1

اعداد وشمار - اس کے ماخذ اور ترتیب (Data - Its Source and Compilation)

© NCERT not to be republished

آپ نے اعداد وشمار کی مختلف شکلوں کو ضرور دیکھا اور استعمال کیا ہوگا۔ مثال کے طور پر ٹیلی ویژن پر تقریباً ہر نیوز بلیٹن کے آخر میں اس دن کے لیے اہم شہروں کے درجۂ حرارت کو دکھایا جاتا ہے۔ اسی طرح ہندوستان پر جغرافیہ کی کتابیں آبادی کی نمو اور تقسیم سے متعلق اعداد وشمار اور مختلف فصلوں کی پیداوار، تقسیم اور تجارت، معدنیات اور صنعتی پیداوار کو جدول کی شکل میں دکھاتی ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا کہ اس کا کیا مطلب ہے؟ یہ اعداد وشمار کہاں سے حاصل کیے جاتے ہیں؟ انھیں کس طرح جدول کی شکل میں رکھا جاتا ہے اور ترتیب دی جاتی ہے کہ ان سے بامعنی معلومات حاصل کی جا سکیں؟ اس باب میں ہم اعداد وشمار کے ان ہی پہلوؤں پر روشنی ڈالیں گے اور ان جیسے کئی سوالات کا جواب دینے کی کوشش کریں گے۔

اعداد وشمار کیا ہیں؟ (What is Data?)

اعداد وشمار (data) کی تعریف ان عددوں کی حیثیت سے کی جاتی ہے جو اصل دنیا سے پیمائش کی نمائندگی کرتے ہیں۔ ڈیٹم (Datum) ایک تنہا پیمائش ہے۔ ہم اکثر خبروں میں پڑھتے ہیں کہ بارمیر میں 20 سینٹی میٹر بارش ہوئی یا 24 گھنٹوں میں بانس واڑا میں 35 سینٹی میٹر مسلسل بارش ہوئی یا ٹرین سے کوٹہ - بڑودہ کے راستے دہلی سے ممبئی کی دوری 1385 کلومیٹر ہے اور اٹارسی - منماڈ سے ہو کر 1542 کلومیٹر ہے۔ اس عددی معلومات کو اعداد وشمار کہا جاتا ہے۔ یہ بات آسانی سے سمجھی جا سکتی ہے کہ آج دنیا میں بہت سے اعداد وشمار موجود ہیں۔ پھر بھی، کبھی کبھی ان اعداد وشمار سے منطقی نتیجہ اخذ کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اگر یہ خام شکل میں ہیں۔ اس لیے اس بات کو یقینی بنانا اہم ہے کہ پیمائش شدہ معلومات کثیر اعداد وشمار سے حسابی طور پر ماخوذ ہیں، معقولی طور پر نکالے گئے ہیں یا شماریاتی حیثیت سے شمار کیا گیا ہے۔ معلومات کی تعریف یا تو کسی سوال کے بامعنی جواب کے طور پر کی جاتی ہے یا بامعنی محرک کے طور پر جو مزید سوالات کی جھڑی لگا دے۔

اعدادوشمار کی ضرورت (Need of Data)

جغرافیہ کے مطالعے میں نقشے ایک اہم آلہ ہوتے ہیں۔اس کے علاوہ اعدادوشمار کے ذریعہ مظاہر کی تقسیم اور نمو کی تشریح جدول کی شکل میں کی جاتی ہے۔ہم جانتے ہیں کہ سطح زمین پر کئی مظاہر کے درمیان باہمی تعلق (interrelationship) ہوتا ہے۔یہ باہمی تفاعلات کئی متغیرات سے متاثر ہوتے ہیں جن کی تشریح بہتر طور پر کمیاتی اصطلاح میں کی جاسکتی ہے۔ان متغیرات کا شماریاتی تجزیہ آج کی ضرورت بن چکا ہے۔مثال کے طور پر کسی علاقے کی فصلوں کے طرز (cropping pattern) کا مطالعہ کرنے کے لیے، فصل کا رقبہ، حاصل فصل (yield) اور پیداوار، سینچائی کا رقبہ، بارش کی مقدار اور کھاد، جراثیم کش اور وبائی امراض کی ادویات وغیرہ جیسے ماخل کے بارے میں شماریاتی معلومات کا ہونا ضروری ہے۔اسی طرح شہر کی نشو ونما کا مطالعہ کرنے کے لیے کل آبادی، کثافت، مہاجرین کی تعداد، لوگوں کا پیشہ، ان کی تنخواہوں صنعتوں، نقل وحمل اور مواصلات کے وسائل سے متعلق اعدادوشمار کی ضرورت پڑتی ہے۔اس طرح جغرافیائی تجزیہ میں اعدادوشمار اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

اعدادوشمار کی پیش کش (Presentation of the Data)

آپ نے اس آدمی کی کہانی تو سنی ہوگی جو اپنی بیوی اور ایک پانچ سال کے بچے کے ساتھ سفر کر رہا تھا۔راستے میں اسے ایک ندی پار کرنی تھی۔سب سے پہلے اس نے چار جگہوں پر ندی کی گہرائی کی پیائش کی جو 0.6، 0.8، 0.9 اور 1.5 میٹر تھی۔اس نے حساب لگایا کہ ندی کی اوسط گہرائی 0.95 میٹر ہے۔اس کے بچے کا قد ایک میٹر تھا اس لیے اس نے سب کو ندی پار کرنے کے لیے کہہ دیا اور اس کا بچہ ندی میں ڈوب گیا۔ندی کے دوسرے کنارے پر وہ بیٹھ کر سوچنے لگا ''لیکھا جوکھا تھا ہے، تو بچہ ڈوبا کا ہے؟'' (جب اوسط گہرائی ہر ایک کے لیے پایاب تھی تو بچہ کیوں ڈوب گیا؟)۔اس کو شماریاتی غلطی کہا جاتا ہے جو آپ کو صحیح صورت حال سے منحرف کر سکتی ہے۔اس لیے حقائق اور صورت شکل جاننے کے لیے اعدادوشمار کا اکٹھا کرنا بہت اہم ہے۔لیکن اتنا ہی اہم اعدادوشمار کی پیش کش بھی ہے۔آج کل تجزیہ، پیش کش اور نتائج کو اخذ کرنے میں شماریاتی طریقوں کا استعمال تقریباً تمام مضامین میں بشمول جغرافیہ اہم کردار نبھا رہا ہے۔اس لیے یہ قیاس کیا جاسکتا ہے کہ مظاہر کا ارتکاز جیسے آبادی، جنگل یا نقل وحمل اور مواصلات کا جال نہ صرف زمان ومکان پر بدلتا ہے بلکہ اعدادوشمار کا استعمال کر کے ان کی آسان تشریح بھی کی جاسکتی ہے۔اسے آپ دوسرے لفظوں میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ متغیرات کے درمیان تعلقات کی تشریح میں کیفیاتی بیان (qualitative description) سے کمیاتی تجزیہ (quantitative analysis) کی طرف تبدیلی ہو رہی ہے۔اس لیے آج کل مطالعے کو زیادہ معقولی بنانے اور صحیح نتیجہ اخذ کرنے کے لیے تجزیاتی آلے اور تکنیک زیادہ اہم ہو گئے ہیں۔بالکل صحیح کمیاتی تکنیکوں کا استعمال اعداد دشمار کو اکٹھا کرنے اور جمع کرنے سے لے کر اس کی فہرست بنانے، منظّم کرنے، ترتیب دینے اور نتیجہ اخذ کرنے تک کیا جاتا ہے۔

