்கிறது. பெட்டியைத் தத்ரூபமாகக் காட்டுவதற்காகச் சித்திரக்காரர் ஒளி மிகுந்த பாகத்தையும் ஒளியற்ற பாகத்தையும் சித்தரிக்கவேண்டியிருக்கிறது.

பெட்டி எங்கேயிருக்கிறது ? ஆகாயத்திலா மிதந்து கொண்டிருக்கிறது ! ஓரிடத்திலிருந்தால் அதன் நிழல் இப்படித்தான் விழும்.

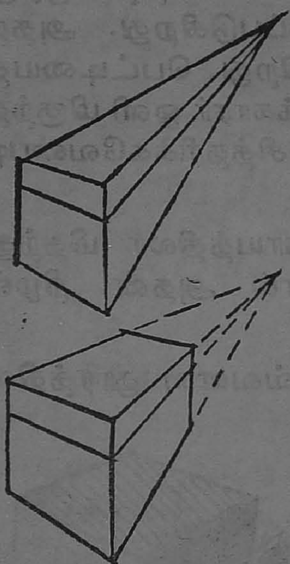
பெட்டி எவ்வளவு பெரியது ? எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கிறது? இந்த இரண்டு கேள்விக்கும் பதில் அளிக்கும் வகையில் பெட்டியைத் தீட்ட வேண்டும்.



பெட்டியினருகில் நமக்குத் தெரிந்த ஒரு பொருளை வைக்கலாம். இது படத்திற்குத் தெளிவையும் பரிமாணத்தையும் கொடுக்கும்.



ரயில்வே லைன் போகப்போக நமக்கு இப்படித் தோன்றுகிறது.

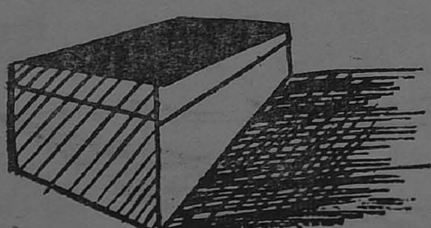


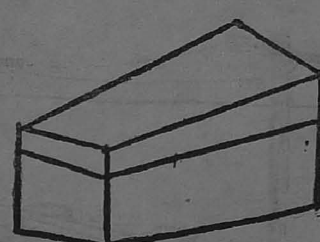
ஆகையால் உங்கள் பெட்டியும் ரயில்வே லைனைப் போலிருந்தால் இம்மாதிரிதான் வரையப்பட வேண்டும்.

அது குறுகியதாக இருப்பதால் சித்திரக்காரர் வேண்டாத நீளத்தை வெட்டிவிடுகிறார். பின்புறம் முன்புறத்தைவிடத் தட்டையாக இருக்கவேண்டும்.

இப்போது நமக்குப் பெட்டியின் சரியான உருவம் கிடைக்கிறது.

ஆனாலும் அது ஒரு பொய்த் தோற்றமாகத்தானிருக்கிறது. ஒரு காகிதத்தில் மையால் தீட்டப்பட்ட கோடுகளாகத்தானிருக்கிறது. உண்மையான பெட்டி அல்ல.





இரண்டு பக்கத்திலும் ஒளி படுவதாகவும், பொய்த் தோற்றம் முதலியவைகளைவும் கலந்து படம் வரைந்தால் எப்படியிருக்கும்?

ஆடை தயாரிப்பவர்கள் அநேக பொய்த்தோற்றங்களை உபயோகித்து நமது கண்களை ஏமாற்றுகிறார்கள்.

குட்டையான கழுத்துக்களை நீளமானதாகவும், நீளமான கழுத்துக்களை குட்டையாகவும் காட்டுவதாகக் கொடுக்கப் பட்டுள்ள மாதிரிகள் இவைகள்.

கவர்ச்சி இல்லாதவர்களுக்கும் ஆடைகள் தயாரிக்க வேண்டியிருக்கிறது; கோடிட்ட துணிகளும் கழுத்து அமைப்புகளும் இவருக்குப் பொருந்தாது. இதற்கு என்ன செய்வது?

மாய்மாலம்தான் வழி! அப்படி அமைப்பதால் கண்ணுக்குக் கவர்ச்சியாக இருக்கிறது. உடல் அமைப்புத் தோன்றுவதில்லை.

13

உங்கள் கண்களைப் பாதுகாப்பது எப்படி?

வாழ்க்கையில் பார்வை எவ்வளவு முக்கியமானது என்பதை இந்தப் புத்தகத்தைப் படிக்கும் முன்பே தெரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். பார்வை குருடாவது என்பது பற்றி நமக்கெல்லாம் பயம் உண்டு. ஆனால் பலர் இதைப் பற்றித் தவறான கருத்துக்களைக் கொண்டிருக்கின்றனர்.

பார்வை ஏன் குருடாகிறது? வெளிச்சம் இல்லையென்றால் நம்மால் பார்க்கமுடியாது.

கண்களை மூடிக்கொண்டால் கண்ணுக்குள் வெளிச்சம் புகமுடியாது.

கண்மணியின்மீதுள்ள லென்சும் அதனுள் உள்ள பசை போன்ற பால் ஒளி ஊடுருவத்தக்கபடி நிர்மலமானதாக இல்லாவிட்டால் விழித் திரையில் ஒளி விழாது.

கண்மணியையும் லென்சையும் எடுத்துவிட்டால் வெளிச்சம் கண்ணுக்குள் செல்லும். ஆனால் நாம் பார்க்கும் பொருளின் உருவம் விழித் திரையில் விழாது.

விழித் திரையில் உள்ள தசை அணுக்கள் வியாதியால் பீடிக்கப்பட்டு நாசமடைந்திருந்தால் அவை மூளைக்குச் செய்தி அனுப்பாது.

கண் நரம்புகளில் தடை ஏற்பட்டிருந்தால் விழித் திரையிலிருந்து செல்லும் செய்தி மூளையை அடையாது.

மூளையின் பார்வைக்கேந்திரம் கெட்டுப்போயிருந்தால் மூளைக்கு வரும் செய்திகளை ஏற்றுக்கொள்ளவோ, புரிந்து கொள்ளவோ முடியாது.

இந்த இடங்களில் எங்காவது ஓரிடத்தில் கோளாறு ஏற்பட்டாலும் முழுக் குருடாக வெண்டியதுதான்.

சிலர் பிறவிக் குருடர்களாகப் பிறக்கிறார்கள்.

பெரியவர்களும் சிறிவர்களும் சில சமயங்களில் ஏதாவது வியாதியால் குருடாவதும் உண்டு. இந்த வியாதிகள் கண்களில் ஏற்படுவதாகவோ அல்லது கண்கள் சம்பந்தப்பட்டதாகவோ இருக்கவேண்டியதில்லை. உடம்பின் வேறு பாகங்களில் ஏற்படும் வியாதிகளால் கூட கண்கள் பாதிக்கப்படலாம். நல்ல உணவு பற்றுக் குறைவாலும் வைட்டமின்கள் இல்லாததாலும் கூட ஏற்படலாம். வியாதியால் ஏற்படும் குருட்டுத் தன்மையைத் தடுக்கவும் குறைக்கவும் முடியும். ஆனால் வியாதியை முதலிலேயே கண்டுபிடிக்கவேண்டும். தேர்ந்த டாக்டர் சிகிச்சை செய்யவேண்டும். ஆனால் பல கேஸ்களில் இம்மாதிரி செய்யப்படுவதில்லை.

ஏன்?

முதலில், எல்லாவிதமான கண் நோய்களுக்கும் கண்ணாடி அணிந்தால் குணமாகிவிடும் என்ற மூட நம்பிக்கை பலருக்கு இருக்கிறது. இது முறிந்த காலுக்குக் கம்புகள் வைத்து நடந்தால் குணமாகிவிடும் என்ற மடமையைப் போன்றதுதான். ஒழுங்காகச் சாணை செய்யப்பட்ட மூக்குக் கண்ணாடியாக இருந்தால் ஒளியை ஒழுங்காக வளைத்துப் பார்வையைச் சீர் செய்யும். இதைத் தவிர வேறு பயன் கிடையாது. கண்ணில் உள்ள லென்சு சரியாக ஒளியை வளைத்து விழித் திரையில் ஒழுங்கான

பிம்பத்தை ஏற்படுத்தாவிட்டால், மூக்குக் கண்ணுடி இந்த வேலையைச் செய்கிறது. மூக்குக் கண்ணுடியால் கண் நோயைக் குணப்படுத்த முடியாது.

மூக்குக் கண்ணுடியின்றிச் சரியாகப் பார்க்கமுடியாதவர்களுக்கு இது தேவை. ஆனல் இவைகள் நல்ல தரமான கண்ணுடிகளாக இருக்கவேண்டும்.

இரண்டாவது அத்தியாயத்தில் தூரப் பார்வை, கிட்டப் பார்வைகளுக்கான கண்ணுடிகளைப் பற்றிக் கூறினேம்.

பெரும்பாலான கண் நோய் 'ஆஸ்டிக்மாட்டிஸம்' ஆகும். சிலருக்குக் கண்மணியில் உள்ள மேல்புற வளைவு இருக்கவேண்டிய அளவு வளைவுடன் இல்லாமல், கூர்மையாகவோ, தட்டையாகவோ, முட்டையின் ஒரு பக்கத்தைப் போலவோ இருக்கும்.

இப்படி இருந்தால் பார்வை பாதிக்கப்படும். இதையும் கூடச் சரியான மூக்குக்கண்ணுடி அணிவதன் மூலம் நிவர்த்தி செய்துவிடலாம்.

மூக்குக் கண்ணுடி அணிய வேண்டிய இன்னும் சில குறைகளும் உண்டு. சிலருக்குப் பல கோளாறுகள் இருப்பதுண்டு. தூரப்பார்வையும், 'ஆஸ்ட்டிக்மாட்டிஸ்'ம் சேர்ந்து இருப்பதுண்டு. இரண்டு கண்களும் வேறுபட்டும் இருப்பதுண்டு. இப்படி இருந்தால் ஒவ்வொரு கண்ணுக்கும் வெவ்வேறு வகைப்பட்ட கண்ணுடிகள் அணிய வேண்டும்.

உங்களுடைய கண்களைப் பரிசோதிப்பதற்கு என்ன செய்யவேண்டும்? சர்க்கார் கண் வைத்தியரிடம் செய்வதா அல்லது தனிப்பட்ட கண் வைத்தியரிடம் செய்வதா என்பதை முதலில் தீர்மானித்துக் கொள்ள வேண்டும். பின்

உங்கள் டாக்டரிடம் சென்று ஒரு கண் வைத்திய நிபுணரைச் சிபார்சு செய்யச் சொல்லவும். உங்கள் டாக்டரே ஒரு கண் வைத்திய நிபுணராக இருந்தால் அவரிடமே செய்து கொள்ளலாம்.

