ALLAMA IQBAL OPEN UNIVERSITY

AIOU LIBRARY
aioulibrary.com

Name:

Registration No.:

Course Code: 0252

Program: Matric

Semester: Autumn 2026

علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

شعبہ فزکس

کورس :فزکس میں لیبارٹری تکنیکیں(252)

سطح :میٹرک

سمسٹر :خزاں2026

امتحانی مشق نمبر 2

کل نمبر — 100 :کامیابی کے نمبر40 :

SOLVED ASSIGNMENT GUIDE — For Study & Reference

نوٹ برائے طلبہ: یہ حل شدہ رہنما صرف مطالعے اور حوالے کے لیے ہے۔ طلبہ اسے سمجھ کر اپنے الفاظ میں جواب لکھیں؛ ہو بہو نقل کرنا تعلیمی بے ایمانی ہے اور یونیورسٹی کی پالیسی کے مطابق سزا کا سبب بن سکتا ہے۔ کتابچے میں اس مشق کے لیے یونٹس کی تعداد طبع نہیں ہوئی، اس لیے یہاں کوئی یونٹ نہیں لکھا گیا۔ جہاں رقوم یا قراءتیں مثالی لکھی گئی ہیں وہاں صراحت کر دی گئی ہے؛ اصل رقوم مقامی نرخوں سے تصدیق کریں۔

سوال نمبر 1: آلات کی مکمل معلومات، استعمال، دیکھ بھال اور ریکارڈ کا طریقہ

سوال نمبر 1- فزکس لیبارٹری کے آلات کے بارے میں مکمل معلومات فراہم کریں۔ آلات کے استعمال دیکھ بھال اور ریکارڈ رکھنے کا طریقہ بیان کریں۔(20)

تعارف

فزکس لیبارٹری کے آلات محض اشیا نہیں بلکہ ہر تجربے کی درستگی، حفاظت اور تسلسل کی ضمانت ہیں۔ جو طالب علم یا عملہ آلے کا نام تو جانتا ہو مگر اس کا مقصد، حد، احتیاط اور رکھ رکھاؤ نہ جانتا ہو وہ تجربے میں غلط نتیجہ بھی لے گا اور آلے کو نقصان بھی پہنچائے گا۔ اس لیے آلات کے بارے میں مکمل معلومات سے مراد یہ ہے کہ ہر آلے کا

نام، کام، پیمائش کی حد اور کم از کم قابل شمار مقدار، استعمال کا درست طریقہ، عام خرابیاں اور ذخیرہ کرنے کا طریقہ درج ہو۔ اس جواب میں پہلے اہم آلات کی معلومات کا خاکہ پیش کیا جائے گا، پھر درست استعمال کے اصول، دیکھ بھال کا باقاعدہ نظام اور آخر میں سٹاک، اجراء اور ٹوٹ پھوٹ کے ریکارڈ رکھنے کا مکمل طریقہ بیان کیا جائے گا تاکہ لیب کا نظام شفاف اور قابل جانچ بن جائے۔

اہم آلات کے بارے میں مکمل معلومات

مکمل معلومات کی بنیاد آلات کی فہرست ہے جس میں ہر آلے کو اس کے کام کے لحاظ سے سمجھا جاتا ہے۔ ورنیئر کیلیپر چھوٹی لمبائی اور اندرونی و بیرونی قطر ناپتا ہے اسکرو گیج تار کے قطر اور پتلی چادر کی موٹائی جیسی بہت باریک پیمائش کے لیے ہے، میٹر اسکیل عام لمبائی کے لیے ترازو کمیت کے لیے اور سٹاپ واچ وقت کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ تھرمامیٹر درجہ حرارت، ایمیٹر کرنٹ اور وولٹ میٹر وولٹیج ناپتا ہے۔ عدسے اور آئینے روشنی کے تجربات میں، اسپرنگ ترازو قوت کے لیے اور پینڈولم و گھرنیاں میکانیات کے تجربات میں استعمال ہوتے ہیں۔ ہر آلے کے ساتھ دو تکنیکی باتیں جاننا ضروری ہیں :اس کی زیادہ سے زیادہ حد اور اس کے حد سے چھوٹی قابل اعتماد پیمائش۔ حد سے زیادہ مقدار ناپنے کی کوشش آلہ خراب کر دیتی ہے اور کم از کم مقدار سے بے خبر ہونے سے طالب علم غلط درستگی کا دعویٰ کرتا ہے۔

معلومات کا دوسرا حصہ ہر آلے کی شناختی تفصیل ہے جو ریکارڈ میں لکھی جاتی ہے، جیسے آلے کا نام، بنانے والی کمپنی یا ماڈل جہاں معلوم ہو، خریداری کی تاریخ، قیمت، تعداد اور موجودہ حالت۔ اس تفصیل سے یہ معلوم رہتا ہے کہ کون سا آلہ کب آیا، کتنا چلا اور کب مرمت یا تبدیلی کا وقت آ گیا ہے۔ تیسرا حصہ مقام کی معلومات ہے کہ آلہ کس کیبنٹ اور کس خانے میں رکھا ہے۔ اچھی لیب میں ہر کیبنٹ پر اس کے اندر موجود آلات کی فہرست چسپاں ہوتی ہے تاکہ تلاش میں وقت ضائع نہ ہو اور گمشدگی فوراً معلوم ہو جائے۔ یہ تینوں معلومات مل کر آلات کا مکمل تعارف بنتی ہیں جس کے بغیر نہ بجٹ درست بنتا ہے، نہ تجربے کی تیاری بروقت ہوتی ہے اور نہ معائنہ کے وقت جواب دیا جا سکتا ہے۔ استاد کو سال کے آغاز میں طلبہ کو یہ فہرست سمجھانی چاہیے تاکہ وہ آلات کو ذمہ داری سے استعمال کریں۔

آلات کے درست استعمال کے اصول

درست استعمال کا پہلا اصول یہ ہے کہ آلہ استعمال سے پہلے جانچا جائے۔ صفر کی خطا دیکھیں، حرکت کرنے والے حصے نرمی سے چلا کر دیکھیں اور شیشے یا اسکیل پر دراڑ ہو تو استاد کو اطلاع کریں۔ دوسرا اصول آلے کو اسی مقصد اور اسی حد میں استعمال کرنا ہے جس کے لیے وہ بنا ہے۔ اسکرو گیج کو زور سے کسنا، تھرمامیٹر کو جھٹکے دینا یا ایمیٹر کو براہ راست بیٹری سے جوڑ دینا عام مگر تباہ کن غلطیاں ہیں۔ تیسرا اصول تجربے کے دوران آلے کو مستحکم اور صاف سطح پر رکھنا اور ریڈنگ لیتے وقت آنکھ کو نشان کے بالکل سامنے رکھنا ہے تاکہ نظر کی خطا نہ ہو۔ چوتھا اصول یہ ہے کہ استعمال کے فوراً بعد آلہ بند کر کے، صاف کر کے اور گن کر واپس رکھا جائے؛ میز پر چھوڑا ہوا آلہ اگلے گروپ کے لیے خطرہ اور گمشدگی کا سبب بنتا ہے۔

برقی آلات کے استعمال میں اضافی احتیاطیں ہیں۔ سرکٹ مکمل جوڑنے کے بعد اور استاد سے جانچ کرانے کے بعد ہی بجلی آن کریں، گیلے ہاتھوں سے کبھی سوئچ یا تار نہ چھوئیں اور کرنٹ کو حد سے تجاوز نہ کریں۔ حرارتی آلات میں جلنے سے بچنے کے لیے گرم برتن کو چمٹے سے پکڑیں اور ٹھنڈا ہونے تک میز پر نشان لگا کر چھوڑیں۔ نازک شیشے کے آلات میز کے کنارے سے دور رکھیں۔ یہ اصول بظاہر سادہ ہیں مگر تیب کے نوے فیصد حادثے اور ٹوٹ پھوٹ انہی کی خلاف ورزی سے ہوتے ہیں۔ اس لیے ہر تجربے کی ہدایت کارڈ پر متعلقہ آلے کی دو تین خاص احتیاطیں ضرور لکھی ہونی چاہئیں اور استاد کو پہلی عملی کلاس میں ان کا عملی مظاہرہ بھی کرنا چاہیے۔

