ہگز بوزون، سائنسی دُنیا کا نیا انقلاب

ڈاکٹر سعادت انور صدیقی

صدر خوارزمی سائنس سوسائٹی

saadat@khwarizmi.org

آج کل سائنسی حلقوں میں اس صدی کی ایک اہم ترین متوقع دریافت کی وجہ سے ایک عجیب سی ہلچل اور کھلبلی مچی ہوئی ہے۔ یہ ایک ایسی دریافت ہے جس کے بارے میں ایک عام تعلیم یافتہ شخص کو بھی کچھ سمجھانا ایک مشکل امر ہو سکتا ہے۔ عام لفظوں میں اگر بیان کیا جائے تو کہا جاسکتا ہے کہ ہگز بوزون (HIGGS BOSON) اب زیادہ عرصہ تک اوجھل نہیں رہ سکتا۔ اس کی دریافت اب قریب تر ہے مگر آخر یہ ہگز بوزون ہے کیا؟ اور اس کی دریافت اتنی اہمیّت کی حامل کیوں تصوّر کی جاری ہے بالکل اسی بات کو سمجھنے کے لیے ۱۹۹۳ء میں برطانیہ کے سائنس کے وزیر ولیم والدی گریو (William Waldegrave) نے طبیعات کے بڑے

بڑے سائنسدانوں کو چیلنج دیا کہ وہ ایک صفحے کی طوالت پر محیط ہگز بوزون کے بارے میں قابل فہم مضمون لکھیں گے اور انعام کے مستحق قرار پائیں گے۔ چنانچہ ستمبر ۱۹۹۳ء میں فزکس ورلڈ کے رسالے میں یہ انعامی مضمون شائع ہوئے۔ میں انہی شاندار مضامین کا سہارا لے کر آپ کو اِس متوقع عظیم دریافت اور ہگز بوزون جیسے بنیادی ذرات کے بارے میں کچھ بتانے کی کوشش کر رہا ہوں۔

پچھلے کئی سالوں سے طبعیات کے نظریاتی سائنسدان کائنات کی ہیئت، وجود، قرار اور توازن، وہ بنیادی ذرّات جو مادے کی تشکیل میں حصّہ لیتے ہیں اور کائنات میں کارفرما قوتوں کے بارے میں مختلف قسم کے نظریات پیش کرتے چلے آرہے ہیں۔ یہ نظریات بڑی حد تک درست ہیں اوران کو تسلیم کرنے سے نظام وبندوبست کائنات میں کوئی خرابی بھی پیدا نہیں ہوتی۔

ان نظریات میں سب سے اہم اور قابل اعتماد نظریہ معیاری سانچہ یا سٹینڈرڈ ماڈل سمجھا جاتا ہے۔ اس نظریے کی روشنی میں دنیا میں چار اقسام کی قوتیں پائی جاتی ہیں۔سب سے قوی قوت (Force) قوی نیوکلیائی قوت کہلاتی ہے۔ جس کا محیط ایک ملی میٹر کا دس اربواں حصّہ ہے جو مجموعی طور پر ایٹم کے مرکزے کا قطر ہے۔دوسری قوت جو طاقت میں قوی نیوکلیائی سے کم ہے برقی ومقناطیسی (Electromagnetic) قوت کہلاتی ہے۔یہ قوت برقی ومقناطیسی میدان (Fields) پیدا کرنے کا سبب بنتی ہے۔اس قوت کا احاطہ لاانتہا ہے۔اسی قوت کی بدولت ذرات میں گھومتے ہوئے الیکٹران مرکزے (Nucleus) سے وابستہ رہتے ہیں اور ایک ایٹم برقی لحاظ سے غیر باردار رہتا ہے۔ تیسری قوت قدرتی تابکاری اور ہائیڈروجن ایٹموں کے ملاپ، جس کی بدولت سورج سے توانائی حاصل ہوتی ہے، جیسے عوامل کا سبب بنتی ہے۔یہ قوت خفیف نیوکلیئر قوت کہلاتی ہے۔ایک چوتھی قوت بھی

موجود ہے جس کو کششِ ثقل (Gravity) کہتے ہیں۔ یہ بھی کائناتی نظام میں نہایت اہم کردار کی حامل ہے مگر اس کی طاقت باقی قوتوں کے مقابلے میں کم تر ہے۔ کشش ثقل سے تو سب اچھی طرح آشنا ہیں۔ مثال کے طور پر یہ وہی قوت ہے جو ہمیں زمین سے باندھے رکھتی ہے۔ زمین کو سورج کے گرد گھماتی ہے اور ساحلِ سمندر پر مدد جزر کا موجب بنتی ہے۔ مگر یہ قوت فی الحال سٹیڈرڈ ماڈل کے نظریے میں شامل نہیں ہے۔

سائنسدان ان چار قوتوں میں سب سے پہلے برقی و مقناطیسی قوت کو بہتر انداز میں سمجھ پائے۔ مگر ۱۹۷۰ء سے اب تک بے پناہ تجربات اور ریاضیاتی طبیعات فروغ کی بدولت تقریباً تمام قوتوں کے بارے میں تفصیلی معلومات حاصل کرلی گئی ہیں۔ تاہم کچھ ایسی گتھیاں ایسی بھی ہیں جو اتنی ترقی کے باجود سلجھائی نہیں جا سکیں۔