ஒரு கண் வைத்தியரிடமோ அல்லது ஒரு கண்ணுடி நிபுணரிடமோதான் கண்களைக் காட்டவேண்டும். கண் வைத்திய நிபுணர்கள் இந்தத் துறையில் தனித் திறமை பெற்றவர்கள். அவர்கள் உங்கள் கண்களைப் பரிசோதித்து மருந்து எழுதிக் கொடுப்பார்கள். உங்கள் கண்களுக்குத் தேவையான சிகிச்சைகளையும் செய்வார்கள்.

கண் கண்ணுடி சம்பந்தப்பட்டவர்கள் உங்கள் கண்களைப் பரிசோதித்து பொருத்தமான கண்ணுடியைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொடுப்பார்கள். இவர்கள் கண்களுக்குத் தேவையான பயிற்சிகளையும் சொல்லிக் கொடுப்பார்கள். கண்களில் பொருத்தும் லென்சுகளைச் செய்து கொடுப்பார்கள். இன்னும் தேவையான சாதனங்களையும் செய்து கொடுப்பார்கள்.

சர்க்கார் மருத்துவ மனைக்குச் சென்று, பரிசோதித்துக் கொண்டால் அங்கு எல்லா உதவிகளும் இலவசமாகவே கிடைக்கும்.

உங்கள் கண்களை எப்போது பரிசோதித்துக் கொள்வது?

தலைவலி, கண்வலி, பார்வை மந்தம் இன்னும் சில மாற்றங்கள் ஏற்படும்போது உடனே சென்று கண்களைப் பரிசோதித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஒவ்வொரு குழந்தையையும் பள்ளியில் சேர்க்கு முன் கண்களைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். கண்களை முறையாக அடிக்கடி பரிசோதித்துக் கொள்ள வேண்டும் என்று டாக்டர்கள் கூறுகிறுர்கள்.

விபத்துக்கள் குழந்தைகளையும் பெரியவர்களையும் பார்வை இழக்கச் செய்து விடுகிறது. பல கண் வியாதிகளைக் குணமாக்கவும் தடுத்து நிறுத்தவும் முடியும். சில கண் காயங்களை ஆற்றவும் சரி செய்யவும் முடியும். ஆனாலும் கல், அம்பு, குச்சி, மத்தாப்பு ஆகியவைகளால் கண்களைக் குணப்படுத்த முடியாத அளவுக்கு ஊறு செய்ய முடியும்.

இமைகள் அடிக்கடி கண்களை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. சிறிய விஷயங்கள் என்று பார்க்கப்படாமலிருக்கலாம். பெரிய விஷயங்கள் தகுந்த சமயத்தில் கவனிக்கப் படாமலும் போகலாம். ஓர் கூரிய அம்பையோ, கண்களை நோக்கி வரும் கல்லையோ தடுத்துப் பாதுகாக்கும் வலிமை இமைகளுக்குக் கிடையாதுதான். உங்கள் கண்களுக்கோ அல்லது உங்கள் நண்பர் கண்களுக்கோ ஆபத்தை விளைவிக்கும் விளையாட்டுக்களை விளையாடுவது மடமையாகும். ஒருவர்மீது மண்ணை அள்ளி வீசுவது அவர்மீது கூரிய ஆயுதத்தை எறிவதை விட அபாயகரமானதாகும்.

கண்களில் தூசிவிழுந்தால் என்ன செய்வது?

காற்றினால் கண்களில் அடிக்கடி தூசி விழக்கூடும். கண் வலிக்கிறது, கண்களில் நீர் நிறைகிறது, உடனே கண்களைத் தேய்க்கவேண்டும் போலிருக்கிறது.

கண்ணீர் தூசியைக் கண் ஓரத்திற்கு ஒதுக்கிவிடும். பேசின் நிறையத் தண்ணீரை நிறைத்து அதற்குள் முகத்தை விட்டுக் கண்களைக் கழுவலாம்.

இதற்கும் குணமாகாவிட்டால் மேல் இமையைத் தூக்கி கீழ் இமையை மூடச்செய்து கீழ் இமையால் மேல் இமையின் உட்புறத்தைத் துடைக்கும்படி செய்யலாம்.

இன்னும், தூசியிருக்கிறதா?

இனி அபாயத்தின் எல்லைக்குச் செல்கிறோம். சுத்தமான கைகளையும் புதிதாக வெளுத்த கைக்குட்டையும் உள்ள ஒரு நபர் தேவை.

அவர் கீழ் இமையை இழுத்துப் பிடித்துத் தூசி இமையின் உள் சிவப்புப் பாகத்தில் இருப்பது கண்ணுக்குத் தெரிந்தால் அதைக் கைக்குட்டையின் நுனியால் ஒத்தி எடுத்துவிடலாம், இவ்வளவுதான் செய்யலாம். தூசி இன்னும் கண்ணுக்குள் ஒட்டிக்கொண்டிருந்தால் உடனே டாக்டரிடம் சென்று காட்டவும். இல்லாவிட்டால் அது கண் தசைகளில் புதைந்து புண் உண்டாக்கிவிடும். அதனால்தான் கண்களைத் தேய்க்கக்கூடாது என்று சொன்னோம். ஏனென்றால் சுலபமாகக் கண்ணீரால் ஒதுக்கப்பட்டு வெளியில் வந்து விடக்கூடிய தூசி கண்ணுக்குள் ஆழமாகப் புதைந்து போய் புண் உண்டாக்கிவிடும். கண்மணியில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் தூசியை டாக்டரைத் தவிர வேறு யாரையும் எடுக்க விடக்கூடாது.

அவசரத்தில் எப்படி உதவி பெறுவது?

(1) உடனே ஒரு ஆஸ்பத்திரிக்குப் போகவும். தினசரி அங்கு இம்மாதிரி பல கேஸ்களைக் கவனிக்கிறார்கள்.

(2) அருகில் உள்ள கண் வைத்தியரிடம் சென்றால், அவர் தம்மால் முடிந்தால் தூசியை எடுப்பார். அந்தத் தூசி கண்மணியில் ஆழமாகப் புதைந்திருந்தால், அதை எடுப்பதற்குத் தனி உபகரணங்கள் உள்ள ஆஸ்பத்திரிக்கு உங்களை அனுப்பி வைப்பார்.

நீங்கள் இந்த உதவிகளை உடனே தேடிச்செல்ல முடியாத அளவு தூரத்திலிருந்தால் என்ன செய்வது?

முதல் உதவி முறைகள் பயனளிக்காவிட்டால், கண்ணை மூடி அதன்மீது மெதுவான துணியை வைத்துக்

கைக்குட்டையாலோ அல்லது மெல்லிய கயிருலோ மெது வாக அவிழ்ந்து விடாதபடி கட்டிவிடவும். கண் இமைகள் மூடி இருக்கும் படியாக மெதுவாக அழுத்தி தலையைச் சுற்றிக் கட்டவும். அதன் பிறகு டாக்டரிடம் துரிதமாகச் செல்லவும்.

கண்களைப் பொதுவாக எப்படிக் காப்பாற்றுவது? வெய்யிலுக்காகக் கருப்புக் "கண்ணுடி அணியலாமா?

நீங்கள் மலைமீது ஏறுபவராகவோ உயரப் பறக்கும் விமானம் ஓட்டுபவராகவோ, வெய்யிலில் காட்டு வெளி யில் வேலை செய்பவராகவோ, கப்பலில் வேலை பார்ப்பவ ராகவோ இருந்தால் கருப்புக் கண்ணுடி அணிந்து கொள்ளலாம்.

சாதாரணமான வெளிச்சம் எவ்வளவு பிரகாசமாக இருந்தாலும் கண்களை ஒன்றும் பாதிக்காது. ஆனுல் அதிகப்படியான 'அல்ட்ரா வைலட்' ஒளி கண்ணின் கரு மணியைப் பொசுக்கிவிடும்.

அல்ட்ரா வைலட் விளக்குகளைத் தயாரிப்பவர்கள் அதனடியில் படுத்திருக்கும்போது கண்களுக்குக் கருப்புக் கண்ணுடி அணிந்துகொள்ளவேண்டும். அல்லது கண்களை மூடிக்கொள்ள வேண்டும் என்று எச்சரிக்கப்படுகிருர்கள். வெளியில் தெரியும் வெளிச்சம் அவ்வளவு பிரகாச மாக இல்லாமலிருப்பதால் பலர் இந்த எச்சரிக்கையைப் பொருட்படுத்துவது இல்லை. ஆனுல் கண்ணின் கருமணி யைப் பொசுக்கி விட்டால் மிக வேதனையாக இருக்கும்.

நல்ல கருப்புக்கண்ணுடி அல்ட்ரா வைலட் ஒளியைத் தவிர்த்து விடுகின்றது. ஆனுல் அவைகளை உபயோகப் படுத்துவதால் எவ்வளவு நன்மை உண்டு என்று நமக்கு நிச்சயமாகத் தெரியாதாகையால் நாம் நிபுணர்களிடம் ஆலோசனை கேட்க வேண்டும். ஆனுல் உலகில் மிகச்

சில இடங்களில் இம்மாதிரிப் பாதுகாப்புத் தேவைப் படுகிறது.

நீங்கள் கடல் மணலில் கடும் வெய்யிலில் நடந்து போய்க் கொண்டிருந்தாலோ, பனிக்கட்டியில் சறுக்கி விளையாடிக் கொண்டிருந்தாலோ, உங்கள் முகத்துக்கு நேரே வெய்யில் அடிக்கும்போது கார் ஓட்டிக்கொண்டு போனாலும் நீங்கள் கருப்புக் கண்ணாடி அணிவதைப் பற்றி ஆட்சேபனை கிடையாது.

நல்ல கண்ணாடிகள் முறைப்படி செய்யப்பட்டவை களாக இருக்கும். மட்டமான கண்ணாடிகள் உருவத்தை மாறுபடுத்திக் காட்டுவதால் தலைவலியை உண்டாக்கும். நீங்கள் மூக்குக் கண்ணாடி அணிபவராக இருந்தால் உங்கள் 'ஆப்டீசியன்' உங்கள் பார்வைக்கேற்ற வர்ணக் கண்ணாடிகளையும் செய்து கொடுக்கமுடியும்!

உங்கள் கண் கூசும்படியான வெளிச்சம் இருந்தா லொழிய கருப்புக் கண்ணாடி அணிவது அவ்வளவு நல்ல தல்ல. வீட்டிலும் வெளியிலும் கண்ணாடி அணிபவர்கள் கண்களுக்கு உள்ள ஒளிதாங்கும் சக்தியைக் குறைத்துக் கொள்கிறார்கள்.