دیکھ بھال کا نظام

دیکھ بھال کے تین درجے ہیں :روزانہ، وقتی اور سالانہ۔ روزانہ دیکھ بھال میں استعمال کے بعد نرم خشک کپڑے سے صفائی، حرکت پذیر حصوں کی نرمی کی جانچ اور درست خانے میں واپسی شامل ہے۔ وقتی دیکھ بھال میں استاد یا اسسٹنٹ مقررہ وقفے سے بیٹریوں کا رساؤ، تاروں کی انسولیشن، پیچوں کی کسائی اور ترازو و اسکیل کی درستگی جانچتا ہے اور معمولی خرابی اسی وقت دور کرتا ہے۔ سالانہ دیکھ بھال میں تمام آلات کی مکمل فہرست سے تصدیق، انشانکن یعنی کیلیبریشن کی جانچ، مرمت طلب آلات کی فہرست اور ناقابل مرمت آلات کو قواعد کے مطابق خارج کرنے کی تجویز شامل ہے۔ دھاتی آلات کو نمی سے بچانا، چمڑے یا لکڑی کے حصوں کو دھوپ سے دور رکھنا اور کیمیائی دھوئیں والی جگہ پر نازک آلات نہ رکھنا بھی دیکھ بھال ہی ہے۔

دیکھ بھال میں سب سے زیادہ نظر انداز ہونے والا پہلو چھوٹی خرابی کی فوری رپورٹ ہے۔ طالب علم اکثر سزا کے خوف سے ٹوٹ پھوٹ چھپا دیتا ہے جس سے خراب آلہ اگلے تجربے میں غلط نتائج اور حادثے کا سبب بنتا ہے۔ اس لیے لیب کا ماحول ایسا ہو کہ فوری اور دیانت دار رپورٹ پر حوصلہ افزائی ہو اور غفلت اور چھپانے پر سرزنش ہو۔ مرمت کا ریکارڈ بھی رکھا جائے کہ آلہ کب، کس خرابی سے اور کتنے خرچ میں ٹھیک ہوا؛ اس سے یہ فیصلہ آسان ہوتا ہے کہ بار بار خراب ہونے والے آلے کو بدلنا ہی سستا ہے۔ دیکھ بھال پر خرچ ہونے والا تھوڑا وقت اور رقم نئے آلات کی بڑی خریداری سے ہمیشہ سستا پڑتا ہے۔

ریکارڈ رکھنے کا طریقہ اور نتیجہ

ریکارڈ کا دل سٹاک رجسٹر ہے جس میں ہر آلے کا نام، تفصیل، مقدار، قیمت، خریداری کی تاریخ، بل نمبر اور حالت لکھی جاتی ہے اور ہر نئی خریداری کا اندراج اسی دن ہوتا ہے۔ دوسرا رجسٹر اجراء رجسٹر ہے جس میں تاریخ، تجربے کا نام، جاری کیے گئے آلات، وصول کرنے والے کا نام یا گروپ اور واپسی کی تصدیق درج ہوتی ہے۔ تیسرا رجسٹر ٹوٹ پھوٹ و مرمت رجسٹر ہے جس میں واقعے کی تاریخ، آلہ، وجہ، ذمہ داری کا تعین اور مرمت یا تبدیلی کی کارروائی لکھی جاتی ہے۔ چوتھا ریکارڈ استعمال ہونے والی اشیا کا ہے جیسے سیل، تاریں اور کاغذ، جن کی کھپت سے آئندہ سال کی مانگ کا اندازہ لگتا ہے۔ آج کل یہی ریکارڈ کمپیوٹر پر بھی رکھا جا سکتا ہے مگر دستخط شدہ طبعی رجسٹر بطور ثبوت برقرار رکھنا دانشمندی ہے۔ ذیل کی جدول میں نمونہ اندراج کی صورت دکھائی گئی ہے۔

اختتاماً یہ کہا جا سکتا ہے کہ آلات کی مکمل معلومات، اصول کے مطابق استعمال، درجہ وار دیکھ بھال اور شفاف ریکارڈ چاروں مل کر لیبارٹری کو قابل اعتماد بناتے ہیں۔ ان میں سے کوئی ایک کڑی کمزور ہو تو پورا نظام متاثر ہوتا ہے :ریکارڈ نہ ہو تو بجٹ اندھیرے میں بنتا ہے، دیکھ بھال نہ ہو تو آلات نتائج خراب کرتے ہیں اور اصول نہ ہوں تو حادثے بڑھتے ہیں۔ طالب علم کے لیے عملی نصیحت یہ ہے کہ وہ ہر تجربے میں آلے کا نام، حد اور احتیاط اپنی کاپی پر پہلے لکھے اور تجربے کے بعد آلے کی حالت کی ذمہ داری سے واپسی کو اپنی عادت بنائے۔ یہی عادت آگے چل کر کسی بھی تکنیکی پیشے میں اس کی پہچان بنے گی۔

جدول :1 سٹاک رجسٹر کے نمونہ اندراج کی صورت) مثالی(

رکھنے کی جگہ / نوٹ	حالت	مقدار	آلے کا نام
کیبنٹ الف، خانہ1 ؛ صفر خطا جانچی گئی	درست	10عدد	ورنیئر کیلیپر
کیبنٹ الف، خانہ2 ؛ نرم ڈبوں میں	درست	10عدد	اسکرو گیج
کیبنٹ ب؛ مرمت رجسٹر میں اندراج	ایک مرمت طلب	12عدد	تھرمامیٹر
تالا بند الماری؛ خشک جگہ	درست	6 + 6عدد	ایمیٹر و وولٹ میٹر
کیبنٹ ب؛ دھول سے محفوظ	درست	15عدد	عدسے) محدب(

سوال نمبر :2 سالانہ ضروریات کی منصوبہ بندی، درجہ بندی اور ترجیحی خریداری

سوال نمبر -2 لیبارٹری کے لیے سالانہ ضروریات کی منصوبہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟ آلات اور مواد کی درجہ بندی اور ترجیحی بنیادوں پر خریداری کی وضاحت کریں۔(20)

تعارف

لیبارٹری کی سالانہ ضروریات کی منصوبہ بندی وہ عمل ہے جس میں پورے تعلیمی سال کے تجربات، طلبہ کی تعداد، موجودہ سٹاک اور دستیاب بجٹ کو سامنے رکھ کر فیصلہ کیا جاتا ہے کہ کیا، کتنا، کب اور کس ترتیب سے خریدا جائے گا۔ بغیر منصوبہ بندی کے خریداری کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ غیر ضروری اشیا الماریوں میں بھری ہوتی ہیں اور اصل تجربے کے دن کوئی سادہ سی چیز، جیسے سیل یا تار، موجود نہیں ہوتی۔ منصوبہ بندی استاد کو انتظامیہ کے سامنے دلیل کے ساتھ اپنا مقدمہ رکھنے کے قابل بھی بناتی ہے۔ اس جواب میں منصوبہ بندی کے مرحلے، آلات و مواد کی درجہ بندی کے معیار اور ترجیحی بنیادوں پر خریداری کا مکمل طریقہ کار مثالوں اور جدول کے ساتھ بیان کیا جائے گا۔