اعدادوشمار کے ذرائع (Sources of Data)

اعدادوشمار مندرجہ ذیل طریقوں سے اکٹھے کیے جاتے ہیں۔وہ 1۔ابتدائی ذرائع (primary sources) اور 2۔ثانوی ذرائع (secondary sources) ہیں۔

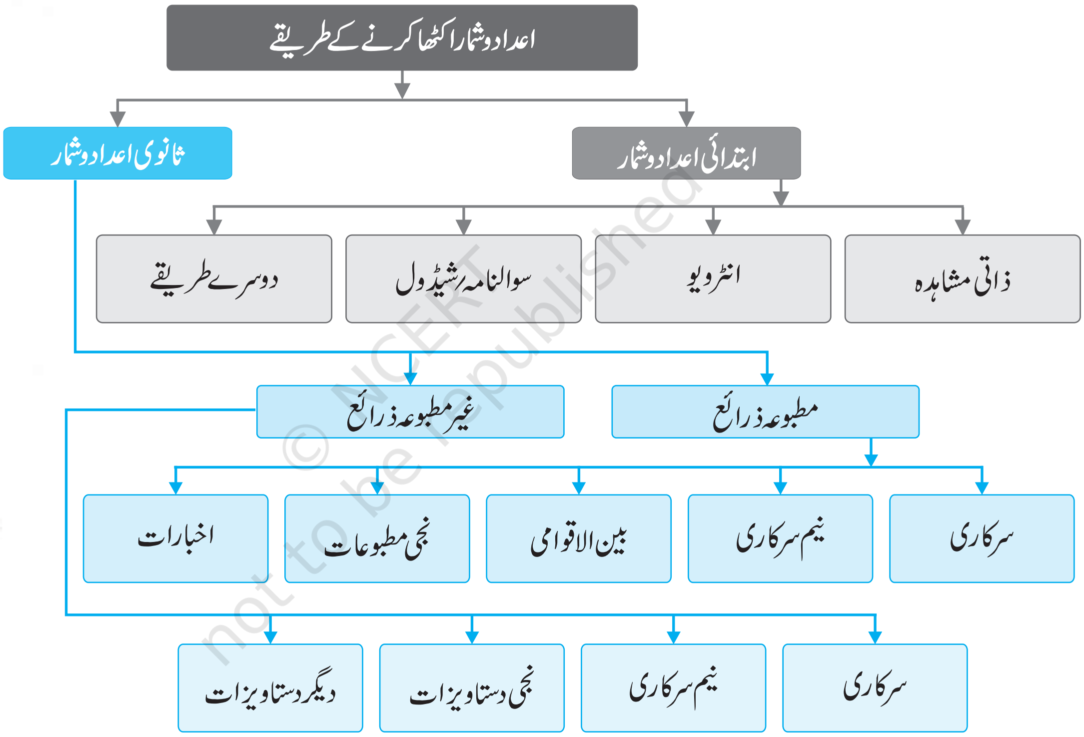
© NCERT not to be republished

جو اعدادوشمار کسی فرد یا افراد کی جماعت، ادارہ یا تنظیم کے ذریعے پہلی بار اکٹھا کیے گئے ہوں ان کو اعداد وشمار کے ابتدائی ذرائع (primary sources of data) کہا جاتا ہے۔ دوسری طرف جو اعدادوشمار کسی مطبوعہ یا غیر مطبوعہ ذرائع سے اکٹھا کیے جائیں ان کو ثانوی ذرائع (secondary sources) کہتے ہیں۔

اعدادوشمار کے ابتدائی ذرائع (Sources of Primary Data)

1۔ ذاتی مشاہدات (Personal Observations)

یعنی کسی شخص یا افراد کی جماعت کے ذریعے فیلڈ میں راست مشاہدہ کر کے معلومات کا اکٹھا کرنا۔ فیلڈ سروے کے ذریعہ زمینی خدوخال، ندیوں کے طرز، مٹی کے اقسام اور قدرتی نباتات، اسی طرح آبادی کی ساخت، جنسی تناسب، خواندگی، نقل وحمل اور مواصلات کے



شکل 1.1: اعدادوشمار اکٹھا کرنے کے طریقے

© NCERT not to be republished

ذرائع، شہری اور دیہی بستیوں وغیرہ کے بارے میں معلومات جمع کی جاتی ہیں۔ بہر کیف، ذاتی مشاہدات کے لیے مضمون کا نظری علم اور بے تعصب اندازۂ قدر کے لیے سائنسی اندازِ فکر کا ہونا ضروری ہے۔

2۔ انٹرویو (Interview)

اس طریقے میں محقق، لوگوں سے گفتگو اور بات چیت کر کے راست معلومات حاصل کرتا ہے۔ پھر بھی کسی علاقے کے لوگوں سے انٹرویو لینے کے لیے انٹرویو لینے والے کو درج ذیل احتیاط برتنی چاہیے۔