இரவில் அதிகப்பார்வை தேவைப்படும் வேலைகளில் இருப்பவர்களுக்கு இது மிகவும் நல்லது. நீங்கள் லாரி ஓட்டுபவராக இருந்தால் பகலில் கருப்புக் கண்ணாடி போட்டுக் கொள்வதால் இரவில் பார்க்கும் சக்தியை அதிக மாக்குகிறது.

பொதுவாக எல்லோரும் பகலில் வேலை பார்ப்பவர்கள் தான். ஆகையால் உங்கள் கண் டாக்டர் சிபார்சு செய்தாலொழிய, அவசியம் தேவைப் பட்டாலொழிய கருப்புக் கண்ணாடி அணிய வேண்டாம். இது அழகுக் காக அணிவதல்ல.

கண்ணுக்கு லோஷன் போட்டுக் கழுவலாமா?

உங்கள் டாக்டர் சொல்லி, அவரே லோஷனையும் குறித்துக் கொடுத்தாலொழிய நீங்கள் லோஷனை உபயோகிக்க வேண்டாம்.

கண் தானே அதற்கு வேண்டிய திரவத்தை உண்டாக்கிக் கொள்கிறது. இமைகள் ஓர் நிமிடத்துக்குள் பல தடவை கண்களைக் கழுவிக்கொள்கிறது. செயற்கைத் திரவங்களால் இடைஞ்சல் ஏற்பட்டுக் கண் வலி உண்டாகலாம்.

கண்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்திப் பழுதடையச் செய்கிறோமா?

இல்லை. கண்களைப் பயன்படுத்தாமல் இருந்தால் தான் சில வேளைகளில் தற்காலிகக் கெடுதல் ஏற்படலாம்.

குழந்தைக்கு மாறு கண்ணாக இருந்தால் ஒரு சிறு ஆபரேஷன் செய்வதுடன் சிறு அப்பியாசங்கள் செய்தும் நிவர்த்திக்கலாம். அப்பியாசம் செய்யும்போது நல்ல கண்ணைக் கட்டிவிட்டு மாறு கண்ணை வேலை செய்ய விட வேண்டும்.

மைக்ராஸ்கோப்பில் பார்க்கும் விஞ்ஞானிகள் கண்களை மாற்றி மாற்றிப் பார்க்கிறார்கள். ஒரே கண்ணால் பார்த்துக் கொண்டிருந்தால் அந்தக் கண் அயர்ந்து விடும் என்பதற்கல்ல. பார்க்காமலிருக்கும் கண் பழுதடைந்து விடும் என்பதற்காகத்தான்.

நீங்கள் தூரப்பார்வைக்காரராக இருந்து கண்ணாடி அணியாமல் பார்த்துக் கொண்டிருந்தாலோ அல்லது கூர்ந்து பார்த்து வேலை செய்து கொண்டிருந்தாலோ உங்கள் கண் தசைகள் அயர்ந்துவிடும். அப்படிச் செய்யும்போது கண் வலித்தாலோ அல்லது தலைவலித்

தாலோ கண்களைப் பரிசோதித்துக் கொள்ளவும். மூக்குக் கண்ணாடி அணிந்தால் சரியாகிவிடும்.

மங்கலான வெளிச்சத்திலோ அல்லது அதிகப்பிரகாசமான வெளிச்சத்திலோ, படித்தாலோ வேலை செய்தாலோ தலைவலி ஏற்படுவது போல இருக்கும். ஆனால் உங்கள் கண்களைப் பழுதாக்காது. அப்படியிருந்தால் உங்களால் படிக்கவோ வேலை செய்யவோ முடியாது. தொழிற்சாலைகளில் வெளிச்சத்தை ஒழுங்காக அமைப்பதின் மூலம் நல்ல பலன் ஏற்படுவதுடன் குறைகளைக் குறைக்கவும் முடிகிறது.

நல்ல வெளிச்சம் என்பது எது?

இது சுலபமான கேள்வி அல்ல. படிப்பதை எடுத்துக் கொள்வோம். இந்தப் பக்கத்தைப் படிக்கும்போது என்ன நடக்கிறது?

வெள்ளைக் காகிதத்தின்மீது பிரதிபலிக்கும் ஒளியை கருப்பு அச்சுக்கள் இழுத்துக் கொள்கின்றன. ஆகவே நீங்கள் பார்ப்பது வெள்ளைக் காகிதத்தைத்தான். கருப்பு அச்சை அல்ல. வெளிச்சம் மிகவும் கொஞ்சமாக இருந்தால் வெள்ளைக் காகிதம் சாம்பல் நிறமாகத் தெரியும். கண்ணுக்குள் கொஞ்சமாக ஒளி செல்வதால் படிப்பது கஷ்டமாக இருக்கும்.

புத்தகத்துக்கு ஆறு அடி உயரத்தில் 75 வாட்ஸ் பல்ப் கொடுக்கும் ஒளி போதுமானதாக இருக்கும்.

பத்திரிகைகளுக்கு உபயோகப்படுத்தும் காகிதம் பளபளப்பாக இருக்கிறது. இப்படிப் பளபளப்பான பொருளின்மீது படும் பிரகாசமான வெளிச்சம் கண்ணாடியில் பட்டுப் பிரதிபலிப்பது போலப் பிரதிபலிக்கிறது. இம்மாதிரி பளபளப்பான புத்தகத்தை விளக்கருகில் நேர்

கோணத்தில் பிடித்துப் பார்த்தால் விளக்கின் பிம்பம் கண்களுக்குத் தெரியவரும்.

பிரகாசமான வெளிச்சமும் பிரகாசமான பொருட்களும் கண்களைக் கூசும். அதிகப் பிரகாசமான வெளிச்சத்தில் விளக்கின் பிம்பம் பிரதிபலிக்கும். இம்மாதிரி நிலையில் வைத்துப் படிப்பது விரும்பத் தக்கதல்ல. படிக்கும் பக்கத்தின்மீது பிம்பம் பிரதிபலிக்காமலும் பிரகாசமான விளக்கின் உருவத்தைப் பிரதிபலிக்காமலும் சுமாரான வெளிச்சம் இருப்பதும்தான் நல்லது.

நீங்கள் படிக்கும் விளக்கு ஒன்று அறையில் எரிவதாயும் அதற்கு உலோகக்கூடு இருப்பதாகவும் வைத்துக் கொள்வோம்.

புத்தகத்தின் மீது மட்டும் நல்ல வெளிச்சம் படும். அறையின் மற்ற பகுதிகள் இருட்டாக இருக்கும். ஆனல் புத்தகத்தின் பக்கங்கள் மட்டும் நல்ல வெளிச்சமாகத் தெரியும். அந்த வெளிச்சம் பிரதிபலிக்கும் விழித் திரையின் தசை அணுக்கள் அதற்குத் தக்கவாறு அமைந்து கொள்ளும். மற்ற இருட் பகுதிகள் பிரதிபலிக்கும் தசை அணுக்கள் அதற்கேற்றவாறு அமைந்து கொள்ளும்.

கண்ணின் துவாரமும், விழித் திரையின் உயிர் அணுக்களும் அவைகளின் மீது படும் ஒளிக்குத் தகுந்தபடி தங்களை அமைத்துக்கொள்ளும். இருளில் மெழுகு வர்த்தியின் ஒளியே பிரகாசமாகத் தெரிகிறது அதையே ஒரு பிரகாசமான வெளிச்சத்தின் முன் வைத்தால் மங்கலாகத் தெரிகிறது.

ஆகையால் அறைக்குள் நல்ல வெளிச்சம் இருந்தால் உங்களால் நன்ருகப் படிக்கமுடியும். படிக்க உபயோகிக்கும் விளக்கைத் தவிர அறையில் வெளிச்சம் உண்டாக்க வேறு விளக்குகளும் இருக்கவேண்டும்.

நீங்கள் படிக்கும்போது உங்கள் பார்வையில் படும்படியாக மூடப்படாத பல்புகள் ஒன்றும் இருக்கக்கூடாது. கூரையிலும் சுவரிலும் பொருத்தப்பட்ட விளக்குகளும் மூடப்பட்ட நேரடி வெளிச்சம் தராத விளக்குகளும் நல்லது. நீங்கள் படிக்கும்போது எரியும் பல்ப் உங்கள் கண்ணில் படும்படியாகப் பக்கத்திலிருந்தால் கஷ்டமாக இருக்கும். நீங்கள் படிக்கும்போது வெளிச்சம் உங்கள் இடது தோளுக்குப் பின்புறமிருந்து வரவேண்டும் என்று கூறியிருப்பார்களே இது ஏன்?

புத்தகத்தைக் கொஞ்சம் இடப்பக்கமாகத் தள்ளி வைத்துக்கொண்டு படிப்பார்கள். இடது கையில் புத்தகத்தைப் பிடித்துக்கொண்டு வலது கையில் பக்கங்களைப் புரட்டுவார்கள். வலது பக்கமிருந்து வெளிச்சம் வந்தால் உங்கள் தலை நிழல் புத்தகத்தில் விழும். வலது கை புத்தகத்தைப் புரட்டும்போது அதன் நிழலும் புத்தகத்தின் மீது விழும்.

படுக்கையில் படுத்தபடி புத்தகம் படித்தால் என்ன?

நீங்கள் படிப்பதை விட்டுவிட்டுத் தூங்கிவிடுவீர்கள். அது ஒரு சிரமம்.

நீங்கள் உட்கார்ந்தபடி உங்கள் முன் நல்ல வெளிச்சம் படும்படியாகப் புத்தகத்தை வைத்துக்கொண்டு படிப்பதுதான் நல்லது. மல்லாந்து படுத்துக்கொண்டோ பக்கவாட்டில், சாய்ந்து படுத்துக்கொண்டோ படித்தால் புத்தகம் ஒரு கண்ணுக்கு அருகிலும் மற்றக் கண்ணுக்குச் சற்று தூரத்திலும் இருக்கும்படியான ஒரு கோணத்தில்

புத்தகத்தை வைத்துக்கொண்டுதான் படிப்பீர்கள். இது கஷ்டமாக இருக்கும்.

டெலிவிஷன் பார்ப்பது கண்களுக்குக் கெடுதலா ?

இதற்குப் பதில் சொல்லும்போது நல்ல நிலையில் உள்ள கண்களைப் பற்றி மட்டுமே பேசுகிறோம். ஒரு டாக்டர் கண்களைப் பரிசோதித்துவிட்டு ஒரு நோயும் கிடையாது என்றும் கண்ணாடி அணியவேண்டியதில்லை என்றும் சொல்லியிருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம், (அல்லது கண்ணாடி போடும்படி சொல்லியிருக்கிறார் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.)

டெலிவிஷன் திரையைப் பார்க்கும்போது என்ன நடக்கிறது ?