سالانہ منصوبہ بندی کے مراحل

پہلا مرحلہ جائزہ ہے۔ سال کے آغاز سے پہلے استاد پچھلے سال کے سٹاک، اجراء اور ٹوٹ پھوٹ رجسٹروں کا مطالعہ کرتا ہے اور ہر آلے کی فزیکل تصدیق کرتا ہے کہ رجسٹر میں موجود چیز اصل میں موجود اور قابل استعمال بھی ہے یا نہیں۔ دوسرا مرحلہ نصابی ضرورت کا تعین ہے جس میں آنے والے سال کے تمام تجربات کی فہرست بنا کر ہر تجربے کے آلات و مواد طلبہ کے گروپوں کی تعداد سے ضرب دے کر لکھے جاتے ہیں۔ اس میں داخلے میں ممکنہ اضافہ بھی ذہن میں رکھا جاتا ہے۔ تیسرا مرحلہ کمی کی فہرست ہے جس میں مطلوبہ مقدار میں سے درست موجود مقدار گھٹا کر خالص ضرورت نکالی جاتی ہے اور مرمت سے درست ہو سکنے والے آلات الگ نشان زد ہوتے ہیں تاکہ نئی خریداری صرف ناگزیر صورت میں ہو۔

چوتھا مرحلہ لاگت کا تخمینہ اور بجٹ سے مطابقت ہے جس میں مارکیٹ نرخوں سے ہر چیز کی متوقع قیمت لگا کر کل رقم نکالی جاتی ہے اور دستیاب فنڈ کے مطابق فہرست کو ترجیحی ترجیحات میں کاٹا جاتا ہے۔ پانچواں مرحلہ منظوری اور خریداری کا شیڈول ہے جس میں یہ طے ہوتا ہے کہ کون سی اشیا سال کے آغاز میں، کون سی درمیان میں استعمال سے کچھ پہلے اور کون سی اشیا مرحلہ وار آئندہ سال خریدی جائیں گی۔ چھٹا مرحلہ وصولی، جانچ اور اندراج ہے کہ آئی ہوئی چیز آرڈر کے مطابق جانچ کر ہی سٹاک رجسٹر میں درج ہو۔ آخری مرحلہ سہ ماہی جائزہ ہے جس میں منصوبے اور اصل کھپت کا فرق دیکھ کر باقی سال کی خریداری درست کی جاتی ہے۔ یہ مرحلہ وار طریقہ منصوبہ بندی کو خواہشات کی فہرست کے بجائے قابل عمل دستاویز بنا دیتا ہے۔

آلات اور مواد کی درجہ بندی

درجہ بندی کی پہلی بنیاد نوعیت ہے۔ دیرپا آلات وہ ہیں جو کئی سال چلتے ہیں جیسے اسکرو گیج، عدسے، ترازو اور سٹینڈ؛ نیم دیرپا اشیا درمیانی مدت چلتی ہیں جیسے تاریں، بیکر اور لیمپ؛ جبکہ استعمال ہو کر ختم ہونے والا مواد وہ ہے جو ہر تجربے میں کھپتا ہے جیسے سیل، کاغذ، اسپرٹ، فیوز تار اور صابن وغیرہ۔ دوسری بنیاد نصابی اہمیت ہے : وہ آلات جن کے بغیر لازمی تجربہ ممکن نہیں، وہ جو معیار بہتر کرتے ہیں اور وہ جو صرف نمائش یا توسیع کے لیے ہیں۔ تیسری بنیاد خطرہ ہے :برقی، حرارتی اور شیشے کی اشیا کی خریداری میں معیار اور حفاظت کو قیمت پر فوقیت دی جاتی ہے۔ چوتھی بنیاد تعدد استعمال ہے کہ جو چیز ہر ہفتے استعمال ہو اس کی اضافی مقدار رکھنا جائز ہے مگر سال میں ایک بار استعمال ہونے والی مہنگی چیز ایک ہی کافی ہو سکتی ہے۔

درجہ بندی کا عملی فائدہ یہ ہے کہ بجٹ کٹنے کی صورت میں فیصلہ آسان ہو جاتا ہے۔ سب سے پہلے حذف وہ اشیا ہوتی ہیں جو توسیعی اور کم استعمال کی ہیں، جبکہ لازمی اور حفاظتی اشیا ہر حال میں برقرار رہتی ہیں۔ درجہ بندی ذخیرہ میں بھی مدد دیتی ہے کیونکہ ہر درجے کی جگہ، لیبل اور جانچ کا وقفہ الگ طے ہو جاتا ہے۔ ایک اور فائدہ کھپت کا اندازہ ہے :استعمال ہونے والے مواد کی سالانہ مقدار پچھلے سال کی کھپت جمع حفاظتی اضافی مقدار سے نکالی جاتی ہے تاکہ نہ کمی ہو نہ زائد خریداری میں رقم پھنسے۔ استاد کو یہ درجہ بندی تحریری فہرست کی صورت میں سربراہ ادارہ کو دینی چاہیے تاکہ خریداری کے بعد ایک ہی زبان میں فیصلہ کر سکے۔ ذیل کی جدول میں اسی درجہ بندی اور ترجیح کا خلاصہ دیا گیا ہے۔

ترجیحی بنیادوں پر خریداری

ترجیحی خریداری کا مطلب ہے کہ محدود رقم سب سے اہم ضرورت پر پہلے خرچ ہو۔ ترجیح نمبر ایک ہمیشہ حفاظت کو ملتی ہے :آگ بجھانے کے آلے کی تجدید، خراب تاروں کی تبدیلی، فرسٹ ایڈ اور حفاظتی چشمے و دستانے کسی بھی نئے آلے سے پہلے خریدے جائیں گے۔ ترجیح نمبر دو لازمی نصابی آلات کی کمی پوری کرنا ہے، خاص طور پر وہ جن کے بغیر پورا تجربہ رکتا ہے۔ ترجیح نمبر تین مرمت و پرزہ جات ہیں کیونکہ کم خرچ میں موجود آلات بحال کرنا نئی خریداری سے سستا پڑتا ہے۔ ترجیح نمبر چار استعمال ہونے والے مواد کا سالانہ ذخیرہ ہے تاکہ تجربات رک نہ جائیں۔ اس کے بعد نمائشی اور توسیعی اشیا آتی ہیں جو رقم بچنے پر ہی خریدی جائیں۔ یہ ترتیب ہر خریداری اجلاس میں سامنے رکھنی چاہیے تاکہ ذاتی پسند یا دباؤ سے ترتیب نہ بدلے۔

خریداری کے عمل میں معیار کی جانچ بھی ترجیح کا حصہ ہے۔ پیمائشی آلات خریدتے وقت کم از کم ایک نمونہ خود جانچا جائے، ضمانت اور مرمت کی سہولت تحریری لی جائے اور بل پر اشیا کی تفصیل واضح ہو۔ تھوک خریداری میں رعایت ملتی ہے مگر زائد از ضرورت ذخیرہ کرنا بھی نقصان ہے کیونکہ بیٹریاں اور کیمیائی اشیا میعاد گزار جاتی ہیں۔ خریداری کے بعد ہر چیز کا اسی ہفتے اندراج، لیبل اور مقررہ جگہ پر رکھنا لازمی ہے۔ آخر میں سال بھر کے اصل خرچ کا منصوبے سے موازنہ کر کے اگلے سال کی منصوبہ بندی بہتر بنائی جاتی ہے۔ یوں ترجیحی خریداری ایک سال کا کام نہیں بلکہ ہر سال بہتر ہونے والا چکر ہے جس سے محدود وسائل میں بھی لیب مسلسل ترقی کرتی ہے۔

نتیجہ

خلاصہ یہ ہے کہ سالانہ منصوبہ بندی جائزے سے شروع ہو کر نصابی ضرورت، کمی کی فہرست، لاگت کے تخمینے، منظوری، مرحلہ وار خریداری اور سہ ماہی جائزے تک جاتی ہے۔ آلات و مواد کو دیرپا، نیم دیرپا اور قابل استعمال، اور اہمیت، خطرے اور تعدد استعمال کی بنیاد پر درجہ بند کرنے سے فیصلے شفاف ہو جاتے ہیں۔ ترجیحی خریداری میں حفاظت پہلے، لازمی نصابی آلات دوسرے، مرمت تیسرے اور توسیعی اشیا آخر میں آتی ہیں۔ اس طریقے سے لیب میں نہ تجربے کے دن کمی رہتی ہے، نہ رقم ضائع ہوتی ہے اور نہ حفاظت پر سمجھوتہ ہوتا ہے۔ طالب علم کو چاہیے کہ وہ اپنے جواب میں مراحل نمبر وار، درجہ بندی جدول سہ ماہیت اور ترجیح کی ترتیب دلیل کے ساتھ لکھے، یہی اس سوال کی مکمل صورت ہے۔

