روشنی کی کہانی

(جناب پروفیسر محمد نصیر احمد صاحب عثمانی ایم۔اے۔بی۔ایس۔سی)

انسان نے جب اس عالمِ آب وگل میں قدم رکھا ہے تو وہ آنکھیں لے کر آیا۔ بلی کے بچوں کی طرح اس کی آنکھیں بند نہ تھیں۔ پس اس نے دیکھا جو کچھ کہ روشنی نے اس کو دکھایا۔ اگرچہ وہ پورے طور پر نہ سمجھ سکا کہ کیا دیکھ رہا ہے؟ کس طرح دیکھ رہا ہے اور کون دیکھ رہا ہے تاہم اس نے آنکھیں بند نہیں کیں بلکہ ہمیشہ دیکھتا ہی رہا۔ کیا، کس طرح اور کون کے تینوں سوالوں کے جوابوں سے ہی روشنی کی کہانی مرتب ہوتی ہے۔ لہذا اس بیان میں بھی یہی ترتیب ملحوظ رہے گی۔

انسان نے جب چاروں طرف اپنی نظر ڈالی تو ایک ہی وقت میں کہیں اس کو روشنی نظر آتی اور کہیں اس کو اندھیرا نظر آیا۔ کہیں اس نے رنگا رنگی دیکھی اور کہیں بے رنگی اور یہ سب سورج کے کرشمے تھے۔ رات کے پردے میں کچھ نہ تھا۔ صرف اندھیرا ہی اندھیرا تھا۔ اس اندھیرے سے انسان گھبرایا۔ روشنی کی قدر ہوئی۔ جستجو کی فکر ہوئی۔ تاکہ اس اندھیرے میں روشنی پیدا کی جا سکے۔

شعور انسانی بیدار ہو رہا تھا۔ نظر باریک تر ہو رہی تھی۔ یہ دکھائی دینے لگا کہ نصف النہار کے مقابلے میں افق پر سورج بڑا نظر آتا ہے۔ یہ جلد ہی معلوم ہو گیا کہ روشنی خط مستقیم میں چلتی ہے روشنی میں سایہ کا احساس ہونے لگا۔ پانی اور چکنے پتھروں سے روشنی کی چمک نے انعکاس کی طرف رہبری کی۔ انعطاف (Refraction) سے بھی لوگ واقف ہو چلے تھے۔

اس کی تائید اس بات سے ہوتی ہے کہ مصر میں یونانیوں کی ایک دستاویز ملی ہے جس میں مختلف فریب نظر بیان کئے گئے ہیں۔ مثلاً سورج کا ایک وقت بڑا دکھائی دینا ایک وقت چھوٹا۔ نینوا کے کھنڈروں میں ایک عدسہ (Lens) بلور کا ملا ہے۔ اور آتشی شیشے کا استعمال تو قدیم یونانیوں سے چلا آتا ہے۔ چنانچہ ۴۲۴ ق م میں ارسطوفانس نامی (Aristophenes) ایک ڈراما نویس نے ایک ڈراما کیا تھا جس کے مکالموں میں وہ عمدہ شفاف شیشے کا ذکر کرتا ہے جس سے آگ پیدا کی جاتی ہے

اور جس سے موم پر لکھی ہوئی تحریر ایک فاصلے سے مٹائی جا سکتی ہے۔

افلاطون اور اس کے پیرو روشنی کی اشاعت مستقیم اور انعکاس میں زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس کے مساوی ہونے کو جانتے تھے۔ قلادیوس بطلیموس (Claudius Ptolemy) نے جو سکندریہ میں دوسری صدی عیسوی کے اوائل میں رہتا تھا، انعطاف کی صورت میں زاویۂ وقوع اور زاویہ انعکاس کی پیمائش کی اور جدولیں تیار کیں۔ یونانی آئینے دھات کے بناتے تھے اور کروی اور شلجمی (Paraboloic) آئینوں سے واقف تھے۔

روشنی کی نوعیت کے متعلق فیثاغورس، دمقراطیس وغیرہ اس نظریے کے حامی تھے کہ شئے سے ذرات نکل کر آنکھ میں داخل ہوتے ہیں تو رویت کا احساس ہوتا ہے اس کے برخلاف افلاطون اور اقلیدس وغیرہ کا یہ کہنا تھا کہ آنکھ سے شعاعیں نکلتی ہیں اور جب شئے سے نکلنے والی شعاعوں سے ٹکراتی ہیں تو رویت کا احساس ہوتا ہے۔