நீங்கள் வெகு அருகில் இருந்தால்தான் உங்கள் கண்களை அசைக்காமலேயே திரை முழுவதையும் நன்றாகப் பார்க்கமுடிகிறது. திரை ஒரு பரப்பாய் இருப்பதால் கண்கள் அந்த தூரத்தையே ஒளியைக் குவிக்கும் தூரமாக வைத்துப் பார்க்கிறது.

என்ன நடக்கிறது ?

ஆள் காட்டி விரலை உங்கள் மூக்குக்கு அருகில் பார்வை தெளிவாகத் தெரியும்படியாகப் பிடித்துக்கொண்டு வெகு நேரம் உற்றுப் பாருங்கள்.

கண்கள் குவிக்கமுடியும் அளவுக்குக் குவிக்கிறது. கண்களைச் சிமிட்டாமல் அப்படியே பல நிமிடங்கள் பார்த்துக்கொண்டிருக்கவும்.

பிறகு பார்வையைத் திருப்பும்போது கண்களுக்கு மிகவும் இதமாக இருக்கும். கண்களைச் சிமிட்டாமல் உற்றுப் பார்த்துக்கொண்டிருந்தால் கண்களின் தசை நார்களுக்கு மிகவும் கஷ்டமாக இருக்கும்.

இந்த விஷயத்தில் டெலிவிஷன், சினிமாவைப்போல் அல்ல. டெலிவிஷனைப் பார்க்கும்போது எட்டு அல்லது பத்தடி தூரத்திற்குள்ளாகவே உங்கள் பார்வை குவிக்கப் படுகிறது. ஆனால் சினிமாப் பார்க்கும்போது திரைக்கும் உங்களுக்கும் ஐம்பதடிக்கும் மேலாகவே இடைவெளி இருக்கிறது.

உடம்பில் எந்தப் பாகத்திலுள்ள தசையாக இருந் தாலும் நீண்ட நேரத்திற்கு ஒரே நிலையில் வைத்திருந்தால் கஷ்டமாகத்தான் இருக்கும். சாதாரணமாகப் பல பொருட் களை நாம் தினசரி பார்க்கும்போது கண்கள் அசைந்து கொண்டே இருக்கின்றன. தசை நார்கள் வேலை செய்து கொண்டேயிருக்கிறது. படிக்கும்போது கூட கண்கள் அசைந்து கொண்டேயிருக்கிறது.

இதனால் எவ்விதக் கெடுதலும் ஏற்படுவதாக டாக்டர்கள் கூறுவதில்லை. இதனால் தற்காலிகமான தொந்திரவுகளும் பார்வைக்கு இடைஞ்சலும் ஏற்படா திருந்தால் ஆச்சரியமான விஷயம்தான்.

மணிக்கணக்காக டெலிவிஷனைப் பார்த்துக்கொண் டிருக்கக்கூடாது என்றுதான் மூளைக்குத் தோன்றுகிறது. ஒவ்வொரு நிகழ்ச்சிக்குப் பிறகும் கொஞ்சம் ஓய்வு எடுத்துக்கொள்ளவேண்டும். எந்த நிகழ்ச்சியின்போதும் கண்களைச் சிமிட்டாமல் உற்றுப் பார்த்துக்கொண்டிருக்கக் கூடாது. சில விநாடிகளாவது வேறு பக்கம் பார்க்க வேண்டும். படிக்கும்போது போல எல்லா விளக்குகளை யும் அணைத்துவிடாமல் சில விளக்குகள் இருப்பது நல்லது. திரை மட்டும் பிரகாசமாகவும் சுற்றிலும் இருளாகவும் இருப்பது நல்லதல்ல. அறையிலுள்ள மற்ற விளக்குகள் திரையில் பட்டுப் பிரதிபலிக்கும் படியாகவும் இருக்கக்கூடாது. இது உங்களுக்குத் தொந்திரவாக இருக்கும்.

14

குருடாக இருந்தால் எப்படி இருக்கும்?

பலருக்கு மோசமான பார்வைக் கோளாறு இருக்கலாம். ஆனால் முழுக் குருடாக இருக்கமாட்டார்கள். பார்வை உள்ளவர்களால் முழுக் குருட்டுத் தன்மை எப்படி இருக்கும் என்று கற்பனைகூடச் செய்யமுடியாது. பார்வை இயந்திரத்தைப் புரிந்து கொண்டாலொழிய அரைக் குருடன் என்ன பார்க்கிறான் என்பதைக்கூட ஊகிக்கமுடியாது.

விழித் திரையின் மத்தியிலுள்ள கூம்பு அணுக்கள் வேலை செய்வதில்லை என்று வைத்துக்கொள்வோம். கூர்ந்து பார்க்கும் பொருளைத் தவிர சுற்றிலுமுள்ளவைகள் எல்லாம் அவன் கண்களுக்குத்தெரியும். சுற்றிலுமுள்ளவைகளின் சலனமும், அவைகளின் நிறமும் அவனுக்குத் தெரியும். அவனுக்கு இரவுப் பார்வைகூட நன்றாக இருக்கக்கூடும். ஆனால் அவனால் படிக்கமுடியாது. ஒரு திருப்புளியை எடுத்து வேலை செய்யமுடியாது.

நடுவில் உள்ள அணுக்கள் ஒழுங்காக இருந்து சுற்றிலுமுள்ளவைகள் சரியாக இல்லாவிட்டால் என்ன ஏற்படும்? ஓர் நீண்ட குழல் வழியாகவோ அல்லது குகை வழியாகவோ பார்ப்பது போலிருக்கும். இந்தக் கோளாறுக்குக் 'குகைப் பார்வை' என்று பெயர். அவனால் படிக்க முடியும். நுட்பமான வேலைகள் செய்யமுடியும். ஆனால் அறைக்குள் நடக்கும்போது எதன் மீதாவது மோதிக் கொள்வான்.

கண் கருமணி, அதனுடைய லென்சு, அதனுள்ளே இருக்கும் திரவம், ஆகியவைகள் கலங்கிப்போனுல் எப்படி இருக்கும்? கண்ணுக்குள் சென்று பின் திரையில் விழும் ஒளியைக் குறைத்து விடுவதால் பார்வை மந்தமாக இருக்கும். நல்ல வெளிச்சத்தில் அவனுல் பார்க்க முடியும். ஆனுல் இருள் வந்து விட்டால் அவனுல் பார்க்கமுடியாது.

கண் பாங்குகளைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா? பழுதடைந்த கண்ணுக்குப் பதிலாக டாக்டர்களால் புதிய கண்ணைப் பொருத்தமுடியாது. ஆனுல் கண்ணின் கருமணியில் பழுதடைந்துள்ள பகுதிகளை நீக்கி விட்டு அந்த இடத்தில் புதிய பகுதிகளைப் பொருத்தலாம்.

இது மிகவும் நுட்பமான அறுவைச் சிகிச்சையாகும். பழுதடைந்த கருமணியின் பாகத்தை நீக்கிவிட்டு கண் தானம் பெற்ற நல்ல கருமணியிலுள்ள பகுதியைப் பொருத்துகிருர்கள். கண் தானம் செய்பவர்கள் மிக அரிதாக இருக்கிருர்கள். கண்ணின் மற்ற பகுதியில் ஏற்பட்ட கோளாறினுல் குருடாக இருப்பவர்களுடைய கருமணி நல்ல நிலையில் இருக்கலாம். அதைத் தானமாகக் கொடுக்கலாம். ஆனுல் இது அடிக்கடி நிகழ்வதில்லை.

இந்தச் சிகிச்சையால் பலருக்குக் கண் பார்வை திரும்பி வந்திருக்கிறது. பழுதடைந்த, கருமணியில் வெள்ளை விழுந்து கண் பார்வை கெட்டுப்போனவர்களுக்கு மட்டுமே இது உபயோகப்படும்.

'காட்டராக்ட்' எனப்படும் கண் வியாதியைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா? இது பலருக்கு பயத்தை அளிக்கிறது. இந்த நோய் என்னவென்ருல், கண்ணில் உள்ள லென்சு தன் ஒளியை ஊடுருவும் நிர்மலமான தன்மையை இழந்து விடுவதுதான்.

இது கண்ணில் படாத இடங்களில் பரவியிருக்கலாம்.

விளக்குப் பல்ப்பையும் பூதக் கண்ணுடியையும் வைத்துக்கொண்டு செய்த பரிசோதனையை மீண்டும் செய்யவும். பூதக் கண்ணுடியில் மையால் புள்ளிகள் வைக்கவும். ஆனல் பிம்பத்தில் புள்ளிகள் தெரிவதில்லை. கொஞ்சம் வெளிச்சத்தைக் குறைத்தால் பிம்பம் மங்கலாகத் தெரிகிறது.

'காட்டராக்ட்' லென்சில் அதிகமாகப் பரவினல்கூட பார்வை குருடாவதில்லை. ஆனல் இது அதிகமாக உக்கிரமடைந்தால் பார்வை பெரிதும் கெடும்.

பல ஆண்டுகளுக்கு முன் இந்த காட்டராக்ட்டைக் குணப்படுத்த டாக்டர்கள் முரட்டு ஆபரேஷன் செய்து வந்தார்கள். லென்சு முழுவதையும் அகற்றிவிட்டு கண்ணுக்குள் ஒளி செல்லும்படி செய்தார்கள். ஆனல் விழித் திரையில் பிம்பம் விழவில்லை.

இப்போது காட்டராக்ட் அதிகமாக இருந்தால் லென்சை அப்புறப்படுத்திவிட்டு அதற்குப் பதிலாக கனமான மூக்குக் கண்ணுடியை அணிவித்து பிம்பம் விழித் திரையில் வளைந்து விழும்படி செய்கிருர்கள். இதனல் பார்க்கமுடிகிறது. கண்ணின் இயற்கையான லென்சு தன்னை சுருக்கியும் விரித்தும் எவ்வளவு தூரமானலும் பார்க்கும்படி செய்கிறது. ஆனல் செயற்கை லென்சு ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் உள்ள பொருளை மட்டும்தான் பார்க்க முடியும்.

கண்ணில் உள்ள இயற்கையான லென்சுக்குப் பதிலாக பிளாஸ்டிக் லென்சை உபயோகப்படுத்தி இங்கிலாந்தைக் சேர்ந்த டாக்டர் ஒருவர் பெருமளவு வெற்றி பெற்றிருக்கிருர். ஆனலும் இது எவ்வளவு தூரம் நல்ல

முறையில் வேலை செய்கிறது என்பதை நிர்ணயிக்க இன்னும் பல ஆண்டுககளாகும்.

நிறபேதம் தெரியாதவர்களால் மச்றவர்களைப் போலப் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ள முடியும். ஆனால் சில நிறங்களை மட்டும் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ள முடியாது.