(i) انٹرویو دینے والے شخص سے جن چیزوں کے بارے میں معلومات حاصل کرنی ہے ان کی پوری فہرست تیار کر لینی چاہیے۔

(ii) انٹرویو میں شامل فرد یا افراد پر سروے کا مقصد واضح ہونا چاہیے۔

(iii) کسی بھی حساس سوال کو کرنے سے پہلے جواب دینے والے کو اعتماد میں لینا ضروری ہے اور اسے یقین دلایا جائے کہ یہ باتیں صیغہ راز میں رہیں گی۔

(iv) ایک برادرانہ ماحول پیدا کیا جائے تاکہ جواب دینے والا بغیر کسی ہچکچاہٹ کے حقائق کی تشریح کر سکے۔

(v) سوال کی زبان آسان اور شائستہ ہو تاکہ جواب دینے والے کو ترغیب ہو اور وہ مطلوبہ معلومات دینے کے لیے تیار ہو جائے۔

(vi) ایسے سوالوں سے بچنا چاہیے جس سے جواب دینے والے کی عزت نفس یا مذہبی جذبات کو ٹھیس پہنچے۔

(vii) انٹرویو کے اختتام پر جواب دینے والے سے پوچھیں کہ اس جواب کے علاوہ اور کیا اضافی معلومات فراہم کر سکتے ہیں؟

(viii) آپ ان کا اپنا قیمتی وقت دینے کے لیے شکریہ ادا کریں اور اپنی احسان مندی ظاہر کریں۔

3۔سوالنامے/شیڈیول (Questionnaire/Schedule)

اس طریقے میں آسان سوالات اور ان کے ممکنہ جوابات ایک کاغذ پر لکھ دیے جاتے ہیں اور جواب دیے والا دیے گئے متبادل میں سے ممکنہ جواب پر صحیح کا نشان لگا دیتا ہے۔ کبھی ساختی سوالات کا ایک سیٹ لکھ دیا جاتا ہے اور سوالنامے میں کافی جگہ چھوڑ دی جاتی ہے جہاں جواب دینے والا اپنے خیالات کو لکھتا ہے۔ سوالنامے میں سروے کے مقاصد کو صاف طور پر واضح کر دینا چاہیے۔ یہ طریقہ بڑے علاقے میں سروے کرنے کے لیے مفید ہے۔ حتیٰ کہ سوالنامے کو دور دراز کے علاقے میں بھی ڈاک سے بھیجا جا سکتا ہے۔ اس طریقے کی خامی یہ ہے کہ مطلوبہ معلومات فراہم کرنے کے لیے صرف خواندہ اور تعلیم یافتہ لوگوں تک ہی رسائی کی جا سکتی ہے۔ سوالنامے ہی کی طرح شیڈیول ہے جس میں تفتیش سے متعلق سوالات ہوتے ہیں۔ سوالنامے اور شیڈیول میں فرق صرف اتنا ہے کہ سوالنامے کو جواب دینے والا بھرتا ہے جب کہ شیڈیول کو تربیت یافتہ شمار کرنے والا جواب دہندگان سے سوال کر کے خود بھرتا ہے۔ سوالنامے کی بہ نسبت شیڈیول کا ایک خاص فائدہ یہ ہے کہ خواندہ اور ناخواندہ دونوں طرح کے جواب دہندگان سے معلومات حاصل کی جا سکتی ہے۔

© NCERT not to be republished

4۔دوسرے طریقے (Other Methods)

مٹی اور پانی کی خصوصیات کے بارے میں اعداد و شمار مٹی کا آلاتی تھیلا (soil kit) اور کیفیت آب کا آلاتی تھیلا (water quality kit) کا استعمال کر کے ان کی صفات کی پیمائش کر کے براہ راست فیلڈ سے اعداد و شمار حاصل کیا جاتا ہے۔ اسی طرح فیلڈ میں کام کرنے والے سائنس داں ٹرانسڈیوسر (transducer) کا استعمال کر کے فصل اور نباتات کی صحت سے متعلق اعداد و شمار جمع کرتے ہیں (شکل 1.2)۔

شکل 1.2: فصلوں کی صحت کا جانچ کرتا ہوا فیلڈ سائنس داں

اعدادوشمار کے ثانوی ذرائع (Secondary Sources of Data)

اعدادوشمار کے ثانوی ذرائع مطبوعہ اور غیر مطبوعہ دستاویزات پر مشتمل ہوتے ہیں جن میں سرکاری مطبوعات، دستاویزات اور رپورٹ شامل ہوتے ہیں۔

شکل 1.3: کچھ سرکاری مطبوعات

مطبوعہ ذرائع (Published Sources)

1۔ سرکاری مطبوعات (Government publications) حکومت ہند اور صوبائی حکومتوں کے مختلف وزارتوں اور شعبوں کے مطبوعات اور ضلعی بلیٹن اور سرکاری اعلانات ثانوی معلومات کے سب سے اہم ذرائع ہیں۔ ان میں ہندوستان کے رجسٹرار جنرل کے دفتر سے شائع ہندوستان کی مردم شماری، نیشنل سیمپل سروے رپورٹ، ہندوستانی شعبہ موسمیات کی موسمی رپورٹ، صوبائی حکومتوں کے ذریعہ شائع شدہ شماریاتی تلخیص (Statistical Abstracts) اور مختلف کمیشنوں کے ذریعہ شائع میعادی رپورٹ شامل ہیں۔ کچھ سرکاری مطبوعات کو شکل 1.3 میں دکھایا گیا ہے۔

2۔ نیم سرکاری مطبوعات (Semi/Quasi-government Publications)

اس زمرے میں مختلف شہروں اور قصبات، ضلع پریشد کے شہری ترقیاتی اتھارٹیز اور میونسپل کارپوریشن کی مطبوعات اور رپورٹ شامل ہوتی ہیں۔

شکل 1.4: اقوام متحدہ کے کچھ مطبوعات

3۔ بین الاقوامی مطبوعات (International Publications)