یہ یونانیوں کی داستان تھی۔ ان کے بعد روما والے آئے مگر ان کی رام کہانی بہت مختصر ہے انھوں نے اس میدان میں گھوڑے نہیں دوڑائے۔ لہٰذا ہم عربوں کے زمانے کو لیتے ہیں، ان لوگوں کی نگاہیں تیز تھیں، عقل رسا تھی، فکر عمیق تھی، لہٰذا ہر میدان میں جولانیاں دکھلائیں۔ چنانچہ علم مناظر میں ہم ایک ہی نام پر اکتفا کریں گے وہ نام ابو علی الحسن ابن الحسن ابن الہیثم ہے۔ انگریزی میں یہ (Al Hazen) ہوگیا۔ اس کا زمانہ تقریباً ۹۶۵ء - ۱۰۳۸ء ہے

فلکیات، ریاضی اور مناظر پر اس نے کتابیں لکھیں۔ اس کی کتاب المناظر کا ترجمہ لاطینی میں ۱۵۷۲ء میں شائع ہوا۔ یونانیوں نے بتلایا تھا کہ زاویۂ وقوع اور زاویۂ انعکاس مساوی ہوتے ہیں۔ اس نے یہ اضافہ کیا کہ دونوں ایک ہی مستوی یا سطح میں ہوتے ہیں۔ انعطاف میں بطلیموسی جدولوں کی تصحیح کی۔ سورج اور چاند کے قطروں میں ظاہری کمی بیشی کی توجیہ کی۔ آنکھ کی اس نے صحیح تشریح کی۔

اس نے اور دیگر عربوں نے اقلیدس اور افلاطون کے نظریے کی سخت مخالفت کی، ارسطو اور دمقراطیس کے اس نظریے کی حمایت کی کہ رویت کا سبب شئے مرئی ہے

عربوں کے بعد ان کا ورثہ یورپ کو پہنچا۔ تیرھویں صدی عیسوی میں یورپ والے عربوں کے پڑھائے ہوئے سبق کو یاد کر رہے تھے۔ چنانچہ راجر بیکن (Roger Bacon) نامی ایک انگریز (۱۲۱۴ء-۱۲۹۴) نے مناظر پر ایک کتاب لکھی۔ اس کے بعد صدیوں کوئی خاص ترقی نہیں ہوئی۔ یہاں تک ہم سترھویں صدی میں پہنچ جاتے ہیں۔ اس زمانے میں دوربین اور خوردبین کی ایجاد نے سائنس کی دنیا میں ایک انقلاب عظیم پیدا کر دیا۔

۱۶۰۸ء میں ہانس لیپرشے (Hans Lippershey) نامی ایک ولندیزی عینک فروش نے سب سے پہلی دوربین تیار کی۔ ۲؍اکتوبر ۱۶۰۸ء کو اس نے پیٹنٹ کی درخواست دی۔ جواب ملا دوربین صرف ایک آنکھ کے لئے ہے ایسی تبدیلی کی جائے کہ دونوں آنکھوں سے بہ یک وقت دیکھا جا سکے۔ چنانچہ اسی سال اس نے تکمیل کر دی۔ اسی زمانے میں زکریاس یونادس (Zacharias Jonnides) نے خوردبین ایجاد کی۔

ان آلوں کی ایجاد نے انسان کی نظر کو بہت وسیع کر دیا۔ ایک طرف اس نے دوربین سے آسمانوں کی سیر کی تو دوسری طرف خوردبین کی بدولت عالم صغیر سے واقف ہو گیا۔ ہر دو آلے خالی آنکھ کے لئے بہت بڑے معین و مددگار ثابت ہوئے۔

لیڈن کے پروفیسر اسنل (Snell) نے انعطاف کا کلیہ (law) دریافت کیا اس کی موجودہ شکل میں اس کلیہ کو سب سے پہلے دیکارت (Decartes) نے ۱۶۳۷ء میں پیش کیا تھا

۱۶۷۶ء میں ڈنمارک کے اولاف رومر (Olaf Romer) نے روشنی کی رفتار فلکی مشاہدات سے دریافت کر لی۔ انگلستان میں آکسفورڈ کے پروفیسر جیمس بریڈلے (James Bradley) نے بھی فلکی مشاہدات سے روشنی کی رفتار دریافت کی۔ رومر نے مشتری کے چاندوں کے گہن کے اوقات میں مشاہدے اور حساب میں فرق پایا۔ اس سے روشنی کی رفتار اخذ کی۔ بریڈلے نے ستارے کے اختلاف منظر (Parallax) کی بنا پر رفتار حاصل کی۔

یہ زمانہ نیوٹن اعظم کا تھا۔ اس نے بھی روشنی پر بہت سے تجربے کئے۔ روشنی کو شیشے کے