அநேகர் முழுக்க முழுக்க நிறக் குருடர்களாக இருப்பதில்லை. அவர்களுக்கு உலகம் மங்கிய நிறமாகத் தெரிவதில்லை. அவர்களால் சில நிறங்களைப் பார்க்க முடிகிறது. ஆனால் நாம் காணும் பல்வேறு நிறங்கள் அவர்களுக்கு ஒரே நிறமாகத் தெரிகிறது.

நிறக்குருடு என்றால் என்ன ?

நமது விழித்திரையில் உள்ள கூம்பு போன்ற உயிர் (தசை) அணுக்கள் மூன்று வகைப்படும். ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு நிறத்தைக் காண்பதற்குப் பயன்படுபவைகள். கொஞ்சம் நிறக் குருடுடையவர்களுக்கு இரண்டு விதக் கூம்பு அணுக்களே இருக்கின்றன. ஆகையால் அவர்களால் இரண்டுவித நிறச் சேர்கையையே காணமுடிகிறது.

முழுதும் நிறக்குருடானவர்களுக்கு ஒரேயொரு கூம்பு அணுதான் உள்ளது. அவர்களால் ஒளி மாறுபாடுகளை மட்டுமே பார்க்க முடியும்.

நிறக்குருடு பொதுவாகக் குணப்படுத்த முடியாத வியாதியாகும். ஆனால், இதனால் தொல்லையே தவிரப் பெரிய குறை ஒன்றும் கிடையாது.

முழுக்குருடாக இருப்பது மிகப்பெரிய குறைபாடாகும். குருடன் உலகில் வாழக் கடினமான உழைப்பும், படிப்பும், நல்ல தைரியமும் வேண்டும். குருடன் எவ்வளவு விரைவாகப் படிக்க ஆரம்பிக்கிறானோ அவ்வளவு நல்லது.

ஒருதரம் பார்வையை இழப்பவர்கள் மீண்டும் பார்வையைப் பெற்று விடுவோம் என்ற நம்பிக்கையை இழப்பதில்லை. டாக்டர்கள் என்ன சொன்னாலும் தங்களுக்குப் பார்வை திரும்பாது என்பதை மட்டும் நம்ப மாட்டார்கள். சில டாக்டர்கள் இந்தக் கசப்பான உண்மையைக் கூறுவதற்குத் துரதிர்ஷ்டவசமாக விரும்புவதில்லை.

குருடு சில சமயங்களில் குணமாகலாம். கொஞ்சமாவது பார்வையைப் பெறமுடியும். மருத்துவ முறையில் குணப்படுத்த முடியாத குருட்டு வியாதிகள் மிகக்குறைவு தான். எதிர்பாராத விதமாக அவர்களும் கொஞ்சம் பார்வை பெறுவது உண்டு:

கைதேர்ந்த வைத்திய நிபுணர் தவறு செய்யமாட்டார். (4 வது அத்தியாயத்தின் தலைப்பில் உள்ள கண் படத்தைப் பார்க்கவும்) சில கண் கோளாறுகளும், வியாதிகளும் நிவர்த்தி செய்யப்படவே முடியாதவைகள்.

கண் குருடாவது என்பது மிகவும் பயங்கரமான விஷயம். ஆனால் புதிய வேலைகள் செய்யக் கற்றுக் கொள்வதால் குருடர்களுக்கு நம்பிக்கையும் தைரியமும் பிறக்கிறது.

குருட்டுத்தனம் மெதுவாகத் தொத்தும்போது, அவன் முழுக் குருடாவதற்கு முன் சில விசேஷமான பயிற்சி முறைகளைக் கைக்கொள்ளவேண்டும். அவ்வாறு செய்வதால் முழுக் குருடாகும்போது பயங்கரமானதாக இருப்பதில்லை.

பயிற்சி பெருத குருடனால் அறையைத் தாண்டிச் செல்ல முடிவதில்லை. அவன் தட்டுத்தடுமாறிக் கீழே விழுந்து வழிதெரியாமல் அலைகிருன்.

அவனுல் உடை உடுத்திக்கொள்ள முடியாது. பூட்சுகளையும் காலுறைகளையும் சரியாக அணிந்துகொள்ள முடியாது. முகச் சவரம் செய்து கொள்ளவும் பல் தேய்க்கவும் பிரஷில் பற்பசையை வைக்கவும் முடியாது. சாப்பிடும் போது உணவு இருக்கும் இடத்தையும், அதை எடுத்து வாயில் போட்டுக்கொள்ளவும் முடியாது.

ஏதாவது சத்தத்தைக் கேட்டால் போக்கிடம் தெரியாமல் பயந்து நடுங்குவான்.

கண் தெரியாமல் போன ஆரம்ப நாட்களில் தினசரி வாழ்க்கையே கஷ்டமாக இருக்கும். குளிப்பதற்கும் சாப்பிடுவதற்கும் ஆடை அணிவதற்கும் கஷ்டமாக இருக்கும். ஆகையால் வேறு பெரும் நம்பிக்கையான முயற்சிகளைப் பற்றிச் சிந்திக்கவே முடியாது.

ஆனுல் பயிற்சி அடைந்த குருடர்களைப் பாருங்கள்.

ஆகாய விமானத்தில் கூட அவர்களால் தனியாகப் பிரயாணம் செய்ய முடிகிறது. விமானத்திலிருந்து கீழே இறங்கும்போது முன் செல்பவர்களின் முழங்கையை ஓர் விரலால் தொட்டுக்கொண்டே படிக்கட்டுகளிலிருந்து இறங்கிப் போகிருன்: போர்ட்டர் அவனது சாமான்களை தூக்கிக் கொண்டுபோய் டாக்சியில் வைக்கிருன். டாக்சியிலிருந்து இறங்கும்போது உரிய பணத்தைக் கொடுக்கிருன். 10 ரூபாய், 5 ரூபாய், 1 ரூபாய் நோட்டுக்கள் அளவில் வித்தியாசமுள்ளவைகள். நாணயங்களும் அப்படித்தான். ஆகையால் தொட்டவுடன் தெரிந்து கொள்கிருன்.

ஹோட்டல் புத்தகத்தில் கையொப்பமிடுகிருன். ஹோட்டல் வேலைக்காரன் பின்னுலேயே அறைக்குச் சென்று விடுகிருன். மாடியில் எத்தனை திருப்பங்களில் திரும்பிச் செல்கிறோம். எவ்வளவு தூரம் செல்கிறோம்

என்பதை நினைவில் வைத்துக் கொள்கிறுன். அடுத்த தடவை அவனுடைய அறைக்கு அவனே சென்று விடுகிறுன்.

அவனுடைய அறைக்குப் போனவுடன் ஹோட்டல் சிப்பந்தி துணிவைக்கும் அலமாரி இருக்குமிடம், சன்னல், குளியலறை, விளக்கு சுவிச், பிளக், முதலியவைகள் இருக்குமிடத்தைக் காட்டுகிறுன். குருடர்கள்கூட இரவில் விளக்கு ஏற்றி வைத்துக்கொள்ள விரும்புகிறுர்கள். வெளியில் செல்லும்போது தன் வெள்ளைக் கைத்தடியை எடுத்துக்கொண்டு செல்லுகிறுன்.

இந்தக் கைத்தடி சாதாரணக் கைத்தடியைவிடச் சிறந்தது. தடி அளவில் மற்ற தடிகளைப் போலிருந்தாலும் எதன் மீதாவது வைத்து அழுத்திஞல் சுருங்கிக் கொள்ளும். தரையில் மெதுவாகத் தட்டிவரும் எதிரொலியிலிருந்து திசையையும் பாதையையும் தெரிந்து கொள்கிறுன்.

சில குருடர்கள் வௌவாலைப்போல ஓர் துல்லியமான உணர்வைத் தங்களுக்குள் வளர்த்துக் கொள்கிறுர்கள். இதனுல் அவர்களால் தெருவிலுள்ள கம்பங்களில் மோதிக் கொள்ளாமல் நடக்க முடிகிறது.

வெள்ளைக் கைத்தடி ஒரு போக்குவரத்துக் குறிப்பைப் போன்றது. டிரைவர்கள் சங்கம் வெள்ளைக் கைத்தடியுடன் நடப்பவர்களை ஜாக்கிரதையாகக் கவனித்துப் போக வேண்டுமென்று தன் அங்கத்தினர்களைக் கேட்டுக் கொள் கிறது.

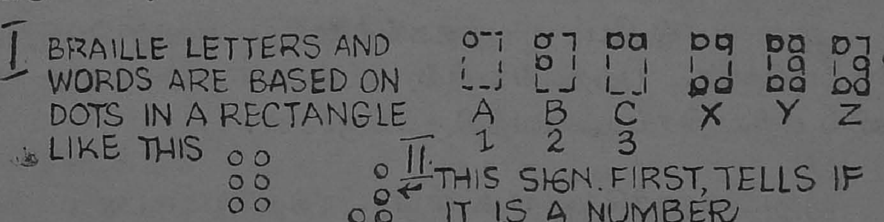
பிரயாணம் செய்யும் குருடன் ஹோட்டலுக்குச் சென்றுல் ஹோட்டல் சிப்பந்தி அவனைச் சாப்பிடுமிடத் திற்கு அழைத்துக்கொண்டு செல்கிறுன்.

உணவு பரிமாறுபவன் உணவு விபரங்களைக் கூறு கிறுன். தனக்கு வேண்டிய உணவுகளைக் கூறிவிட்டு

உட்கார்ந்து கொள்கிருன். உணவு வந்தவுடன், தண்ணீர், உப்பு, கரண்டி முதலியவைகள் இருக்குமிடத்தைத் தெரிந்து கொள்கிருன். அருகில் உட்கார்ந்து சாப்பிடுபவர்களால் கூட அவன் குருடன் என்பதைக் கண்டு கொள்ளமுடியாது.

சாப்பாடு முடிந்தவுடன் சிகரெட் பற்றவைத்துக் கொள்கிருன். கையில் அணிந்துள்ள பிரத்தியேகக் கடிகாரத்தின் மூடியைத் திறந்து முட்களைத் தொட்டுப் பார்த்து மணியை அறிந்து கொள்கிருன்;

அவன் வியாபார சம்பந்தமான பிரயாணியாக இருந்தால் தனக்கு ஒரு காரியதரிசியை ஏற்பாடு செய்யும்படி ஹோட்டல் நிர்வாகியைக் கேட்டுக்கொள்கிருன். அடுத்த நாள் காலையில் காரியதரிசி அவனுக்கு வரும் கடிதங்களையும் பத்திரிகைகளையும் படித்துக்காட்டுகிருன். அவனுடன் செல்லவேண்டிய இடத்திற்குச் செல்லுகிருன். மாலை காரியதரிசி முக்கிய வேலைகளைக் கவனித்துக்கொண்டிருந்தால் அவன் தனியாக வெளியில் வருகிருன். மாலையில் நண்பர்களுடன் சீட்டு விளையாடுகிருன். குருடர்கள் விளையாடுவதற்கென்றே பிரத்தியேகமான சீட்டுக்கள் இருக்கின்றன.