بین الاقوامی مطبوعات، اقوام متحدہ کی مختلف ایجنسیوں جیسے اقوام متحدہ کی تعلیمی، سائنسی اور ثقافتی تنظیم (یونیسکو (UNESCO)، اقوام متحدہ ترقیاتی پروگرام (UNDP)، عالمی صحت تنظیم (WHO)، خوراک اور زراعتی تنظیم (FAO) وغیرہ کے ذریعے شائع کردہ سالناموں، رپورٹ اور رسالوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اقوام متحدہ کی کچھ اہم مطبوعات جو میعادی طور پر شائع ہوتی ہیں، وہ ہیں آبادی کا سالنامہ (Demographic Year Book)، شماریاتی

© NCERT not to be republished

سالنامہ(Statistical Year Book) اور انسانی ترقی رپورٹ (Human Development Report) (شکل 1.4)۔

4۔ نجی مطبوعات(Private Publications)

اخبارات اور نجی تنظیموں کے ذریعہ شائع کردہ سالنامے، سروے، تحقیقی رپورٹ اور رسالے اس زمرے میں شامل ہیں۔

5۔اخبارات اور رسائل(Newspapers and Magazines)

روزانہ کے اخبارات اور ہفتہ واری، پندرہ روزہ اور ماہانہ رسائل، ثانوی اعداد وشمار تک رسائی کے آسان ذرائع ہیں۔

6۔الیکٹرونک میڈیا (Electronic Media)

موجودہ دور میں الیکٹرونک ذرائع ابلاغ عامہ خاص طور پر انٹرنیٹ ثانوی اعداد وشمار کے ایک اہم ذریعہ کی حیثیت سے منظر عام پر آیا ہے۔

غیر مطبوعہ ذرائع(Unpublished Sources)

1۔سرکاری دستاویزات(Government Documents)

غیر مطبوعہ رپورٹ، رسالے اور دستاویزات بھی ثانوی اعداد وشمار کے دوسرے ذرائع ہیں۔ ان دستاویزات کو حکومت مختلف سطحوں پر تیار کرواتی ہے اور انھیں غیر مطبوعہ ریکارڈ کی حیثیت سے رکھا جاتا ہے۔مثال کے طور پر، ہر گاؤں کے پٹواری کے پاس رکھا ہوا مال گذاری کا ریکارڈ گاؤں کی سطح پر معلومات کا ایک اہم ذریعہ ہے۔

2۔نیم سرکاری ریکارڈ(Quasi-government Records)

مختلف میونسپل کارپوریشن، ضلعی کونسل اور ملکی خدمات کے شعبوں کے ذریعے تیار کردہ اور رکھا ہوا میعادی رپورٹ اور ترقیاتی منصوبے نیم سرکاری ریکارڈ میں شامل ہوتے ہیں۔

3۔نجی دستاویزات (Private Documents)

ان میں غیر مطبوعہ رپورٹ، کمپنیوں، ٹریڈ یونینوں، مختلف سیاسی یا غیر سیاسی تنظیموں اور رہائشی فلاح و بہبود کے انجمنوں کے ریکارڈ شامل ہوتے ہیں۔

اعداد وشمار کی جدول کاری اور درجہ بندی (Tabulation and Classification of Data)

ابتدائی اور ثانوی ذرائع سے یکجا کیے گئے اعداد وشمار شروع میں معلومات کے ایک بڑے مخلوط کی طرح نظر آتے ہیں جن کا سمجھنا بھی مشکل ہوتا ہے۔اسے خام اعداد وشمار (raw data) کہا جاتا ہے۔انھیں قابل استعمال بنانے اور بامعنی نتائج اخذ کرنے کے لیے خام اعداد وشمار کی جدول بندی اور درجہ بندی کی جاتی ہے۔

اعداد وشمار اختصار کے ساتھ پیش کرنے کا ایک سب سے آسان طریقہ شماریاتی جدول(Statistical Table) ہے۔یہ اعداد وشمار کا کالم اور صفوں میں رکھنے کا اصولی بندوبست ہے۔یہ جدول قاری کو اس قابل بنادیتا ہے کہ وہ مطلوبہ معلومات کی پہچان جلد از جلد کرلے۔اس طرح ایک تجزیہ نگار جدول کے ذریعہ کثیر تعداد میں اعداد وشمار کو کم سے کم جگہ میں منظم طور پر پیش کرسکتا ہے۔

© NCERT not to be republished

اعدادوشمار کی جمع بندی اور پیش کش (Data Compilation and Presentation)

اعدادوشمار کو جمع کیا جاتا ہے، اس کی فہرست تیار کی جاتی ہے اور اسے جدول کی شکل میں مطلق عدد، فی صد یا اشاریات کی صورت میں پیش کیا جاتا ہے۔

مطلق اعدادوشمار (Absolute Data)

جب اعدادوشمار کو ان کی اصلی شکل میں عددی حیثیت سے پیش کیا جاتا ہے تو اسے مطلق اعدادوشمار یا خام اعدادوشمار کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی ملک یا صوبے کی کل آبادی، کسی فصل یا کارخانہ صنعت کی کل پیداوار وغیرہ۔ جدول 1.1 میں ہندوستان اور کچھ منتخب صوبوں کی آبادی کا مطلق اعدادوشمار دکھایا گیا ہے۔

جدول 1.1: ہندوستان اور منتخب صوبوں/مرکز کے تحت علاقوں کی آبادی، 2011

صوبوں/مرکز کے تحت علاقوں کا کوڈ	ہندوستان/صوبے/مرکز کے تحت علاقے	کل آبادی		
		افراد	مرد	عورتیں
1	**2**	**3**	**4**	**5**
	ہندوستان[1]	**1,21,05,69,573**	**62,31,21,843**	**58,74,47,730**
1	جموں اور کشمیر[2]	1,25,41,302	66,40,662	59,00,640
2	ہماچل پردیش	68,64,602	34,81,873	33,82,729
3	پنجاب	2,77,43,338	1,46,39,465	1,31,03,873
4	چنڈی گڑھ[3]	10,55,450	5,80,663	4,74,787
5	اتراکھنڈ	1,00,86,292	51,37,773	49,48,519
6	ہریانہ	2,53,51,462	1,34,94,734	1,18,56,728
7	دہلی کا قومی راجدھانی خطہ	1,67,87,941	89,87,326	78,00,615
8	راجستھان	6,85,48,437	3,55,50,997	3,29,97,440
9	اترپردیش	19,98,12,341	10,44,80,510	9,53,31,831
10	بہار	10,40,99,452	5,42,78,157	4,98,21,295