جدول 1: درجہ بندی اور خریداری کی ترجیح

مثالیں / اصول	زمرہ	ترجیح
آگ بجھانے کا آلہ، فرسٹ ایڈ، چشمے، دستانے؛ ہر حال میں پہلے	حفاظتی اشیا	1
جن کے بغیر تجربہ رکے؛ کمی پوری کرنا	لازمی نصابی آلات	2
موجود آلات کی بحالی؛ نئی خریداری سے سستا	مرمت و پرزہ جات	3
سیل، تار، اسپرٹ؛ سالانہ کھپت جمع حفاظتی ذخیرہ	استعمال ہونے والا مواد	4
ماڈل و اضافی سیٹ؛ رقم بچنے پر ہی	نمائشی / توسیعی اشیا	5

سوال نمبر 3: ورنیئر کیلیپر، اسکرو گیج اور سٹاپ واچ کا استعمال؛ غلطیوں کی اقسام اور بچاؤ

سوال نمبر 3- پیمائش کے آلات جیسے ورنیئر کیلیپر، مائیکرو میٹر اسکرو گیج اور سٹاپ واچ کے استعمال کا طریقہ تحریر کریں۔ غلطیوں کی اقسام اور ان سے بچاؤ کے طریقے بھی بیان کریں۔(20)

تعارف

فزکس تجربے کی جان درست پیمائش ہے کیونکہ غلط پیمائش سے اخذ کیا گیا قانون بھی غلط ہوگا۔ میٹرک سطح پر تین آلات خاص اہمیت رکھتے ہیں :ورنیئر کیلیپر دھاتی یا لکڑی باریک لمبائی کے لیے، مائیکرو میٹر اسکرو گیج انتہائی باریک موٹائی و قطر کے لیے اور سٹاپ واچ وقت کے درست وقفے کے لیے۔ ہر آلے کی صلاحیت اس کی اقل شمار یعنی سب سے چھوٹی قابل پیمائش مقدار سے معلوم ہوتی ہے۔ اس جواب میں تینوں آلات کے استعمال کا مرحلہ وار طریقہ، ان کی اقل شمار کا حساب اور مثالی قراءتوں کی جانچ پیش کی جائے گی، پھر پیمائش کی غلطیوں کی اقسام اور ان سے بچاؤ کے عملی طریقے بیان کیے جائیں گے۔ تمام مثالی قراءتیں تدریسی مثال کے طور پر دی گئی ہیں تاکہ طالب علم طریقہ کار سیکھ سکے۔

ورنیئر کیلیپر کا استعمال

ورنیئر کیلیپر میں ایک مرکزی اسکیل اور اس پر پھسلنے والا ورنیئر اسکیل ہوتا ہے۔ عام اسکول کیلیپر میں مرکزی اسکیل کا سب سے چھوٹا خانہ ایک ملی میٹر ہوتا ہے اور ورنیئر کے دس خانے مرکزی اسکیل کے نو خانوں کے برابر ہوتے ہیں، اس لیے اقل شمار ایک ملی میٹر تقسیم دس یعنی صفر اعشاریہ ایک ملی میٹر یا صفر اعشاریہ صفر ایک سینٹی میٹر بنتی ہے۔ استعمال سے پہلے جبڑے ملا کر صفر خطا دیکھیں۔ اگر ورنیئر کا صفر مرکزی صفر سے آگے ہو تو مثبت خطا گھٹائی جائے گی اور پیچھے ہو تو منفی خطا کا تصحیحی اضافہ ہوگا۔ پیمائش کے لیے جسم کو جبڑوں کے درمیان نرمی سے پکڑیں، بیرونی قطر کے لیے بڑے جبڑے، اندرونی قطر کے لیے چھوٹے جبڑے اور گہرائی کے لیے پچھلی پٹی استعمال کریں۔ پہلے مرکزی اسکیل کی وہ قراءت لیں جو ورنیئر صفر سے فوراً پہلے ہے، پھر ورنیئر کا وہ خانہ تلاش کریں جو مرکزی خانے سے مکمل ملتا ہو، اسے اقل شمار سے ضرب دے کر جمع کریں اور آخر میں صفر خطا کی تصحیح کریں۔

مثالی قراءت سے طریقہ واضح ہوتا ہے۔ فرض کریں مرکزی قراءت دو اعشاریہ چار سینٹی میٹر ہے، ملنے والا ورنیئر خانہ چھ ہے اور صفر خطا صفر ہے تو درست لمبائی دو اعشاریہ چار جمع چھ ضرب صفر اعشاریہ صفر ایک یعنی دو

اعشاریہ چار چھ سینٹی میٹر ہوگی۔ یہ حساب سادہ جمع ہے اور اس کی جانچ اس طرح ہوتی ہے کہ آخری ہندسہ ہمیشہ اقل شمار کی ضرب میں آتا ہے۔ احتیاط یہ ہے کہ جبڑے زور سے نہ دبائے جائیں ورنہ جسم اور آلہ دونوں دباؤ سے غلط قراءت دیں گے، قراءت لیتے وقت آنکھ نشان کے بالکل سامنے ہو اور ایک ہی قطر کی پیمائش دو تین جگہ سے لے کر اوسط نکالا جائے۔ استعمال کے بعد جبڑے ملا کر، صاف کر کے ڈبے میں رکھیں تاکہ کنارے خراب نہ ہوں۔

مائیکرو میٹر اسکرو گیج اور سٹاپ واچ کا استعمال

اسکرو گیج تار کے قطر اور پتلی پلیٹ کی موٹائی ناپنے کا حساس آلہ ہے۔ عام اسکرو گیج میں اسکرو کی چوڑی یعنی ایک مکمل چکر میں آگے بڑھنے کا فاصلہ صفر اعشاریہ پانچ ملی میٹر یا ایک ملی میٹر ہوتا ہے اور گردشی اسکیل پر پچاس یا سو خانے ہوتے ہیں۔ اگر چوڑی ایک ملی میٹر اور گردشی خانے سو ہوں تو اقل شمار ایک تقسیم سو یعنی صفر اعشاریہ صفر ایک ملی میٹر بنتی ہے۔ پیمائش میں جسم کو اینول اور اسکرو کے درمیان رکھ کر ریچٹ کو نرمی سے اس وقت تک گھمائیں جب ہلکی کلک کی آواز کے ساتھ جسم مناسب دباؤ سے پکڑا جائے۔ مرکزی لائن پر نظر آنے والے خانوں سے مرکزی قراءت لیں، پھر حوالہ لائن سے ملنے والا گردشی خانہ اس شمار سے ضرب دے کر جمع کریں اور صفر خطا درست کریں۔ مثال کے طور پر مرکزی قراءت تین ملی میٹر، گردشی خانہ اڑتیس اور صفر خطا صفر ہو تو موٹائی تین جمع اڑتیس ضرب صفر اعشاریہ صفر ایک یعنی تین اعشاریہ اڑتیس ملی میٹر ہوگی۔ زیادہ کسنا سب سے بڑی غلطی ہے کیونکہ اس سے تار دب کر پتلا ظاہر ہوتا ہے۔