I. ப்ரெய்லி எழுத்துக்களும், சொற்களும், ஒரு செவ்வகத்தில் புள்ளிகளை இவ்வாறு கொண்டிருக்கின்றன.

II. இந்த அடையாளம், முதலில் இது ஒரு எண் என்று தெரிவிக்கின்றன.

பிரெயிலி எழுத்துக்கள் மூலம் எழுதப்படிக்கத் தெரிந்து கொள்கிருன். இது மேடு செய்யப்பட்ட புள்ளிகளைக்கொண்ட எழுத்து முறை.

தட்டெழுத்து இயந்திரம் போன்ற ஒன்றைத் தன்னுடன் எடுத்துச் செல்கிருன். அதன் உதவியால் தன் வியாபார நண்பர்களுடைய பெயர், விலாசம் முதலியவைகளை எழுதிக்கொள்கிருன். ஆனுல் நம்மைவிட அவன் தனது ஞாபக சக்தியை நம்பி வாழ்கிருன்.

பிரெயிலி எழுத்தில் அச்சிடப்பட்ட பத்திரிகைகளும் புத்தகங்களும் இருக்கின்றன. நாம் கண்ணுல் பார்த்துப் படிப்பதுபோலப் பூரணமாகப் படிக்கமுடியாது. மெதுவாகத்தான் படிக்கமுடியும். ஒவ்வொரு எழுத்தையும் உச்சரித்துப் படிப்பது போலிருக்கும். பிரெயிலி எழுத்தில் அச்சிடப்பட்ட புத்தகங்கள் சுமையாக இருக்கும். சாதாரணப் புத்தகத்தின் பக்கங்களைப்போல ஒன்பது மடங்கு அதிகப் பக்கங்களுடையதாக இருக்கும் அல்லது மூன்று மடங்கு அகலமும் நீளமும் பக்கங்களும் கொண்டதாக இருக்கும்.

ஆகையால் பேசும் புத்தகங்களையே அவன் பெரிதும் விரும்புகிருன். புத்தகங்களில் உள்ளவைகளை ரிகார்டுகளில் பதிவு செய்து வைத்திருக்கிருர்கள்.

குருடர்களுக்கென்று உள்ள பிரத்தியேகமான வாசகசாலையிலிருந்து அதைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

ஹோட்டல் அறையில் உள்ள வானெலியில் அன்றையச் செய்திகளைக் கேட்டுக்கொள்கிருன்.

கோடை காலத்தில் நீந்த விரும்புகிருன்.

சில குருடர்கள் பழக்கப் படுத்தப்பட்ட வழிகாட்டி நாய் களை வைத்துக்கொள்கிருர்கள்.

வழியில் உள்ள இடிபாடு களைக் கடக்கவும், வழியில் உள்ள மரங்களில் இடித்துக் கொள்ளாமலிருக்கவும் ஒழுங் காகப் பாதையைக் கடந்து செல்லவும் உதவும்படியாக அந்த நாய்கள் பழக்கப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

பிறர் அந்த நாய்களுடன் விளையாடுவதும் கொஞ்சுவ தும் கூடாது. அந்த நாய் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யப் பழக்கப்பட்டதாகும்.

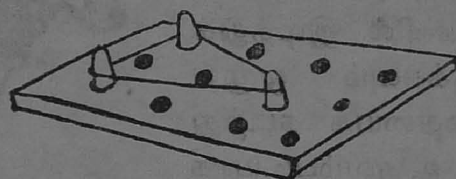
இந்த நாய் ஒரு நல்ல தோழனுகும். இதனுடன் தன் ஊருக்குள் உலவி வரக் குருடன் விரும்புகிருன். பூங்கா விலும் ஆற்றங்கரையிலும் அதனுடன் நடந்து செல்கிருன்.

ஆனுல் அவன் பிரயாணம் செய்யும்போது இந்த நாய் பயனுடையதாக இல்லை. அதற்கு உணவளிப்பதும், உலாவி வரச்செய்வதும் சிரமமான காரியமாகும். அதோடு புதிய ஊரில் நாய் நல்ல வழிகாட்டியாகாது. ஆகையால் வியாபார சம்பந்தமாக வெளியூர் செல்லும் போது வீட்டிலேயே விட்டு விட்டுப்போகிருன்.

குருடர்களுக்கு எங்கே பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது.

குருட்டுக் குழந்தைகள் படிப்பதற்கென்று பிரத்தியேகப் பள்ளிகளிருக்கின்றன. சில பெற்றேர்கள் தங்கள் குருட்டுக் குழந்தைகளைச் சாதாரணப் பள்ளிகளிலேயே படிக்கவைக்கவேண்டுமென்று விரும்புகிருர்கள். இது ஒரு

நல்ல நோக்கமாக இருந்தாலும் கூட குருடர்களுக்குப் போதிக்கப் பிரத்தியேகப் பயிற்சி பெற்ற ஆசிரியர்களும் உபகரணங்களும் குருடர்கள் பள்ளியில் தானிருக்கின்றன. இவைகளில்லாவிட்டால் நல்ல பலன் ஏற்படாது.



குருடர்கள் பள்ளியில் ஜியாமெண்ட்ரி முதலிய பாடங்களைப் படிப்பதற்கு மாடல்கள் உள்ளன. இதற்குப் படத்தில் காட்டியபடி ஆப்புகளும் கயிறுகளும் வேண்டும். அவன் பிரெயிலி எழுத்துக்களைப் படிக்கக் கற்றுக் கொள்வான். ஆசிரியர்கள் சில சுருக்க முறைகளையும் குறுக்கு வழிகளையும் வாழ்க்கையில் உதவும்படியாகக் கற்றுக்கொடுப்பார்கள்.

இந்த அடிப்படைக் கல்வி கற்றபின் அவன் தொழில் நுணுக்கக் கல்லூரிக்கோ எஞ்சினீயரிங் கல்லூரிக்கோ மேல் படிப்புக்குப் போகலாம்.

சிறு வயதில் இப்படிப்பட்ட பிரத்தியேகப் பள்ளிகளுக்குப் போகாதவர்கள் அதிகமாகத் தங்கள் மேல் படிப்பைத் தொடர்ந்து படிக்க முடிவதில்லை.

பார்வையை இழந்துவிட்ட பெரியவர்களுக்கும் அநேகம் பிரத்தியேகப் பயிற்சிக் கேந்திரங்கள் உள்ளன. அவைகளைத் தனி நபர்களோ, முனிசிபாலிடிகளோ, அல்லது உதவிக் கழகங்களோ நடத்துகின்றன.

'புனர் வாழ்வு அமைத்தல்' என்பது பற்றிக் கேள்விப் பட்டிருப்பீர்கள். புதிதாகக் குருடான ஒருவனுடைய

குறையை ஏற்றுக்கொண்டு அவனுக்கு வாழ வழி காட்டுவதே புனர் வாழ்வளிப்பதாகும்.

அவனுக்குப் பயிற்சி அளிக்கப்பட்டவுடன் கூடுமான வரையிலும் அவன் தன் பழைய தொழிலைத் தொடர்ந்து செய்யவோ அல்லது புதிய தொழிலைச் செய்யவோ உதவி அளிக்கப்படுகிறது.

உங்கள் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவரோ அல்லது நண்பரோ குருடாக இருக்கிறார்களா?

குருடர்களைச் சந்திப்பது பலருக்குக் கஷ்டமாக இருக்கிறது. அவர்களுக்கு என்ன செய்வதென்று தெரிவதில்லை.

சில பொதுவான மரியாதைகளிருக்கின்றன. அதை நினைவில் வைத்துக்கொண்டால் நீங்கள் எந்தக் குருடருடனும் பழகவும் உதவி அளிக்கவும் முடியும்.

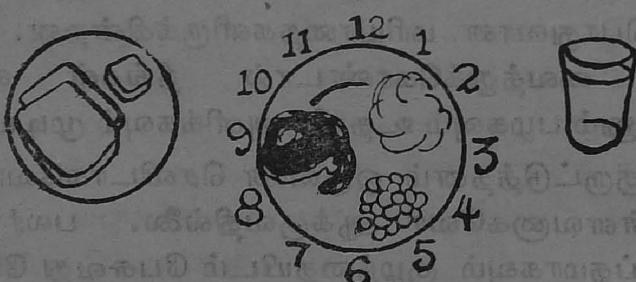
1. குருட்டுத்தனம் ஒருவனை செவிடாகவோ, மந்த புத்தி உள்ளவனாகவோ ஆக்குவதில்லை. பலர் குருடர்களிடம் சப்தமாகவும் குழந்தையிடம் பேசுவது போலவும் பேசுகிறார்கள். அந்த வயதுள்ள பிறருடன் பேசுவது போலவே அவனிடமும் பேசவேண்டும்.

2. உங்களுடன் சேர்ந்து நடக்கும்போது அவன் உங்கள் முழங்கையைத் தொட்டுக்கொண்டு நடக்கும்படி செய்யவேண்டும். அவனை இறுகப் பிடித்துக்கொள்ள வேண்டாம். அரை அடி அவனுக்கு முன் நடந்துசெல்ல வேண்டும். படிகளில் ஏறும்போதும் இறங்கும்போதும் நிதானமாக இருக்கவேண்டும்.

3. ''பார்க்கிறேன்'', ''குருடு'' என்ற வார்த்தைகளைக் கூறத் தயங்கவேண்டாம். ''உங்களைக் காண மகிழ்ச்சி அடைகிறேன்'' என்று குருடர்களும் சொல்வதுண்டு.

4. அவனுடைய அறைக்குள் நுழையும்போது பேசிக்கொண்டே நுழையவும். அவனருகில் யார் இருக்கிறார்கள் என்பதை அறிய விரும்புவான்.

5. அவனருகில் உட்கார்ந்து சாப்பிடும்போது என்னென்ன எங்கே இருக்கிறது என்பதைக் கடிகார முள் மணி காட்டுவது போலக் கூறவும். அவனது கையைப்



பிடித்து தண்ணீர் டம்ளரைத் தொடச்செய்யவும். உணவுத் தட்டை நீட்டும்போது அப்படிச் செய்வதாகச் சொல்லிக்கொண்டு செய்யவும். அவனது கையைப் பிடித்து உணவை எடுக்க உதவவும். சில பதார்த்தங்களை நறுக்கிக்கொடுக்கலாமாவெனக் கேட்கவும்.

6. திறந்திருக்கும் கதவு வழியாகப் போகும்போது கீழே ஏதாவது விளையாட்டுப் பொருள்களோ அல்லது தடையாக வேறு ஏதேனுமோ கிடக்கிறதா என்று பார்க்கவும்.