1 ہندوستان کی کل علاقائی سرحدوں کو شامل کرتے ہوئے
2 پاکستان کے مقبوضہ علاقوں کو چھوڑ کر
3 مرکز کے تحت علاقے

© NCERT not to be republished

فی صد/تناسب (Percentage/Ratio)

کبھی کبھی اعداد وشمار کی فہرست تناسب یا فی صد کی شکل میں کی جاتی ہے جس کی تحسیب ایک عام مقیاس (parameter) پر کی جاتی ہے جیسے شرح خواندگی یا آبادی کی شرح نمو، زراعتی یا صنعتی پیداوار کا فی صد وغیرہ۔ جدول 1.2 میں ہندوستان کی شرح خواندگی کو دہائیوں میں فی صد کی شکل میں دکھایا گیا ہے۔ شرح خواندگی کا حساب اس طرح کیا جاتا ہے۔

$$\frac{\text{کل خواندہ آبادی}}{\text{کل آبادی}} \times 100$$

جدول 1.2: شرح خواندگی[1] : 1951 - 2011

سال	افراد	مرد	عورت
1951	18.33	27.16	8.86
1961	28.3	40.4	15.35
1971	34.45	45.96	21.97
1981	43.57	56.38	29.76
1991	52.21	64.13	39.29
2001	64.84	75.85	54.16
2011	7.30	80.9	64.6

[1] کل کے فی صد کی شکل میں

ماخذ: ہندوستان کی مردم شماری 2011

علامتی عدد (Index Number)

علامتی عدد ایک شماریاتی پیمائش ہے جسے متغیر یا وقت، جغرافیائی محل وقوع یا دوسری خصوصیات سے متعلق متغیرات کے گروپ میں تبدیلیوں کو دکھانے کے لیے وضع کیا جاتا ہے۔ یہاں توجہ دینے کی بات یہ ہے کہ علامتی عدد نہ صرف وقت کے ساتھ ہوئی تبدیلیوں کی پیمائش کرتے ہیں بلکہ مختلف مقامات، صنعتوں، شہروں اور ممالک کے معاشی حالات کا موازنہ بھی کرتے ہیں۔ علامتی عدد کا استعمال علم معاشیات اور کاروبار میں لاگت اور کمیت میں تبدیلیوں کا مشاہدہ کرنے کے لیے وسیع پیمانے پر کیا جاتا ہے۔ علامتی عدد کا حساب لگانے کے لیے بہت سے طریقے ہیں۔ پھر بھی عام طور پر آسان مجموعی طریقہ (simple aggregate method) کا استعمال سب سے زیادہ کیا جاتا ہے۔ اسے مندرجہ ذیل طریقہ کو استعمال کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔

$$\frac{\sum q_1}{\sum q_0} \times 100$$

$\sum q_1$ = موجودہ سال کی پیداوار کا مجموعہ

$\sum q_0$ = بنیادی سال کی پیداوار کا مجموعہ

عام طور پر بنیادی سال کی قیمت کو 100 مان کر اسی کی بنیاد پر علامتی عدد کی تحسیب کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر جدول 1.3 ہندوستان میں خام لوہے کی پیداوار اور 71 - 1970 کو بنیادی سال مانتے ہوئے 71-1970 سے 01-2000 تک کے علامتی عدد میں تبدیلی کو دکھاتا ہے۔

جدول 1.3: ہندوستان میں خام لوہے کی پیداوار

	پیداوار (ملین ٹن میں)	تحسیب	علامتی عدد
1970-71	32.5	$\frac{32.5}{32.5} \times 100$	100
1980-81	42.2	$\frac{42.2}{32.5} \times 100$	130
1990-91	53.7	$\frac{53.7}{32.5} \times 100$	165
2000-01	67.4	$\frac{67.4}{32.5} \times 100$	207

ماخذ- انڈیا: اکنامک ایر بک، 2005

© NCERT not to be republished

اعدادوشمار کی عملی ترکیب (Processing of Data)

خام اعدادوشمار کو عمل میں لانے کے لیے چنندہ جماعتوں میں ان کی جدول بندی اور جماعت بندی کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر جدول 1.4 میں دیے گئے اعدادوشمار کا استعمال یہ سمجھانے کے لیے کیا جا سکتا ہے کہ کس طرح ان کی عملی ترکیب کی گئی ہے؟

ہم دیکھ سکتے ہیں کہ دیے گئے اعدادوشمار غیر جمع بند ہیں۔ اس لیے ان کی ضخامت کو کم کرنے اور انھیں آسانی سے سمجھنے کے لیے پہلا قدم ان کی جمع بندی کرنا ہے۔

جدول 1.4: جغرافیہ کے پرچے میں 60 طلبا کے حاصل کردہ نمبرات

47	02	39	64	22	46	28	02	09	10
89	96	74	06	26	15	92	84	84	90
32	22	53	62	73	57	37	44	67	50
18	51	36	58	28	65	63	59	75	70
56	58	43	74	64	12	35	42	68	80
64	37	17	31	41	71	56	83	59	90

اعدادوشمار کی جمع بندی (Grouping of Data)

خام اعدادوشمار کی جمع بندی کے لیے درجوں کی تعداد کو متعین کرنا پڑتا ہے جس میں خام اعدادوشمار کو وقفہ (interval) کے ساتھ درجہ بند کیا جاتا ہے۔ درجاتی وقفے (class interval) اور درجوں کا انتخاب خام اعدادوشمار کی حد (range) پر منحصر ہوتا ہے۔ جدول 1.4 میں دیے گئے اعدادوشمار کا حد 02 سے 96 تک ہے۔ آسانی کے لیے ہم اعدادوشمار کو ہر درجے میں 10 اکائیوں کے وقفے کے ساتھ 10 جماعتوں میں رکھ سکتے ہیں۔ مثلاً 10-0، 20-10، 30-20 وغیرہ (جدول 1.5)۔