سٹاپ واچ وقت ناپتی ہے۔ ڈیجیٹل سٹاپ واچ کی اقل شمار عام طور پر صفر اعشاریہ صفر ایک سیکنڈ اور اینالاگ کی صفر اعشاریہ ایک یا صفر اعشاریہ دو سیکنڈ ہوتی ہے، مگر انسانی ردعمل کا وقت اس سے کہیں بڑا ہوتا ہے۔ اس لیے ایک واقعے کا وقت ناپنے کے بجائے کئی تکرار کا کل وقت ناپ کر تقسیم کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر پینڈولم کے بیس مکمل ارتعاشات کا وقت بتیس اعشاریہ صفر سیکنڈ آئے تو ایک ارتعاش کا زمانی وقفہ بتیس تقسیم بیس یعنی ایک اعشاریہ چھ سیکنڈ ہوگا اور ردعمل کی خطا بیس پر تقسیم ہو کر نہ ہونے کے برابر رہ جائے گی۔ گھڑی کو واقعے کے شروع اور اختتام کے عین لمحے پر چلانا اور روکنا، پہلے سے تیار کھڑے ہونا اور ایک ہی شخص کا شروع و اختتام دونوں دیکھنا درستگی بڑھاتا ہے۔ تینوں آلات کا تقابلی خلاصہ جدول میں دیا گیا ہے۔

غلطیوں کی اقسام

پیمائش کی غلطیاں تین بڑی اقسام میں بانٹی جاتی ہیں۔ پہلی باقاعدہ یا نظامی غلطیاں ہیں جو ہر بار ایک ہی سمت میں ہوتی ہیں، جیسے صفر خطا، خراب انشانکن، پھیلا ہوا اسکیل یا مستقل ردعمل تاخیر۔ ان کا اثر یہ ہوتا ہے کہ تمام قراءتیں اصل سے یکساں زیادہ یا کم آتی ہیں اور اوسط لینے سے یہ ختم نہیں ہوتیں۔ دوسری بے ترتیبی غلطیاں ہیں جو کبھی زیادہ کبھی کم ہوتی ہیں، جیسے ہاتھ کا ہلکا دباؤ بدلنا، ہوا کا جھونکا یا قراءت کے لمحے کا معمولی فرق۔ یہ اوسط لینے سے کم ہو جاتی ہیں۔ تیسری بڑی غلطیاں انسانی غفلت سے ہوتی ہیں جیسے غلط اکائی لکھنا، خانہ غلط پڑھنا یا عدد الٹا لکھ دینا۔ یہ سب سے خطرناک ہیں کیونکہ نتیجہ مکمل خراب کر دیتی ہیں، مگر احتیاط اور دوبارہ جانچ سے مکمل طور پر روکی جا سکتی ہیں۔ اس کے علاوہ نظر کی خطا یعنی پیرالاکس بھی عام ہے جو آنکھ ترچھی رکھنے سے پیدا ہوتی ہے۔

غلطی اور خطا میں فرق بھی سمجھنا چاہیے۔ خطا اصل مقدار اور ناپی گئی مقدار کا فرق ہے جبکہ غلطی اس فرق کی وجہ بننے والا عمل ہے۔ طالب علم کو اپنی کاپی میں ہر تجربے کے آخر میں صفر خطا کے ذرائع لکھنے کی عادت ڈالنی چاہیے۔ اس سے نمبر بھی بہتر ہوتے ہیں اور سائنسی دیانت بھی پیدا ہوتی ہے کہ کوئی پیمائش سو فیصد کامل نہیں ہوتی۔ استاد جب قراءتوں میں غیر معمولی فرق دیکھے تو اسے رد کرنے کے بجائے وجہ تلاش کروائے، کیونکہ غلطی کو سمجھنا ہی درست پیمائش سیکھنے کا اصل راستہ ہے۔

غلطیوں سے بچاؤ اور نتیجہ

بچاؤ کے اصول غلطی کی قسم کے مطابق ہیں۔ نظامی غلطی سے بچنے کے لیے ہر تجربے سے پہلے صفر خطا لکھیں اور درست کریں، وقتاً فوقتاً معیاری اوزان و اسکیل سے آلہ جانچیں اور خراب آلہ استعمال سے روک دیں۔ بے ترتیب غلطی کم کرنے کے لیے ہر پیمائش کم از کم تین بار مختلف جگہ یا وقت پر لیں اور اوسط استعمال کریں، ماحول کی مداخلت جیسے ہوا اور ارتعاش کم کریں۔ بڑی غلطی سے بچنے کے لیے قراءت بول کر دہرائیں، اکائی ہمیشہ عدد کے ساتھ لکھیں اور نتیجے کی معقولیت کا اندازہ لگائیں کہ تار کا قطر سینٹی میٹروں میں آنا خود غلطی کا اعلان ہے۔ پیرالاکس سے بچنے کے لیے آنکھ ہمیشہ نشان کے عین سامنے رکھیں۔ سٹاپ واچ میں تکرار کا کل وقت ناپنا ردعمل خطا گھٹانے کا بہترین علاج ہے۔

اختتاماً ورنیئر کیلیپر، اسکرو گیج اور سٹاپ واچ تینوں کے درست استعمال کی کنجی ایک ہی ہے: آلے کی اقل شمار جاننا، صفر خطا درست کرنا، نرمی اور درست زاویے سے قراءت لینا اور اوسط و تصحیح کے ساتھ نتیجہ لکھنا۔ غلطیاں پیمائش کا فطری حصہ ہیں مگر ان کی اقسام پہچان کر ہر قسم کا الگ علاج کرنا ہی ماہر تجربہ کار کی نشانی ہے۔ طالب علم اگر اپنے جواب میں ہر آلے کا طریقہ مرحلہ وار، ایک عددی مثال کے حساب سمیت اور غلطیوں کی جدول نما فہرست بچاؤ سمیت لکھے تو یہ سوال مکمل اور اعلیٰ درجے کا جواب بن جاتا ہے۔

جدول 1: تینوں پیمائشی آلات کا تقابل (عام اسکولی آلات؛ مثالی اقدار)

آلہ	استعمال	عام اقل شمار	خاص احتیاط
ورنیئر کیلیپر	لمبائی، اندرونی و بیرونی قطر، گہرائی	0.01 سینٹی میٹر	جبڑے نرمی سے؛ صفر خطا پہلے دیکھیں
اسکرو گیج	تار کا قطر، پتلی چادر کی موٹائی	0.01 ملی میٹر	ریچٹ استعمال کریں؛ زیادہ نہ کسیں
سٹاپ واچ (ڈیجیٹل)	وقت کا وقفہ، پینڈولم کا دورانیہ	0.01 سیکنڈ	کئی تکرار کا کل وقت ناپ کر تقسیم کریں

سوال نمبر 4: برقی حادثات کی وجوہات و بچاؤ؛ ارتھنگ، سرکٹ بریکر اور حفاظتی دستانے

سوال نمبر 4- فزکس لیبارٹری میں برقی حادثات کی وجوہات اور ان سے بچنے کے طریقے بیان کریں۔ ارتھنگ، سرکٹ بریکر اور حفاظتی دستانوں کی اہمیت واضح کریں۔(20)

تعارف

بجلی فزکس لیبارٹری کی سب سے مفید اور سب سے خطرناک سہولت ہے۔ درست استعمال سے یہ موٹر چلاتی، بلب جگمگاتی اور مقناطیسی مظاہر دکھاتی ہے، مگر معمولی غفلت سے یہ جھٹکا، جلنا، شارٹ سرکٹ اور آگ کا سبب بن سکتی ہے۔ برقی حادثات قسمت سے نہیں ہوتے، ان کے پیچھے ہمیشہ قابل شناخت وجوہات ہوتی ہیں، جیسے خراب

انسولیشن، اوور لوڈ، گیلی سطح یا حفاظتی انتظام کی عدم موجودگی۔ خوش قسمتی سے انہی وجوہات کو دور کر کے تقریباً تمام حادثے روکے جا سکتے ہیں۔ اس جواب میں پہلے برقی حادثات کی اہم وجوہات بیان کی جائیں گی، پھر ان سے بچنے کے عملی طریقے اور آخر میں تین حفاظتی ستونوں یعنی ارتھنگ، سرکٹ بریکر اور حفاظتی دستانوں کی اہمیت الگ الگ واضح کی جائے گی تاکہ طالب علم حفاظت کو نعرہ نہیں بلکہ نظام سمجھے۔