7. அவனை அறைக்குள் அழைத்துச் சென்றால் நாற்காலிக்கு முன் சென்று நின்று கொள்ளவும். அவனே

தொட்டுப் பார்த்து உணர்ந்து கொள்வான். அவன் புகை பிடித்தால் 'ஆஸ்டரே' எங்கே இருக்கிறது என்று கையைப் பிடித்துக் காட்டவும்.

8. உங்களுக்கு நேரம் கிடைக்கும் போதெல்லாம் அவனுக்குப் படித்துக் காட்டவும். குருடர்கள் படித்துக் காட்டுவதற்கு ஆள் தேடுவார்கள். பத்திரிகைகள், புத்த கங்கள், கடிதங்கள் ஆகியவற்றைப் படிக்கக் கேட்க விரும்புவார்கள்.

9. குருடான வகையைப் பற்றிக் கேட்க விரும் பினுல் கேளுங்கள். அவன் அதற்காக வருத்தப்பட மாட்டான்.

அவன் குருடான விஷயம் அவனுக்குப் பழங்கதை யாகிவிடும். அவனுக்கும் பல விஷயங்களில் விருப்ப மிருக்கலாம். உங்களைப் போன்றவர்களுடன் பேசித்தான் அவன் உலகத்தைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளமுடியும்.

பெரும்பாலான குருட்டு இளைஞர்கள் பிரத்தியேக மான லைப்ரரிகளின் உதவியால் வாழ்க்கையில் முன்னுக்கு வர முடிகிறது. அங்கு பலர் சேவை மனப்பான்மையுடன் உதவிய புத்தகங்கள் பல இருக்கும். புத்தகங்களையும் செய்தித்தாள்களையும் சேவை செய்பவர்களும் நண்பர் களும் படித்துக்காட்டுவார்கள்.

15

பார்வையைப் பற்றி மேலும் விபரங்கள்

புத்தகத்தின் முடிவு இதுதான். ஆனாலும் இதுவே உங்களுக்கு ஆரம்பமாகவும் இருக்கலாம்.

பார்வையைப் பற்றிய படிப்பு மிகவும் சுவையான விஞ்ஞானமாகும். பல விஞ்ஞானிகள் பார்வையைப் பற்றிப் படிக்கிறார்கள். இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படாத ரகசியங்களுக்குப் பொருளைத் தேடுகிறார்கள். பார்வையை நல்ல முறையில் எப்படிப் பயன்படுத்துவது என்பது பற்றிப் படிக்கிறார்கள்.

அனைவருக்கும் மிக முக்கியமாக இருந்தும்கூட, நாம் விழித்துக்கொண்டிருக்கும் போதெல்லாம் பார்வையைப் பயன்படுத்திய போதிலும் கூடப் பொதுவாக எல்லோரும் கண்ணைப் பற்றி மிகவும் குறைவாகத் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறார்கள் என்பது ஆச்சரியமாக இருக்கிறது. இந்தப் புத்தகத்திலுள்ள விஷயங்களை நீங்கள் ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொண்டீர்களானால் வயது வந்தவர்கள் பலரை விட நீங்கள் அதிகம் விஷயம் தெரிந்தவர்களாவீர்கள்.

ஆனாலும் பல கேள்விகளுக்கு இந்தப் புத்தகத்தில் பதிலளிக்கப்படவில்லை. சில கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்கவே முடியாது. ஏனென்றால் விஞ்ஞானமே இன்னும் அதைத் தெரிந்து கொள்ளவில்லை.

வானத்தைப் பார்க்கும்போது ஏதோ பொருட்கள் மிதந்து கொண்டிருப்பதுபோலத் தெரிகிறது. இது என்ன? கண்ணில் உள்ள தூசியா? இந்தத் தூசியை அப்புறப் படுத்த முடியுமா?

இது தூசி அல்ல. இதை அப்புறப்படுத்தவும் முடியாது. நீங்கள் பிறக்கும் முன் உங்கள் கண்ணின் உள் பகுதி நிறைய ரத்த நாளங்களாக இருந்தது. பிறகு அவைகள் சுருங்கி மறைந்துவிட்டது. வானத்தில் மிதப் பது போலத்தோன்றுவது அந்த ரத்த நாளங்களின் எஞ்சிய நிழல்களாகும். அவைகளால் ஒரு தீங்கும் கிடையாது.

'வலது கையர்களாக நாமெல்லோரும் இருப்பதுபோல 'வலது கண்'ணர்களாக இருக்கிருேமா? ஆம். பலருக்கு இரண்டில் ஒன்றுதான் தீவிரப் போக்குடையதாக இருக் கிறது. உங்களில் எது எப்படிப்பட்டது என்று கண்டு கொள்வதற்குப் பல வழிகள் இருக்கின்றன.

அறையில் உள்ள ஒரு பொருளைத் துப்பாக்கியால் குறிபார்ப்பதுபோல இரண்டு கண்களாலும் பார்க்கவும்.

விரலை நடுங்காமல் பிடித்தபடி ஒவ்வொரு கண்ணை யும் மாறி மாறி மூடிக்கொண்டு அந்த விரலைப் பொருளுக்கு நேராகப் பிடித்துக்கொண்டு பார்க்கவும். நீங்கள் வலது கண்காரராக இருந்தால் வலது கண்ணுக்கு நேராகவும், இடது கண்காரராக இருந்தால் இடது கண்ணுக்கு நேராகவும் பிடித்து இருப்பீர்கள்.

சில துப்பாக்கி சுடும் நிபுணர்கள் இரண்டு கண்களை யும் திறந்தபடியே குறிபார்த்துச் சுடுகிருர்கள். ஆனல் அவர்களை அறியாமலேயே அவர்களுடைய தீவிரக் கண்ணுக்கு நேரே பிடித்துக் குறி பார்க்கிருர்கள்.

ஒரு கண்ணை இழந்தால் மறு கண்ணும் குருடாகி விடுமா? இது பழைய கதை. இதில் எங்கே உண்மை இருக்கிறது?

1. குருடாவதற்குக் காரணம் இரண்டு கண்களும் வியாதியால் பீடிக்கப்பட்டு முதலில் ஒரு கண்ணும் பிறகு அடுத்த கண்ணும் குருடாகி இருக்கலாம்.

2. இரண்டு கண்களும் விபத்துக்குள்ளாகி, ஒரு கண் அப்போதே குருடாகி, அடுத்த கண் சரியாகக் குண மாகாமல் இருந்திருக்கலாம்.

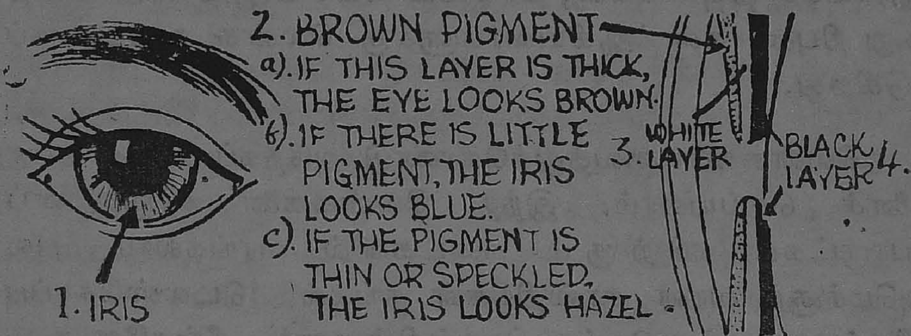
ஆனால் நன்றாக இருக்கும் ஒரு கண்ணும் அதிகமாக வேலை செய்தால் பழுதடைந்துவிடும் என்பது முற்றிலும் உண்மையல்ல. அந்தக் கண் ஆரோக்கியமான நிலையில் இருந்தால் சாதாரணக் கண்ணைப்போல நீண்ட நாட்களுக்கு உழைக்கும்.

கண்கள் நீலமாகவும், பழுப்பாகவும், கருப்பாகவும் இருக்கக் காரணம் என்ன?

கருவிழிப் படலத்திற்குப் பல இதழ்கள் உண்டு. அதன் நிறம், அது வாங்கும் நிறத்தையும் பிரதிபலிக்கும் நிறத்தையும் ஒத்தது. அதனுடைய அடி இதழ் மிகவும் கருமையாக இருக்கும். அதன் மீது சிறு ரத்த நாளங்கள் வெள்ளை உறையிட்டு மூடியதுபோல் இருக்கின்றன.

அதன் மேல் பழுப்பு நிறமுள்ள இதழ் இருக்கிறது. நீல நிறமான கண்களை உடையவர்களுக்கு இந்த இதழ் இருப்பதில்லை. பழுப்பு நிறப் பகுதி மெல்லியதாகவும், புள்ளி போலவும் இருந்தால் கருவிழிப் படலத்தின் நிறம் பழுப்புப் பச்சையாகவோ அல்லது மான் கண் போலவோ இருக்கும். இந்த இதழ் தடிப்பாக இருந்தால் கண் பழுப்பு நிறமாகத் தெரியும்.

பார்வையைப் பொருத்த விஷயம் ரசமானதாகவும் அறிந்துகொள்ள முடியாததாகவும் இருப்பதால் இது எந்த



1. கருவிழிப் படலம் 2. காவி வர்ணப் பசை a. இந்தப் படலம் கனமாக இருந்தால், கண் காவி நிறமாகத் தோன்றும் b. இந்தப் பசை குறை வாக இருந்தால், கண் நீலமாகத் தோன்றும் c. பசை, மெல்லியதாயிருந்தாலோ, புள்ளி போலிருந்தாலோ கண் பழுப்பு நிறமாயிருக்கும் 3. வெண்படலம் 4. கருப்புப் படலம்.

விஞ்ஞானத்திற்கும் அடங்காத விஷயமாக இருக்கிறது. இந்தப் புத்தகத்திலே கண் நிபுணர்கள், நரம்பு நிபுணர்கள், ரசாயன விஞ்ஞானிகள், உடற்கூறு நிபுணர்கள், சித்திரக்காரர்கள் முதலியவர்களைப் பற்றியெல்லாம் கூறியிருக்கிறோம்.

அந்தக் காரணத்தால் பலதரப்பட்ட பொருட்களுக்கு இந்தப் புத்தகம் ஒரு முகவுரையாக அமையும்.

லென்சைப் பற்றிய விஷயங்கள் மிகவும் சுவாரஸ்ய மாக இருந்திருக்கலாம். லென்சின் அடிப்படைத் தத்து வங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொண்டீர்கள். காமெரா, டெலஸ்கோப், தியோடலைட், மைக்ராஸ்கோப், மற்றும்

இது போன்ற உபகரணங்களுக்கு லென்சு உபயோகப்படுகிறது. வான சாஸ்திரிகள், போட்டோகிராபர்கள், ஆராய்ச்சி நிபுணர்கள், சர்வேயர்கள், மாலுமிகள், உடற்கூறு நிபுணர்கள் ஆகியவர்களுக்கு லென்சு உபயோகப் படுகிறது.