ان مسائل کے حل کی تلاش میں ہزاروں سائنسدان پچھلے کئی سالوں سے سرن (CERN) کی تحقیقی تجربہ گاہ میں سرگرمِ عمل ہیں۔ سرن جنیوا کے قریب، فرانس اور سوئزلینڈ کی عین سرحد پر واقع یورپ اور امریکہ کے اربوں ڈالر سے قائم شدہ تجربہ گاہ ہے جس کا ایک بنیادی مقصد معیاری زائچے کی سچائی کو ثابت کرنا ہے اور یہ اسی صورت ممکن ہے کہ اس ماڈل میں ایک بھاری ذرے "ہگز بوزون" کو دیکھا جا سکے۔ پچھلے چند سالوں میں ایسے تجربات ہوئے ہیں جن سے قوی امید بندھ گئی ہے کہ ہگز بوزون نہ صرف قرین قیاس سے بلکہ اب اس کی دریافت بھی چنداں دور نہیں ہے۔ اس طرح معیاری زائچے کی صداقت کو عملی طور پر دیکھا جا سکے گا۔

طبیعات کی دُنیا میں دو چیزیں نہایت اہم ہیں۔ ایک تو بنیادی ذرّات جن سے ایٹم، سالمے سے لیکر کائنات میں موجود اربوں کہکشائیں تشکیل پاتی ہیں اور دوسری ان کے درمیان ربط و تال میل میں کارفرما مختلف طرح کی قوتیں جن

کا اوپر پہلے ہی ذکر کیا جا چکا ہے۔ بنیادی ذرّات کی کل سترہ اقسام بیان کی جاتی ہیں ان میں سے سولہ کی دریافت ہو چکی ہے مگر سترہویں یعنی ہگز بوزون کا مشاہدہ ہنوز باقی ہے۔

ہگز ذرے کا تعلق کمزور نیوکلیائی قوت سے بھی ہے۔ برقی و مقناطیسیت کے موثر ہونے کا دار و مدار، فوٹون، یعنی ضیائیہ سے ہوتا ہے جو اس قوت کی اکائی ہے۔ اس طرح کمزور نیوکلیئر قوت کی اکائیاں ڈبلیو اور ذِی بنیادی ذرات ہیں۔ جو الیکٹرون، نیوٹرون، کوارکس اور دیگر ذرات سے تال میل کرتے ہیں۔ اگرچہ ڈبلیو اور ذِی ذرات اور فوٹون میں بہت سی خوبیاں مشترک ہیں، مگر ایک بڑا اختلاف بھی موجود ہے۔ وہ یہ کہ فوٹون کی کمیت (Mass) نہیں ہوتی۔ جبکہ ڈبلیو اور ذی بہت بھاری ذرات ہیں اور ان کی کمیت پروٹون سے اسی گنا زیادہ بتائی جاتی ہے۔ سائنسدانوں کے لیے ڈبلیو اور ذی ذرات کی اتنی زیادہ کمیت ایک بہت بڑا معمہ ہے۔ تقریباً تمام طبیعی اس بے پناہ کمیت کی نفی کرتے ہیں۔

آخر ڈبلیو، ذی، الیکٹرون، پروٹون اپنی کمیت کہاں سے پاتے ہیں؟ جس طرح فوٹون، الیکٹرون اور پروٹون کو باردار (Charged) بنانے کا موجب بنتے ہیں، اسی طرح ہگز بوزون بنیادی ذرّات کی کمیت کا موجب بن سکتے ہیں۔ سائنسدان اسی ہگز بوزون کی تلاش میں سر گرداں ہیں تاکہ طبعیات میں ایک سلگتے ہوئے مسئلے کا کچھ حل نکل سکے اور اگر اور ہگز بوزون واقعتاً کوئی حقیقت ہے یا نہیں۔ اب تو امید بندھ گئی ہے کہ یہ جنیوا کے قریب واقع عظیم ذرّاتی رفتار افزا (Accelerator) میں ہونے والے اس صدی کے سب سے اہم تجربات کی بدولت منظرِ عام پر آجائے گا یا پھر ہمیشہ کے لیے اس کے وجود کی نفی ہو جائے گی۔ یہ برقی رفتار افزا (Accelerator) اسی مقصد کے لیے اربوں ڈالر سے قائم کیا گیا ہے۔ جس میں ۲۰۰۵ء سے کام شروع کر دیا تھا۔ اس عظیم مشین کے ذریعے برقی ذرات کو دس کھرب الیکٹرون وولٹ (10^{12} eV) تک برقی آمیز کیا جا سکتا ہے۔ توقع کی جا رہی ہے کہ اتنی زیادہ وولٹیج کے

حامل الیکٹران اور پازیٹرون جب مخالف سمت میں بے پناہ رفتار کے ساتھ ٹکرائیں گے تو ایک دوسرے میں ضم ہونے کے نتیجے میں ہگز بوزون جنم لے سکتے ہیں جو بعد میں کوارکس کی صورت میں طبیعی موت حاصل کر لیں گے۔اس صورت میں سٹینڈرڈ ماڈل جس میں تخلیقِ کائنات اور بگ بینگ نظریے کا بھی انحصار کی تصدیق ہو سکے گی اور سائنسدانوں کے وقار میں بھی مزید اضافہ کا باعث بنے گا۔