برقی حادثات کی وجوہات

پہلی بڑی وجہ خراب اور کٹی پھٹی تاریں ہیں۔ جب تار کی انسولیشن گھس جائے تو اندر کی دھات ننگی ہو جاتی ہے اور اسے چھونے یا دھاتی میز سے لگنے پر جھٹکا اور شارٹ سرکٹ ہو سکتا ہے۔ دوسری وجہ اوور لوڈ ہے، یعنی ایک ہی ساکٹ یا تار پر اس کی استطاعت سے زیادہ آلات جوڑ دینا جس سے تار گرم ہو کر انسولیشن پگھلتی ہے اور آگ لگ سکتی ہے۔ تیسری وجہ گیلے ہاتھ یا گیلا فرش ہے کیونکہ نمی جسم کی مزاحمت کم کر دیتی ہے اور ہلکا سا رابطہ بھی شدید جھٹکے میں بدل جاتا ہے۔ چوتھی وجہ غلط جوڑ اور ڈھیلے کنکشن ہیں جن سے چنگاریاں نکلتی ہیں اور وقفے وقفے سے کرنٹ آتا جاتا ہے۔ پانچویں وجہ ارتھنگ کا نہ ہونا ہے جس سے آلے کے دھاتی جسم میں رساؤ آ جائے تو پورا جسم برق زدہ ہو جاتا ہے اور چھونے والے کو جھٹکا لگتا ہے۔

انسانی رویے بھی بڑی وجوہات میں شامل ہیں۔ استاد کی اجازت کے بغیر سرکٹ آن کرنا، چلتی بجلی میں جوڑ بدلنا، خراب فیوز کی جگہ موٹی تار لگا دینا جسے عام زبان میں غیر معیاری متبادل کہا جاتا ہے، اور مذاق میں ساتھی کو جھٹکا دینے کی کوشش، یہ سب شدید حادثے کا سبب بنے ہیں۔ ایک اور وجہ دیکھ بھال کی کمی ہے: برسوں سے نہ جانچی گئی وائرنگ، زنگ آلود سوئچ اور میعاد گزار حفاظتی آلات خاموش خطرہ بن جاتے ہیں۔ اس لیے حادثے کی تفتیش میں ہمیشہ یہ تین سطحیں دیکھنی چاہئیں: آلے کی حالت، تنصیب کا معیار اور استعمال کرنے والے کا رویہ۔ جب تک تینوں درست نہ ہوں حفاظت مکمل نہیں ہوتی۔ استاد کو چاہیے کہ وہ ہر برقی تجربے سے پہلے ان وجوہات میں سے متعلقہ خطرات خاص طور پر دہرائے۔

بچنے کے طریقے

بچاؤ کا پہلا اصول جانچ کے بعد استعمال ہے۔ ہر سیشن سے پہلے تاریں، پلگ اور سوئچ دیکھے جائیں اور خراب چیز فوراً الگ کر کے مرمت کے لیے نشان زد کی جائے۔ دوسرا اصول سرکٹ کو بغیر بجلی کے مکمل جوڑنا اور استاد سے

جانچ کروانے کے بعد ہی آن کرنا ہے، اور تبدیلی ہمیشہ بجلی بند کر کے کی جائے۔ تیسرا اصول خشک ہاتھ، خشک فرش اور جہاں ممکن ہو ربڑ کی چٹائی پر کھڑے ہو کر کام کرنا ہے۔ چوتھا اصول مقررہ حد سے زیادہ بوجھ نہ ڈالنا اور ایک ساکٹ سے کئی لمبی تاریں نہ پھیلانا ہے۔ پانچواں اصول یہ ہے کہ فیوز اور بریکر ہمیشہ معیاری اور درست درجے کے ہوں اور ان کے بار بار اڑنے کو معمول سمجھ کر نظرانداز نہ کیا جائے کیونکہ یہ کسی خرابی کی اطلاع ہوتی ہے۔

حادثہ ہو جانے کی صورت کا طریقہ بھی بچاؤ ہی کا حصہ ہے۔ جھٹکا لگنے والے شخص کو ننگے ہاتھ سے ہرگز نہ چھوئیں، پہلے مرکزی سوئچ بند کریں یا خشک لکڑی جیسی غیر موصل چیز سے رابطہ توڑیں، پھر سانس اور ہوش جانچ کر فوراً طبی مدد بلائیں اور استاد و انتظامیہ کو اطلاع دیں۔ جلنے کی صورت میں متاثرہ حصہ بہتے ٹھنڈے پانی کے نیچے رکھیں اور لیب کی فرسٹ ایڈ استعمال کریں۔ ہر واقعہ، خواہ چھوٹا ہو، رجسٹر میں لکھا جائے تاکہ وجہ دوبارہ پیدا نہ ہو۔ یہ طریقے بورڈ پر نمایاں لکھے ہوں اور سال میں کم از کم ایک بار ان کی مشق یعنی ڈرل بھی کرائی جائے تاکہ گھبراہٹ کے وقت ہاتھ خود بخود درست قدم اٹھائیں۔

ارتھنگ کی اہمیت

ارتھنگ سے مراد دھاتی جسم والے آلات کو ایک موٹی تار کے ذریعے زمین میں دبے ہوئے دھاتی نظام سے جوڑ دینا ہے۔ اس کا اصول یہ ہے کہ اگر خرابی سے کرنٹ آلے کے جسم میں آ جائے تو وہ انسانی جسم کے بجائے کم مزاحمت والے ارتھ راستے سے زمین میں چلا جائے۔ انسانی جسم کی مزاحمت ارتھ تار کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتی ہے، اس لیے کرنٹ ہمیشہ آسان راستہ اختیار کرتا ہے اور صارف محفوظ رہتا ہے۔ اس کے ساتھ رساؤ والا کرنٹ فیوز یا بریکر کو بھی فوراً فعال کر دیتا ہے جس سے بجلی خود بخود بند ہو جاتی ہے۔ ارتھنگ کے بغیر دھاتی جسم والا آلہ خاموش جال بن جاتا ہے جو ظاہری طور پر بند ہونے کے باوجود چھونے پر جھٹکا دے سکتا ہے۔ اس لیے لیب کی تنصیب میں ارتھ کی جانچ باقاعدہ ہونی چاہیے، تھری پن پلگ کا ارتھ پن کاٹنا سخت ممنوع ہونا چاہیے اور ارتھ تار کا رنگ و جوڑ معیار کے مطابق رکھا جائے۔

سرکٹ بریکر اور حفاظتی دستانوں کی اہمیت اور نتیجہ

سرکٹ بریکر وہ خودکار سوئچ ہے جو مقررہ حد سے زیادہ کرنٹ گزرنے یا شارٹ سرکٹ ہونے پر فوراً سرکٹ توڑ دیتا ہے۔ فیوز کے مقابلے میں اس کا فائدہ یہ ہے کہ وجہ دور کرنے کے بعد اسے دوبارہ آن کیا جا سکتا ہے اور ہر بار درست درجہ برقرار رہتا ہے، جبکہ فیوز بدلنے میں غلط تار لگانے کا خطرہ رہتا ہے۔ بریکر تاروں کو گرم ہونے اور آگ لگنے سے بچاتا ہے اور آلات کو بھی بڑے کرنٹ سے محفوظ رکھتا ہے۔ لیب میں مرکزی بریکر کے ساتھ الگ الگ بینچوں کے ذیلی بریکر ہوں تو خرابی والے حصے کی بجلی بند کر کے باقی کلاس کا کام جاری رکھا جا سکتا ہے۔ بریکر کی وقتی جانچ اس کے ٹیسٹ بٹن سے کرنا بھی دیکھ بھال کا حصہ ہے۔ حفاظتی دستانے، خاص طور پر ربڑ کے انسولیٹڈ دستانے، اس ہاتھ اور کرنٹ کے درمیان اضافی غیر موصل تہہ بن جاتے ہیں جو استاد یا ٹیکنیشن کو جوڑ جانچتے اور مرمت کرتے وقت غیر متوقع رابطے سے بچاتے ہیں۔ دستانے استعمال سے پہلے پھٹنے یا سوراخ کے لیے جانچے جائیں، گیلے دستانے ہرگز استعمال نہ ہوں اور دستانوں کو کبھی مکمل حفاظت سمجھ کر احتیاط ترک نہ کی جائے کیونکہ یہ آخری حفاظتی تہہ ہیں، پہلی نہیں۔