جدول 1.5: تواتر (frequency) نکالنے کے لیے ملانا

جماعت	خام اعدادوشمار	ملانے کا نشان	افراد کی تعداد
0 - 10	02, 02, 09, 06	////	4
10 - 20	10, 15, 18, 12, 17	/////	5
20 - 30	22, 28, 26, 22, 28	///// //	5
30 - 40	39, 32, 37, 36, 35, 37, 31	///// /	7
40 - 50	47, 46, 44, 43, 42, 41	///// ///	6
50 - 60	53, 57, 50, 51, 58, 59, 56, 58, 56, 59	///// /////	10
60 - 70	64, 62, 67, 65 63, 64, 68, 64	///// ///	8

© NCERT not to be republished

6	𝍸 //	74, 73, 75, 70, 74, 71	70 - 80
5	𝍸 /	89, 84, 84, 80, 83	80 - 90
4	𝍸	96, 92, 90, 90	90 - 100
$\sum f$ = N = 60			

درجہ بندی کا عمل (Process of Classification)

جب ایک بار درجوں کی تعداد اور ہر جماعت کے درجاتی وقفے کی تعین ہو جاتی ہے، تب خام اعداد و شمار کی درجہ بندی کی جاتی ہے جیسا کہ جدول 1.5 میں دکھایا گیا ہے۔ اسے اس طریقے سے کیا جاتا ہے جسے عام طور پر فور اور کراس طریقہ (Four and Cross Method) یا ٹیلی مارک کہا جاتا ہے۔

سب سے پہلے درجے کی ہر اکائی کے لیے جس میں وہ آتا ہے ایک ٹیلی نشان مقرر کر لیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر خام اعداد و شمار کا پہلا عدد 47 ہے۔ چونکہ یہ 50-40 کی جماعت میں آتا ہے، جدول 1.5 کے تیسرے کالم میں ایک ٹیلی نشان درج کر دیا جاتا ہے۔

تواتر کی تقسیم (Frequency Distribution)

جدول 1.5 میں ہم نے کمیتی متغیر کے خام اعداد و شمار کو درجہ بند کر لیا ہے اور ان کی درجہ وار جماعت بندی کر لی ہے۔ افراد کی تعداد (جدول 1.5 کے چوتھے کالم میں دی گئی جگہ) کو تواتر کہا جاتا ہے اور کالم تواتر کی تقسیم کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ واضح کرتا ہے کہ ایک متغیر کی مختلف قدروں کو کس طرح مختلف درجات میں تقسیم کیا گیا ہے۔ تواتر کو سادہ یا معمولی (simple) اور مجموعی (cumulative) درجات میں منقسم کیا جاتا ہے۔

جدول 1.6 : تواتر کی تقسیم

Cf	f	جماعت
4	4	00-10
9	5	10-20
14	5	20-30
21	7	30-40
27	6	40-50
37	10	50-60
45	8	60-70
51	6	70-80
56	5	80-90
60	4	90-100
	$\sum f$ = N = 60	

معمولی تواتر *(Simple Frequencies)*

'f' کے ذریعے دکھایا جانے والا معمولی تواتر ہر جماعت کے افراد کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے (جدول 1.6)۔ تمام جماعتوں میں درج تواتر کا جمع، دیے گئے سلسلے میں انفرادی مشاہدات کی کل تعداد کی نمائندگی کرتا ہے۔ علم شماریات میں اسے N کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے جو $\sum f$ کے برابر ہوتا ہے۔ اسے $\sum f$ = N = 60 (جدول 1.5 اور 1.6) کی صورت میں ظاہر کیا گیا ہے۔

مجموعی تواتر *(Cumulative frequencies)*

مجموعی تواتر کو **'Cf'** کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے جسے ہر درجے میں دی گئی یکے بعد دیگرے معمولی تواتر کو پہلے مجموعے کے ساتھ جوڑ کر

© NCERT not to be republished

حاصل کیا جا سکتا ہے،جیسا کہ جدول 1.6 کے کالم 3 میں دکھایا گیا ہے۔مثال کے طور پر جدول 1.6 میں پہلا معمولی تواتر 4 ہے۔دوسرا تواتر 5 کو 4 میں جوڑا گیا ہے جس کا جمع 9 ہے جو اگلا مجموعی تواتر ہے۔اسی طرح ہر ایک عدد کو جوڑتے جائیں تو آخری مجموعی تواتر 60 حاصل ہوگا۔غور کریں کہ یہ N یا $\sum f$ کے برابر ہے۔

مجموعی تواتر کا فائدہ یہ ہے کہ ایک آدمی آسانی سے سمجھ سکتا ہے کہ 27 افراد ایسے ہیں جن کے حاصل کردہ نمبرات 50 سے کم ہیں یا 60 طلبا میں سے 45 کے نمبرات 70 سے نیچے ہیں۔

ہر معمولی تواتر اپنی جماعت یا درجے سے منسلک ہوتا ہے۔جماعت یا درجوں کو تیار کرنے کے لیے استثنائی (exclusive) یا شاملاتی (inclusive) طریقوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

استثنائی طریقہ (*Exclusive Method*)

جیسا کہ جدول 1.6 کے پہلے کالم میں دو عدد دکھائے گئے ہیں۔غور کریں کہ ایک جماعت کی اوپری حد اگلی جماعت کی نچلی حد کی طرح ہے۔مثال کے طور پر ایک جماعت (30-20) کی اونچی حد 30 ہے جو اگلی جماعت (40-30) کی نچلی حد ہے۔30 دونوں جماعتوں میں ہے لیکن کوئی بھی مشاہدہ جس کا مقدار 30 ہے اس جماعت میں رکھا جائے گا جس میں یہ نچلی حد پر ہے اور اس جماعت سے مستثنیٰ ہوگا جس میں یہ نچلی حد ہے۔اس لیے اسے استثنائی طریقہ کہتے ہیں۔اب آپ پتہ لگا سکتے ہیں کہ جدول 1.4 کے سبھی حاشیائی قیمتوں کی جگہ کہاں ہوگی۔

جدول **1.6** میں جماعتوں کی تصریح اس طرح کی گئی ہے۔

0 اور 10 سے نیچے
10 اور 20 سے نیچے
20 اور 30 سے نیچے
30 اور 40 سے نیچے
40 اور 50 سے نیچے
50 اور 60 سے نیچے
60 اور 70 سے نیچے
70 اور 80 سے نیچے
80 اور 90 سے نیچے
90 اور 100 سے نیچے