ایک منشور (Prism) میں سے گزارا تو روشنی سات رنگوں میں بٹ گئی۔ ایک رنگین فیتہ نظر آیا جس کے ایک سرے پر بنفشئی رنگ ہوتا ہے اور دوسرے سرے پر سرخ اس رنگین فیتے کو طیف (Spectrum) کہتے ہیں۔ اس طیف پر مزید تحقیق ہوتی رہی یہاں تک کہ آج طیف نمائی (Spectroscopy) طبیعیات کی ایک شاندار شاخ بن گئی ہے، آسمانوں میں ستاروں کی ماہیت، ان کی حرکت، ان کے رنگ، ان کی رفتار، ان کا ہم سے قریب یا دور ہونا سب طیف کی بدولت معلوم ہوتا ہے زمین پر اشیاء کے طیف دیکھنے سے پتہ چل جاتا ہے کہ کون کون سے اجزا اس میں شامل ہیں۔ لطف یہ کہ شے کی مقدار قلیل سے قلیل کیوں نہ ہو طیف سے اس کے اجزا کا حال معلوم ہو جاتا ہے۔

۱۶۷۸ء میں کرسچین ہوئگنس (Christian Huygens) باشندہ ہیگ نے نور کے متعلق موجی نظریہ قائم کیا یعنی یہ کہ نور یا روشنی کی نوعیت موجی ہے۔ نیوٹن نے نظریہ پیش کیا تھا کہ روشنی ذرات پر مشتمل ہے۔ اس واسطے اس نظریے کو جسیمی نظریہ (Corpuscular Theory) کہتے ہیں ان دونوں نظریوں میں کشمکش شروع ہوئی۔ نیوٹن نے ان تمام معلومہ واقعات کی بنا پر ایک محاکمہ کیا اور فیصلہ جسیمی نظریے کے حق میں دیا۔ اس لئے اٹھارھویں صدی میں اسی نظریے کا دور دورہ رہا۔

۱۸۰۱ء میں انگلستان میں ٹامس ینگ (Thomas Young) نے جو رائل سوسائٹی کا معتمد خارجہ تھا، سوسائٹی کے سامنے ایک مقالہ پڑھا جس میں تداخل (Interference) کے اصول کی تشریح کی اور موجی نظریے کی تائید کی۔ تداخل سے مطلب یہ ہے کہ اگر ۲ موجیں ایک دوسرے سے ملیں اور ایک دوسرے کے موافق ہوں تو ایک تیسری موج حاصل ہوگی جو دونوں سے زور دار ہوگی۔ اگر موجیں ایک دوسرے کے مخالف ہوں اور مساوی بھی ہوں تو موجیں بالکل زائل ہو جائیں گی اور نتیجہ سکون ہوگا۔ پس روشنی اگر موجی حرکت ہے تو دو روشنیوں سے تاریکی پیدا ہو سکتی ہے اس کو ینگ نے تجربے سے ثابت کیا۔

۱۸۱۵ء میں ایک فرانسیسی ژان فرنیل (Jean Fresnel) نے ایک مقالہ میں انکسار (Diffraction) کو واضح کیا۔ یہ بھی تداخل ہے لیکن ایک ہی موج کے ۲ حصوں میں۔

اس کو بھی تجربوں سے واضح کیا گیا۔ روشنی کی خطِ مستقیم میں اشاعت کی توجیہ موجی نظریے سے پہلے ممکن نہ تھی لیکن تداخل کے اصول سے واقفیت ہونے کے بعد یہ توجیہ بھی کر دی گئی لہٰذا جسمی نظریہ ترک کیا گیا اور موجی نظریہ اختیار کیا گیا۔ زمانے نے پھر پلٹا کھایا۔ بیسویں صدی میں جو مزید معلومات حاصل ہوئیں ان کی بنا پر نظریہ قدریہ (Quantum theory) وجود میں آیا۔ اس نے روشنی کی ذاتی حیثیت نمایاں کی جو موجی نظریہ کے خلاف ہے۔ دونوں نظریوں کے دلائل قوی نظر آتے لیکن دونوں میں تطبیق ابھی پورے طور پر نہیں دی جا سکی ہے۔

انیسویں صدی کے وسط میں روشنی کی رفتار زمین پر دریافت کی گئی۔ فوکول (Foucault) اور فیزو (Fizeau) دو سائنس دانوں نے یہ تجربے انجام دئے جو آج تک ان کے نام سے موسوم ہیں سابق میں روشنی کی رفتار فلکی مشاہدات سے دریافت کی گئی تھی۔

طیف پر بھی بہت کام ہوا۔ اس میں عکاسی (Photography) کی ایجاد سے بہت مدد ملی۔ ۱۸۲۷ء میں یوسف نیپسے (Joseph Niepse) نے اس کا انکشاف کیا تھا۔ اس کی مدد سے طیف کو پڑھنے یعنی اس کا مطلب سمجھنے میں بہت آسانی ہو گئی۔ سورج کا طیف حاصل کیا گیا۔ اس کا مطالعہ کیا گیا۔ معلوم ہوا کہ بہت سی مادی اشیاء جو سورج میں موجود ہیں زمین پر بھی پائی جاتی ہیں۔ اسی طرح دوسرے ستاروں اور سیاروں کا بھی حال معلوم ہوا۔