نتیجتاً برقی حفاظت تین تہوں کا نظام ہے :پہلی تہہ درست تنصیب یعنی ارتھنگ اور بریکر ، دوسری تہہ ذاتی حفاظت یعنی خشک ماحول اور دستانے وغیرہ اور تیسری تہہ تربیت یافتہ رویہ یعنی جانچ کے بغیر بجلی آن نہ کرنا۔ حادثات کی وجوہات کا جائزہ دکھاتا ہے کہ زیادہ تر واقعات انہی تہوں میں سے کسی ایک کی کمی سے ہوتے ہیں۔ طالب علم کو اپنے جواب میں وجوہات اور بچاؤ کو جوڑے کی صورت میں لکھنا چاہیے کہ ہر وجہ کے سامنے اس کا علاج ہو۔ یہی ترتیب اس سوال کو یادداشت کے بجائے فہم کا جواب بناتی ہے اور لیب میں واقعی حادثات کم کرنے کا ذریعہ بھی یہی فہم ہے۔

جدول :1 برقی حادثے کی وجہ اور اس کا علاج) خلاصہ(

وجہ	ممکنہ نقصان	بچاؤ / علاج
کٹی پھٹی تار	جھٹکا، شارٹ سرکٹ	فوری تبدیلی؛ خراب تار الگ و نشان زد
اوور لوڈ	تار گرم، آگ	حد کے اندر بوجھ؛ ذیلی بریکر
گیلے ہاتھ / فرش	شدید جھٹکا	خشک ماحول؛ ربڑ چٹائی

صفحہ نمبر :16

معیاری ارتھنگ؛ باقاعدہ جانچ	دھاتی جسم برق زدہ	ارتھنگ نہ ہونا
درست درجے کا فیوز / بریکر ہی	حفاظت ختم	غلط فیوز / متبادل

سوال نمبر :5 آگ لگنے پر فوری اقدامات، فائر ایکسٹینگشر کا استعمال اور حفاظتی تربیت

سوال نمبر -5 آگ لگنے کی صورت میں لیبارٹری میں فوری اقدامات کیا ہونے چاہئیں؟ فائر ایکسٹینگشر کے استعمال کا طریقہ اور طلبہ کے لیے حفاظتی تربیت کی اہمیت بیان کریں۔ (20)

تعارف

لیبارٹری میں آگ کا خطرہ ہمیشہ موجود رہتا ہے کیونکہ وہاں حرارتی ذرائع، برقی سرکٹ، اسپرٹ جیسا آتش گیر مادہ اور کاغذ و لکڑی کا فرنیچر ایک ہی جگہ جمع ہوتے ہیں۔ آگ کے حادثے میں نقصان کا اصل فیصلہ پہلے ایک دو منٹ میں ہو جاتا ہے :پرسکون اور تربیت یافتہ ردعمل چھوٹی سی لپٹ کو وہیں ختم کر دیتا ہے، جبکہ گھبراہٹ، غلط طریقہ اور دیر پوری لیب کو خطرے میں ڈال دیتی ہے۔ اس لیے ہر طالب علم اور عملے کے رکن کو یہ جاننا چاہیے کہ آگ لگنے پر ترتیب وار کیا کرنا ہے، کس قسم کی آگ پر کون سا بجھانے والا آلہ استعمال ہوگا اور پانی کہاں ہرگز نہیں ڈالنا۔ اس جواب میں فوری اقدامات مرحلہ وار، فائر ایکسٹینگشر کے استعمال کا مکمل طریقہ اور طلبہ کی حفاظتی تربیت کی اہمیت و صورت بیان کی جائے گی۔

آگ لگنے پر فوری اقدامات

پہلا اقدام خطرے کا اعلان اور بجلی و گیس کی بندش ہے۔ آگ دیکھنے والا شخص بلند آواز سے سب کو مطلع کرے، استاد مرکزی برقی سوئچ اور گیس سپلائی بند کرے کیونکہ بجلی اور گیس جاری رہیں تو آگ کو ایندھن ملتا رہتا ہے۔ دوسرا اقدام آگ کے حجم کا فوری اندازہ ہے۔ اگر آگ بالکل ابتدائی اور ایک چھوٹی جگہ تک محدود ہے اور تربیت یافتہ شخص کے پاس درست آلہ موجود ہے تو اسے بجھانے کی کوشش کی جا سکتی ہے، ورنہ پہلی ترجیح ہر حال میں انسانی جان اور منظم اخراج ہے۔ تیسرا اقدام طلبہ کا پرسکون اخراج ہے :قطار میں، بغیر بھاگ دوڑ اور دھکم پیل کے،

مقررہ راستے سے کھلے میدان کے طے شدہ مقام پر جمع ہونا اور حاضری ملا کر کسی کے اندر رہ جانے کی تصدیق کرنا۔ لفٹ یا غیر مقررہ راستہ استعمال نہ ہو اور کوئی طالب علم سامان لینے واپس اندر نہ جائے۔

چوتھا اقدام مدد طلب کرنا ہے :اسکول انتظامیہ، قریبی فائر بریگیڈ اور ضرورت پر طبی امداد کو فوراً اطلاع دی جائے اور اطلاع دینے والا جگہ اور آگ کی نوعیت واضح بتائے۔ پانچواں اقدام ابتدائی طبی امداد ہے :جلنے والے کو بہتے ٹھنڈے پانی سے ٹھنڈک، دھوئیں سے متاثرہ کو کھلی ہوا اور صدمے والے کو تسلی و نگرانی دی جائے۔ چھٹا اقدام آگ بجھنے کے بعد کا ہے کہ لیب میں دوبارہ داخلہ استاد کی جانچ اور اجازت کے بغیر نہ ہو، کیونکہ چھپی چنگاری اور خراب وائرنگ دوبارہ خطرہ بن سکتی ہے۔ واقعے کی مکمل رپورٹ اسی دن لکھی جائے جس میں وقت، وجہ کا اندازہ، اقدامات اور نقصان درج ہو تاکہ آئندہ کی روک تھام ممکن ہو۔ ہر ترتیب یعنی اعلان، بندش، اندازہ، اخراج، مدد اور رپورٹ ہر لیب کے بورڈ پر نمایاں لکھی ہونی چاہیے۔

آگ کی اقسام اور درست آلے کا انتخاب

ہر آگ ایک جیسی نہیں ہوتی اور غلط آلہ آگ بڑھا بھی سکتا ہے۔ لکڑی، کاغذ اور کپڑے کی عام آگ پانی یا مناسب آلے سے بجھ سکتی ہے۔ تیل، اسپرٹ اور پٹرول جیسے آتش گیر مائعات کی آگ پر پانی ڈالنا خطرناک ہے کیونکہ مائع پانی پر تیر کر آگ پھیلا دیتا ہے؛ ایسی آگ فوم یا خشک کیمیائی پاؤڈر والے آلے، ریت یا آگ کمبل سے بجھائی جاتی ہے۔ بجلی سے لگی آگ پر پانی ہرگز نہیں ڈالنا چاہیے کیونکہ پانی کرنٹ کو جسم تک پہنچا سکتا ہے؛ پہلے بجلی بند کریں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ یا خشک پاؤڈر والا آلہ استعمال کریں۔ دھاتوں یا کیمیائی مادوں کی خاص آگ میں استاد کی ہدایت اور مخصوص طریقہ ہی اختیار کیا جائے۔ اس لیے لیب میں کم از کم دو قسم کے میعاد کے اندر ایکسٹینگشر، ریت کی بالٹی اور آگ کمبل رکھنا اور ان پر واضح لیبل لگانا لازمی ہے۔ ہر آلے کی جگہ مقرر اور راستہ خالی ہو تاکہ ہنگامی لمحے میں تلاش نہ کرنا پڑے۔