جدول 1.7 : تواتر کی تقسیم

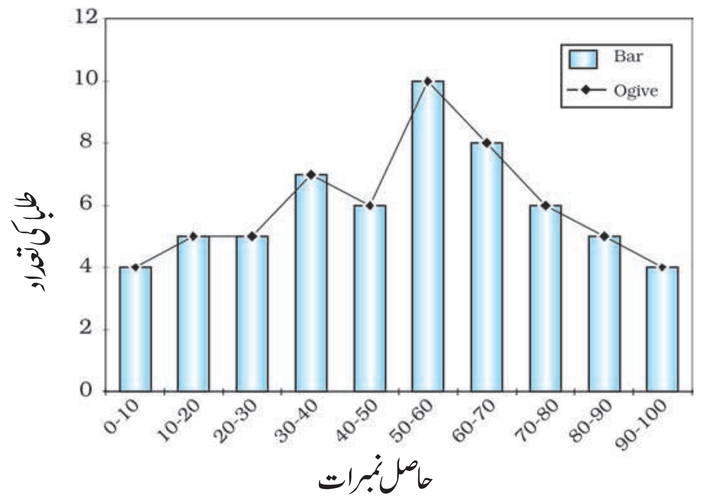
جماعت	f	Cf
0 – 9	4	4
10 – 19	5	9
20 – 29	5	14
30 – 39	7	21
40 – 49	6	27
50 – 59	10	37
60 – 69	8	45
70 – 79	6	51
80 – 89	5	56
90 – 99	4	60
	$\sum f$ = N = 60	

اس طرح کی جماعت بندی میں درجے کی وسعت 10 اکائیوں تک ہوتی ہے۔مثال کے طور پر 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28 اور 29 تک کے اعداد تیسری جماعت میں شامل ہوں گے۔

شاملاتی طریقہ (*Inclusive Method*)

اس طریقے میں ایک مقدار جو جماعت میں اونچی حد کی قیمت کے برابر ہوتی ہے،اسی جماعت میں رکھا جاتا ہے۔اسی لیے اس طریقے کو شاملاتی طریقہ کہا جاتا ہے۔اس طریقے میں درجوں کو ایک الگ شکل میں دکھایا جاتا ہے جیسا کہ جدول

© NCERT not to be republished



شکل 1.5: تواتر کثیر الزاویہ کی تقسیم

1.7 کے پہلے کالم میں دکھایا گیا ہے۔عموماً ایک جماعت کی اونچی حد اور دوسری جماعت کی نچلی حد میں ایک کا فرق ہوتا ہے۔غور کرنے کی بات یہ ہے کہ اس طریقہ میں بھی ہر جماعت کی وسعت 10 اکائیوں تک ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر 50-59 کی جماعت میں دس مقدار شامل ہیں یعنی 50، 51، 52، 53، 54، 55، 56، 57، 58 اور 59 (جدول 1.7)۔اس طریقے میں تواتر کی تقسیم کا پتہ لگانے کے لیے اونچی اور نچلی دونوں حدیں شامل کی جاتی ہیں۔

تواتر کثیر الزوایہ *(Frequency Polygon)*

تواتر کی تقسیم کا گراف تواتر کثیر الزاویہ کے نام سے جانا جاتا ہے۔یہ دو یا دو سے زیادہ تواتر کی تقسیم کا موازنہ کرنے میں مددگار ہے (شکل 1.5)۔دو تواتر کو بالترتیب ڈنڈا خاکہ اور خطی گراف سے دکھایا گیا ہے۔

او جائیو *(Ogive)* — نوک دار محراب

جب تواتر کو جوڑ دیا جاتا ہے، تو اسے مجموعی تواتر کہا جاتا ہے اور جس جدول میں ان کی فہرست بنائی جاتی ہے اسے مجموعی تواتر کا جدول (cumulative frequency table) کہا جاتا ہے۔مجموعی تواتر کی خاکہ کشی کے ذریعہ حاصل خمیدگی (curve) کو محراب او جائیو (Ogive) کہا جاتا ہے۔اس کی تعمیر یا تو ''کمتر طریقہ'' (less than method) یا ''بیشتر طریقہ'' (more than method) کے ذریعہ کی جاتی ہے۔

کمتر طریقہ میں ہم درجے کی اونچی حد سے آغاز کرتے ہیں اور ہر درجے کی تواتر کو جوڑتے جاتے ہیں۔ جب ان تواتر کی خاکہ کشی کی جاتی ہے تو ہمیں ایک اوپر اٹھتی ہوئی خمیدگی حاصل ہوتی ہے جسے جدول 1.8 اور شکل 1.6 میں دکھایا گیا ہے۔

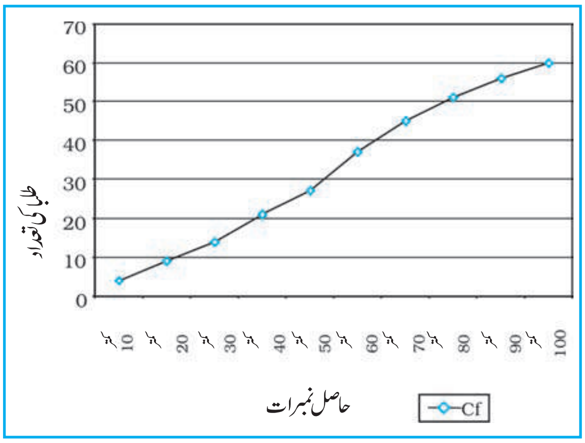
بیشتر طریقہ میں ہم درجے کی نچلی حد سے شروع کرتے ہیں اور مجموعی تواتر سے ہر ایک درجے کے تواتر کو گھٹاتے جاتے ہیں۔ جب ان تواتر کی خاکہ کشی کی جاتی ہے تو ہمیں ایک نیچے کی طرف جاتی ہوئی خمیدگی حاصل ہوتی ہے جسے جدول 1.9 اور شکل 1.7 میں دکھایا گیا ہے۔

کمتر او جائیو اور بیشتر او جائیو کا موازنہ کرنے کے لیے مذکورہ دونوں شکلوں 1.5 اور 1.6 کو جمع کیا جا سکتا ہے جیسا کہ جدول 1.10 اور شکل 1.7 میں دکھایا گیا ہے۔