லென்சுகளை வைத்துக்கொண்டு அநேகப் பரிசோதனைகளைச் செய்யலாம். இந்த லென்சுகளை விஞ்ஞானப் பொருட்கள் விற்கும் கடைகளில் வாங்கலாம். பல அமெச்சூர் வான சாஸ்திரிகள் தங்கள் 'டெலஸ்கோப்புகளைத் தாங்களே செய்து கொள்கின்றனர். நீங்களே கூட ஒரு மைக்ராஸ்கோப்பைச் செய்யலாம். நீங்களே ஒரு போட்டோவை என்லார்ஜ் செய்து கொள்ளலாம்.

ஒரு அத்தியாயத்தில் சித்திரம் வரையும் அடிப்படைகளைப் பற்றிப் படித்திருப்பீர்கள். அந்தக் கோட்பாடுகளைத்தான் சித்திரக்காரர்களும், டிராப்ட்ஸ்மென்களும், கட்டிடக் கலைஞர்களும், ஆடைகள் அமைப்பவர்களும் கடைப்பிடிக்கின்றனர்.

வர்ணம் என்பது ஒரு பெரிய விஷயமாகும். காகிதத் தொழிற்சாலை, அச்சுக்கூடம், மற்றும் துணி ஆலைகளில் வர்ண நிபுணர்களுக்கு கிராக்கி உண்டு. வர்ண சம்பந்தமான ஞானம், வீட்டு அலங்காரம், விற்பனை அபிவிருத்தி, ஆடைகள் தயாரிப்பது போன்ற விஷயங்களுக்குப் பயன்படுகிறது.

வாங்குபவர்கள் கண்களைக் கவரும் தன்மையில் ஆராய்ச்சியாளர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வர்ணங்களில் தயார் செய்யப்படுகிறது.

சிவப்பு, உணர்ச்சியைத் தூண்டுவதாகவும், நீலம், அமைதியளிப்பதாகவும் உள்ளன. உண்ணும் அறைக்குச்

சிவப்பு வர்ணம் தீட்டப்பட்டிருந்தால் வேகமாகச் சாப்பிடு வார்கள். பச்சை வர்ணமோ நீல வர்ணமோ அடிக்கப் பட்டிருந்தால் அவர்கள் நிதானமாகச் சாப்பிடுவார்கள்.

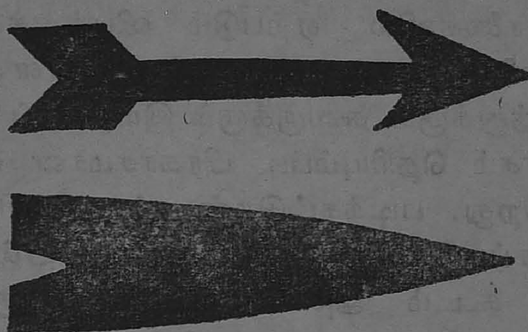
தொழிற்சாலைகளில் ஏற்படும் விபத்துக்கள் இந்த வர்ண எஞ்சினீயர்களால் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. அபாய கரமான இடத்துக்கும் சுவருக்கும் இயந்திரப் பகுதிகளுக் கும் வித்தியாசம் தெரியும்படி பிரகாசமான வர்ணங்கள் அடிக்கப்படுகிறது. படிக்கட்டுகள் நன்கு தெரியும்படியாக வர்ணம் பூசப்படுகிறது. தொழிற்சாலையில் உள்ள தீயணைக்கும் கூடம் அனைவர் கண்ணுக்கும் தெரியும் படியாக சிவப்பு நிறம் அடிக்கப்படுகிறது.

விமானம் ஓட்டிகளுக்கும் விமான ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறவர்களுக்கும் பார்வை ரொம்ப முக்கிய மான விஷயமாகும். பல நாட்டின் விமானப் படை பகுதி யினர் பார்வை ஆராய்ச்சி செய்து வருகின்றனர். இரண் டாவது உலக மகாயுத்தத்தின்போது ஜெர்மானியர்களால் வானிலிருந்து இங்கிலாந்து தாக்குண்டபோது பாதுகாப்புக் காகப் பல கேந்திரங்கள் அமைக்கப்பட்டன. எதிரி விமானத்தைப் பார்த்தவுடன் பாதுகாப்பு நிலையத்துக்கு எச்சரிக்கை அனுப்பப்பட்டது. எதிரி விமானங்கள் வரும் இடம், திசை, வேகம், எப்படிப்பட்ட விமானம் என்பன வைகளை எல்லாம் மற்ற விமானிகளுக்கு உடனே செய்தி அனுப்பி எதிரி விமானங்கள் தாக்கப்பட்டன.

பெரிய படங்களில் இந்த விபரங்களை எல்லாம் பார்ப்பது அதிகாரிகளுக்கு முக்கியமானதாக இருந்தது.

இது மிகவும் கடினமான காரியம். இந்தப் படங்கள் என்ன அளவில் இருப்பது? எந்த உருவத்திலிருப்பது என்பவைகளை எல்லாம் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சி செய்து முடிவு செய்யவேண்டியிருந்தது.

இம்மாதிரி அம்புக் குறிகளை உபயோகிப்பதால் பல தவறுகள் ஏற்பட்டதைக் கண்டார்கள். ஆனால் இப்படிப்



பட்ட குறிகளை உபயோகிக்க ஆரம்பித்தவுடன் தவறுகள் குறைந்து விட்டன. பார்வையில் வல்லுனராக இருந்தால் நீங்கள் ஒரு டாக்டராகவோ, போட்டோகிராபராகவோ கட்டிடக் கலைஞராகவோ, உடற்கூறு நிபுணராகவோ, டெலிவிஷன் காமிராமேனாகவோ, பத்திரிகை ஆசிரியராகவோ, இன்னும் இது போன்ற எத்தனையோ நிபுணர்களில் நீங்களும் ஒருவராகவோ ஆகலாம்.

உங்கள் வாழ்க்கையில் என்ன செய்தாலும் கண்களைப் பயன்படுத்துவீர்கள். உங்கள் திறமையும் வேகமும் உங்கள் கண்களை எவ்வளவு நன்றாகப் பயன்படுத்துகிறீர்கள் என்பதைப் பொருத்திருக்கிறது. வன இலாக்காவில் வேலை பார்ப்பவர்களுக்கும், பத்திரிகை நிருபர்களுக்கும் துப்பறிபவர்களுக்கும், விமானம் ஓட்டுபவர்களுக்கும், கால் பந்து விளையாடுபவர்களுக்கும் போலீஸ்காரர்களுக்கும் வக்கீல்களுக்கும் வேகமாகவும் தீர்க்கமாகவும் பார்க்கும் திறன் அவசியம்.

தினசரி வாழ்க்கையில் வேகமாகவும் தீர்க்கமாகவும் பார்க்கும் திறன் உங்கள் உயிரைக் காப்பாற்றும்.

நீங்கள் கார் ஓட்டிக்கொண்டு போவதாக வைத்துக் கொள்வோம். உங்கள் பார்வைத் திறன் சராசரி அளவுக்கும் குறைவாக இருந்தால் முன்னே செல்லுபவர்களையும், வேறு திசைகளிலிருந்து வரும் கார்களையும்தான் கவனித்துக்கொண்டிருப்பீர்கள்.

உங்கள் பார்வைத்திறன் கூர்மையானதாக இருந்தால் இவைகளுடன் உங்களுக்குப் பின்வரும் கார்களையும் உங்களை முந்திக்கொண்டு செல்லும் கார்களையும் கண்டு கொள்வீர்கள். எதிரே லாரிக்குப் பின்னே ஒரு கார் முந்திக்கொண்டு வந்து உங்களை உராய்ந்து கொண்டு போகப்போவதையும் கவனிப்பீர்கள்.

உங்களால் பார்க்கமுடியாத பொருளையும் நீங்கள் உணருவீர்கள். உங்கள் கார் முன் ஒரு பந்து வந்து விழுந்தால் உடனே வண்டியை நிறுத்திவிடுவீர்கள். ஏனென்ருல் அந்தப் பந்துக்குப் பின்னுல் ஒரு சிறுவன் ஓடிவருவான் என்பதை உணர்வீர்கள்.

இனிமேல் நடக்கப்போகும் காரியங்களையும் உணர்வீர்கள். சாலையின் எதிர் எதிராக ஒரு நாயும் அதன் எஜமானரும் இருப்பதைப் பார்த்தால் காரின் வேகத்தைக் குறைத்துக்கொள்வீர்கள். ஏனென்ருல் அந்த நாய் தன் எஜமானரை நோக்கி எந்த நேரமும் ஓடி வரலாம் என்ற உண்மை உங்களுக்குத் தோன்றும்.

நமது பார்வையைப் பற்றிப் பலர் சாதாரணமாக நினைக்கிருர்கள். பார்வை இழந்தவனுக்குத்தான் அதன் அருமை முழுவதும் தெரியும்.

நாம் நமது கண்களைப் பற்றிப் புரிந்துகொள்வதின் மூலம் அவைகளை நன்கு பாதுகாக்கமுடியும் என்று அறிந்து கொள்கிறோம். கண்களை எவ்வளவு நன்கு உபயோகப்படுத்தலாம் என்று தெரிந்து கொள்கிறோம். இந்த உலகத்தை ஆராய்ந்து அறிவதற்கும் அதனுடைய அளவற்ற அற்புதமான உண்மைகளைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கும் பார்வையால் மட்டுமே முடியும்.

OUR WONDERFUL EYES by JOHN PERRY

கண், நம் வாழ்வுக்கு ஒளிதந்து வளமூட்டும் அற்புத உறுப்பாகும். அறிவு விளக்கத்திற்கான அடிப்படைக் கருவிகளில் ஒன்ருன கண்ணின் வெளி, உள் அமைப்புக்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன? மூளைக்கும் கண்ணிற்குமிடையேயுள்ள நெருங்கிய தொடர்பு எத்தகையது? கண்களை எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுத்திப் பலன்பெற இயலும்? அதனைப் பேணிப் பாதுகாக்கும் வழிகள் யாது? நமது கண்களுக்கும் பறவை, மிருகங்களின் கண்களுக்குமிடையேயுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகள் என்னென்ன? இன்னும் இவைபோன்ற பார்வை சம்பந்தப்பட்ட பல்வேறு செய்திகளையும் அழகுறத் தொகுத்து இனிய நடையில் எளிய பரிசோதனைகள் வாயிலாகவும் எண்ணற்ற பட விளக்கங்களோடும் சுவைபட விளக்குகிருர் ஆசிரியர் ஜான் பெர்ரி.

வைரம் பதிப்பகம்

திருவல்லிக்கேணி, சென்னை-5