فائر ایکسٹینگشر کے استعمال کا طریقہ

فائر ایکسٹینگشر استعمال کرنے کا معروف چار مرحلوں والا طریقہ انگریزی حروف کی مدد سے یاد رکھا جاتا ہے جسے عام طور پر پاس کا طریقہ کہا جاتا ہے۔ پہلے مرحلے میں آلے کی پن یا مہر کھینچ کر توڑیں۔ دوسرے مرحلے میں نوزل یا پائپ کا رخ آگ کی جڑ کی طرف کریں، شعلوں کے اوپری حصے کی طرف نہیں، کیونکہ آگ ایندھن کی

سطح سے بجھتی ہے۔ تیسرے مرحلے میں ہینڈل نرمی مگر مضبوطی سے دبائیں تاکہ بجھانے والا مادہ خارج ہو۔ چوتھے مرحلے میں نوزل کو آہستہ آہستہ دائیں بائیں حرکت دیں تاکہ پوری جلتی سطح ڈھک جائے اور آگ مکمل بجھنے تک یہ عمل جاری رکھیں۔ استعمال کے دوران ہوا کا رخ پشت پر رکھیں تاکہ دھواں اور حرارت چہرے پر نہ آئے، آگ سے محفوظ فاصلہ رکھیں اور اپنے پیچھے اخراج کا راستہ ہمیشہ کھلا رکھیں۔ اگر آگ قابو سے باہر ہونے لگے تو کوشش فوراً چھوڑ کر باہر نکل جائیں، جان آلے اور عمارت سے قیمتی ہے۔

ایکسٹینگشر کی کارکردگی اس کی دیکھ بھال پر منحصر ہے۔ ہر ماہ دباؤ گیج، مہر اور پائپ کی ظاہری جانچ ہو، سالانہ مجاز خدمت سے تصدیق ہو اور استعمال شدہ یا میعاد گزرا آلہ فوراً دوبارہ بھرنے یا بدلنے کے لیے بھیجا جائے۔ خالی یا خراب آلہ دیوار پر لٹکا ہونا حفاظت نہیں، دھوکا ہے۔ استاد ہر لیب سیشن میں طلبہ کو خالی یا تربیتی آلے سے اس طریقے کا مظاہرہ بھی کرنا چاہیے کیونکہ اصل ہنگامی لمحے میں پہلی بار آلہ ہاتھ میں لینے والا طالب علم ہدایات بھول سکتا ہے۔ ذیل کی جدول میں آگ کی قسم اور موزوں طریقے کا خلاصہ دیا گیا ہے تاکہ انتخاب ایک نظر میں یاد رہے۔

طلبہ کے لیے حفاظتی تربیت کی اہمیت اور نتیجہ

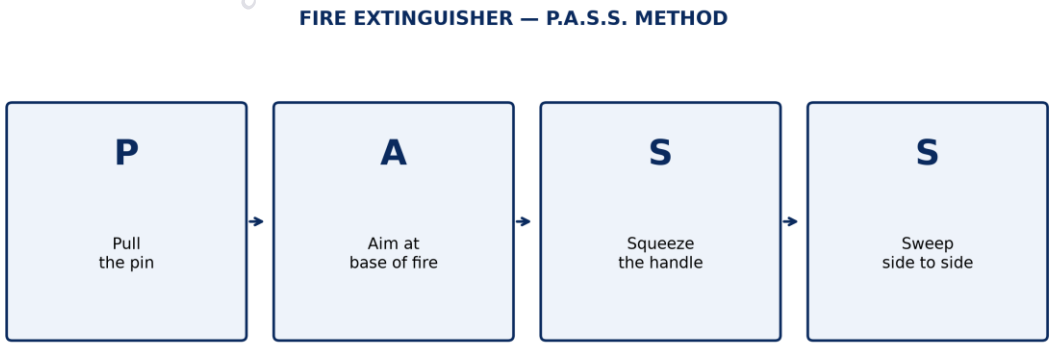
حفاظتی تربیت اس لیے اہم ہے کہ ہنگامی صورت میں انسان سوچ کر نہیں، تربیت کے مطابق عمل کرتا ہے۔ تربیت یافتہ طالب علم الارم سنتے ہی راستہ اور جمع ہونے کی جگہ جانتا ہے، گھبراہٹ اور چیخ و پکار سے صورتحال خراب نہیں کرتا اور استاد کی ہدایت پر فوراً عمل کرتا ہے۔ تربیت میں صرف آگ ہی نہیں بلکہ جھٹکا، شیشہ ٹوٹنا، کیمیائی چھڑکاؤ اور زلزلے جیسی صورتوں کا بنیادی ردعمل بھی شامل ہونا چاہیے۔ عملی مشق یعنی ڈرل تربیت کا لازمی حصہ ہے : سال میں کم از کم دو بار باقاعدہ اخراج مشق ہو، ہر بار وقت اور خامیاں نوٹ ہوں اور اگلی مشق میں وہ خامیاں دور ہوں۔ نئے داخلے والے طلبہ کو پہلے عملی سیشن سے پہلے مختصر تربیتی نشست دینا اور قواعد کی تحریری کاپی دینا بھی اسی نظام کا حصہ ہے۔

تربیت کا ایک اور فائدہ زندگی بھر کی حفاظت ہے۔ لیب میں سیکھے گئے اصول گھر کی باورچی خانے کی آگ، گھر کی بجلی کی خرابی اور سڑک کے حادثے میں بھی کام آتے ہیں، یوں حفاظتی تربیت نصاب سے بڑھ کر زندگی کی مہارت بن جاتی ہے۔ اس کے برعکس تربیت کی کمی کا نقصان یہ ہے کہ مہنگا سامان موجود ہونے کے باوجود وقت پر استعمال نہیں ہو پاتا۔ نتیجہ یہ ہے کہ آگ سے حفاظت کا مکمل نظام تین چیزوں سے بنتا ہے :درست اور جانچے ہوئے

آلات، مرحلہ وار فوری اقدامات کا لکھا ہوا منصوبہ اور باقاعدہ مشق سے پختہ تربیت۔ طالب علم اپنے جواب میں اقدامات کو ترتیب سے، پاس طریقے کو مرحلوں سمیت اور تربیت کی اہمیت کو ڈرل کی مثال سے لکھے تو یہ جواب مکمل، عملی اور نمبر آور ہوگا۔

جدول 1: آگ کی قسم اور موزوں بجھانے کا طریقہ

آگ کی قسم	موزوں طریقہ	احتیاط
لکڑی، کاغذ، کپڑا	پانی یا ملٹی پرپز ایکسٹینگشر	بجلی بند ہونے کی تصدیق کے بعد
آتش گیر مائع (تیل، اسپرٹ)	فوم / خشک پاؤڈر، ریت، آگ کمبل	پانی ہرگز نہ ڈالیں؛ آگ پھیلتی ہے
برقی آگ	پہلے بجلی بند؛ کاربن ڈائی آکسائیڈ / خشک پاؤڈر	پانی کرنٹ پہنچا سکتا ہے
چھوٹی لپٹ (برتن وغیرہ)	آگ کمبل یا ریت سے ڈھانپنا	ہوا بند کرنا؛ ہاتھ محفوظ رکھیں



شکل 1: فائر ایکسٹینگشر کے استعمال کا پاس (P.A.S.S.) طریقہ — پن کھینچیں، جڑ کی طرف نشانہ کریں، ہینڈل دبائیں، دائیں بائیں حرکت دیں۔