© NCERT not to be republished

جدول **1.8**: تواتر کی تقسیم کمتر طریقہ

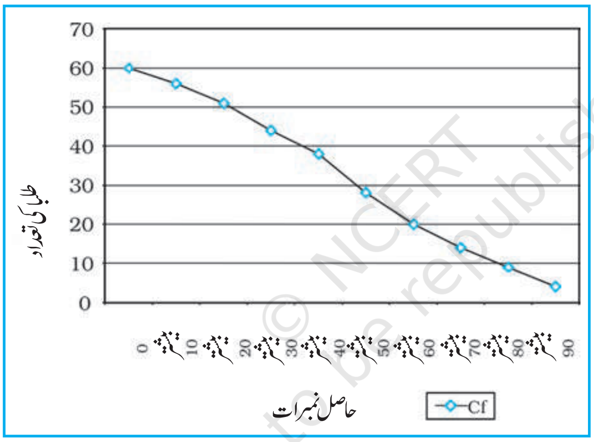
کمتر طریقہ	Cf
10 سے کم	4
20 سے کم	9
30 سے کم	14
40 سے کم	21
50 سے کم	27
60 سے کم	37
70 سے کم	45
80 سے کم	51
90 سے کم	56
100 سے کم	60



شکل **1.6**: کمتر اوجائیو

جدول **1.9**: تواتر کی تقسیم بیشتر طریقہ

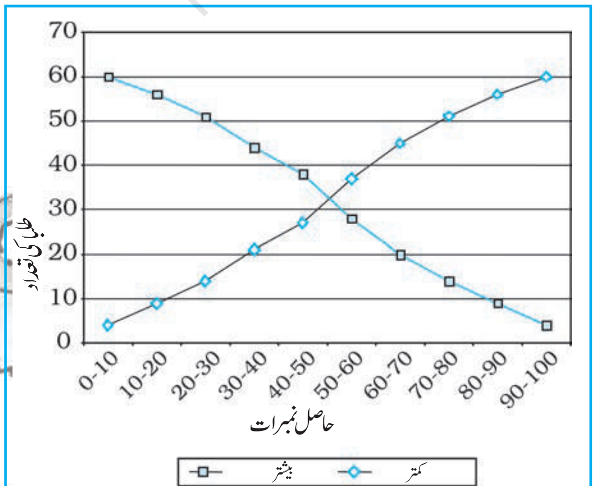
کمتر طریقہ	Cf
0 سے زیادہ	60
10 سے زیادہ	56
20 سے زیادہ	51
30 سے زیادہ	44
40 سے زیادہ	38
50 سے زیادہ	28
60 سے زیادہ	20
70 سے زیادہ	14
80 سے زیادہ	9
90 سے زیادہ	4



شکل **1.7**: بیشتر اوجائیو

جدول **1.10**: کمتر اور بیشتر اوجائیو

حاصل نمبرات	کمتر	بیشتر
0 - 10	4	60
10 - 20	9	56
20 - 30	14	51
30 - 40	21	44
30 - 40	27	38
50 - 60	37	28
60 - 70	45	20
70 - 80	51	14
80 - 90	56	9
90 - 100	60	4



شکل **1.8** : کمتر اور بیشتر اوجائیو

© NCERT not to be republished

مشق

1۔ ذیل میں دیے گئے چار متبادل میں سے صحیح جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) ایک عدد یا صفت جو پیمائش کی نمائندگی کرتا ہے، کہتے ہیں

(a) ہندسہ (b) اعداد وشمار (c) عدد (d) صفت

(ii) ڈیٹم ایک تنہا پیمائش ہے

(a) جدول کی (b) تواتر کی (c) اصل دنیا کی (d) معلومات کی

(iii) ایک ملانے کے نشان میں چار کی جمع بندی پر پانچویں کے ذریعے کاٹنے کو کہتے ہیں

(a) فور اینڈ کراس طریقہ (b) ملان یا ٹیلی نشان طریقہ

(c) تواتر خاکہ کشی طریقہ (d) شاملاتی طریقہ

(iv) اوجائیو (محراب) ایک طریقہ ہے جس میں

(a) معمولی تواتر کی پیمائش کی جاتی ہے (b) مجموعی تواتر کی پیمائش کی جاتی ہے

(c) معمولی تواتر کی خاکہ کشی کی جاتی ہے (d) مجموعی تواتر کی خاکہ کشی کی جاتی ہے

(v) اگر جماعت کی دونوں حدیں تواتر کی جماعت بندی میں کی گئی ہوں تو اسے کہتے ہیں

(a) استثنائی طریقہ (b) شاملاتی طریقہ

(c) نشان لگانے کا طریقہ (d) شماریاتی طریقہ

2۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 30 الفاظ میں دیجیے:

(i) اعداد وشمار اور معلومات میں فرق واضح کیجیے۔

(ii) اعداد وشمار کی عملی ترکیب سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

(iii) کسی جدول میں حاشیہ لکھنے سے کیا فائدہ ہے؟

(iv) اعداد وشمار کے ابتدائی وسائل سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

(v) ثانوی اعداد وشمار کے پانچ ذرائع بتائیے۔

3۔ مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب تقریباً 125 الفاظ میں دیں:

(i) قومی اور بین الاقوامی ایجنسیوں کا تذکرہ کیجیے جہاں سے ثانوی اعداد وشمار اکٹھے کیے جاسکتے ہیں۔

(ii) عدداشاریہ کی اہمیت کیا ہے؟ علامتی عدد کی عملی تحسیب بتانے کے لیے ایک مثال لے کر تبدیلیوں کو دکھائیے۔

سرگرمی

1۔ جغرافیہ کے 35 طلبا کی ایک جماعت میں ایک اکائی جانچ کے 10 نمبرات میں سے مندرجہ ذیل نمبرات حاصل ہوئے۔
1-،0،2،3،4،5،6،7،2،3،4،0،2،5،8،4،5،3،6،3،2،7،6،5،4،3،7،8،9،7،9،4،5،4،
3۔اعداد وشمار کو درجہ بند تواتر کی تقسیم کی شکل میں دکھائیے۔

2۔ اپنی جماعت میں جغرافیہ میں آخری جانچ کے نتیجے کو حاصل کیجیے اور نمبرات کو جمع بند تواتر کی تقسیم کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

© NCERT not to be republished