اس کے علاوہ رنگ کی عکاسی کی صورتیں بھی نکل آئیں۔ اور اب تو سینما کی بدولت ہر شخص اس سے واقف ہو گیا ہوگا۔ خود سینما بھی روشنی کا رہینِ منت ہے۔

موجی نظریے میں سب سے زیادہ دلچسپ وجود اثیر (Aether) کا ہے۔ جب روشنی کی رفتار معلوم ہو گئی کہ وہ سب سے بڑی رفتار ہے یعنی ۱۸۶۰۰۰ میل فی ثانیہ اور موجی نظریے نے یہ بتایا کہ نور موجی ہے تو ضروری ہو گیا کہ اس موجی حرکت کے لئے کوئی واسطہ (medium) بھی ہو۔ کسی شیشے کے برتن سے ہوا نکال لینے پر بھی روشنی آتی رہتی ہے۔ معلوم ہوا کہ ہوا روشنی کے لئے واسطہ نہیں ہے۔ چونکہ رفتار بہت ہی زبردست ہے اس لئے اس واسطہ کی کثافت (Density) بہت ہی کم ہونا چاہئے

یعنی وہ واسطہ نہایت لطیف ہو۔ چنانچہ موجی نظریے کے استحکام کے لئے اثیر تمام فضا میں جاری و ساری مانا گیا۔ لیکن بیسویں صدی میں آکر آئنسٹائن نے نظریۂ اضافیت (Theory of Relativity) پیش کیا تو بتلایا کہ اثیر کی ضرورت ہی نہیں ہے۔ باایں ہمہ اثیر ابھی باقی ہے۔

یوں تو روشنی کی ساری کہانی بہت روشن ہے لیکن ساتھ ہی طویل بھی ہے اس لئے یہاں ہم اس کے کارناموں کے ایک خاکے پر اکتفا کریں گے۔

روشنی نے گھروں کو روشن کیا، سڑکوں کو روشن کیا، شہروں کو روشن کیا، میدانوں کو روشن کیا اور آسمانوں کو روشن کیا۔ یہ سب بجلی کی وجہ سے ممکن ہوا جیسا کہ آج کل تقریباً سب لوگ اس سے واقف ہیں۔

روشنی کے محسوس کرنے کا آلہ ہمارے پاس آنکھ ہے۔ آنکھ کی مدد کے لئے عینکیں ایجاد ہوئیں۔ وہ بھی طرح طرح کی جس سے اکثر لوگ واقف ہیں۔ عینک کی آخری صورت یہ ایجاد ہو چکی ہے کہ ہر شخص کی آنکھ کی کمزوری کے مطابق ایک عدسہ خود آنکھ کے اندر پتلی پر چڑھا دیا جاتا ہے۔ گویا یہ داخلی عینک ہوئی۔

آنکھ کو ایک اور طریقہ سے مدد ملی۔ یعنی متحرک اشیاء کی عکاسی یا فوٹوگرافی میں تیز رفتار جسموں کی صحیح کیفیت خالی آنکھ سے معلوم نہیں ہوتی۔ اس کے لئے عکاسی کے ایسے طریقے ایجاد ہوتے کہ اب رائفل کی گولی کا بھی فوٹو لیا جا سکتا ہے۔ ہوائی جہاز میں بھی کیمرا لگا دیا جاتا ہے اور نیچے کا سارا نقشہ اتر آتا ہے۔ دوربین میں کیمرہ لگا جاتا ہے اور آسمان کا نقشہ اتر آتا ہے۔ سینما میں مائکی ماؤس (Mickey Mouse) کی قسم کی فلمیں تو گویا عکاسی کا کمال ہیں کہ تصویر میں حرکت نہیں ہوتی اور حرکت نظر آتی ہے۔ جاندار کوئی نہیں ہوتا اور تصویریں سب جاندار۔

ایسے آلے ایجاد ہوتے کہ آنکھ کے ساتوں پردوں کی کیفیت آئینہ ہو جاتی ہے۔ آنکھوں کا اس طرح کا امتحان آج روزمرہ کی بات ہے۔ لاشعاعوں (X-ray) کی ایجاد نے آدمی کا اندرونی بدن آئینہ کر دیا۔

ان تمام باتوں کے باوجود لطف یہ ہے کہ روشنی خود غیر مرئی ہے یعنی وہ آپ کو دکھائی نہیں دیتی۔ جو کچھ آپ دیکھتے ہیں وہ اس کے اثرات ہیں اب موقع نہیں ہے کہ پردہ اٹھا کر روشنی آپ کو دکھلا دی جائے لہٰذا پھر کسی وقت۔