

उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

अर्थशास्त्र (318)

1

पाठ्यक्रम समन्वयक

डॉ. मनीष चुग



विद्याधनम् सर्वधनं प्रधानम्

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

(मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्था)

ए-24-25, इन्स्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर - 62, नोएडा -201309 (उ.प्र.)

वेबसाइट: www.nios.ac.in, टॉल फ्री नंबर 18001809393

एनआईओएस वाटरमार्क 60 जीएसएम पेपर पर मुद्रित

© राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

मई, 2015 (21,000 प्रतियाँ)

सचिव, राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, ए-24-25, इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62, नोएडा
द्वारा प्रकाशित एवं मैसर्स ए-वन ऑफसेट प्रिंटर्स, 5/34, इंडस्ट्रीयल एरिया, कीर्ति नगर, नई दिल्ली द्वारा मुद्रित।

सलाहकार समिति

प्रो. चन्द्र भूषण शर्मा

अध्यक्ष
रा.मु.वि.शि.सं, नोएडा (उ.प्र.)

डॉ. कुलदीप अग्रवाल

निदेशक (शैक्षिक)
रा.मु.वि.शि.सं, नोएडा (उ.प्र.)

डॉ. रचना भाटिया

सहायक निदेशक (शैक्षिक)
रा.मु.वि.शि.सं, नोएडा (उ.प्र.)

पाठ्यक्रम समिति

डॉ. ओ.पी. अग्रवाल

(पूर्व अध्यक्ष अर्थशास्त्र विभाग)
एन.आर.ई.सी. कॉलेज
खुरजा, (यू.पी.) मेरठ वि.वि.

श्री एस. खुंटिया

एसोसिएट प्रोफेसर (अर्थशास्त्र)
स्कूल ऑफ ओपन लर्निंग
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

डॉ. पदमा सुरेश

एसोसिएट प्रोफेसर (अर्थशास्त्र)
श्री वैकेंटेश्वर कॉलेज
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

श्री रमेश चंद्र

अ.प्रा. रीडर (अर्थशास्त्र)
एनसीईआरटी, दिल्ली

प्रो. रेनु जटाना

एसोसिएट प्रोफेसर, एम.एल.एस.यू.
उदयपुर (राजस्थान)

श्री हरि किशोर गुप्ता

अ.प्रा. पी.जी.टी., बाबूराम स्कूल
शाहदरा, दिल्ली

श्री ए.एस. गर्ग

अ.प्रा. उप-प्रधानाचार्य, एन.सी.टी.
नई दिल्ली

डॉ. मनीष चुग

शैक्षिक अधिकारी, अर्थशास्त्र
एनआईओएस, नोएडा

पाठ लेखक

श्री जे. खुंटिया

एसोसिएट प्रोफेसर, अर्थशास्त्र
स्कूल ऑफ ओपन लर्निंग
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

डॉ. अनुपमा राजपूत

एसोसिएट प्रोफेसर
जानकी देवी मैमोरियल
कॉलेज, दिल्ली वि.वि., दिल्ली

सुश्री सपना चुग

पी.जी.टी. (अर्थशास्त्र)
जयपुर

डॉ. भावना राजपूत

एसोसिएट प्रोफेसर
अदिति महाविद्यालय
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

श्री ए.एस. गर्ग

अ.प्रा. उप-प्रधानाचार्य
आर.पी.वी.पी. गांधीनगर,
दिल्ली

डॉ. भरत सिंह

एसोसिएट प्रोफेसर
सत्यवती सहशिक्षा कॉलेज,
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

श्री हरि किशोर गुप्ता

अ.प्रा. पी.जी.टी.
बाबूराम स्कूल,
शाहदरा, दिल्ली

डॉ. भारत भूषण

एसोसिएट प्रोफेसर
श्यामलाल कॉलेज,
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

डॉ. मनीष चुग

शैक्षिक अधिकारी
एनआईओएस, नोएडा (उ.प्र.)

सम्पादक मंडल

श्री जे. खुंटिया

एसोसिएट प्रोफेसर अर्थशास्त्र
स्कूल ऑफ ओपन लर्निंग,
दिल्ली वि.वि., दिल्ली

प्रो. रेनु जटाना

एसोसिएट प्रोफेसर
एम.एल.एस.यू.
उदयपुर, राजस्थान

श्री ए.एस. गर्ग

अ.प्रा. उप-प्रधानाचार्य
आर.पी.वी.पी.
गांधीनगर, दिल्ली

श्री हरि किशोर गुप्ता

अ.प्रा. पी.जी.टी.
बाबूराम स्कूल
शाहदरा, दिल्ली

अनुवादक मंडल

डॉ. ओ.पी. अग्रवाल

(पूर्व अध्यक्ष अर्थशास्त्र विभाग)
एन.आर.ई.सी. कॉलेज
खुरजा, (यू.पी.) मेरठ वि.वि.

श्री ए.एस. गर्ग

अ.प्रा. उप-प्रधानाचार्य
आर.पी.वी.पी.
गांधीनगर, दिल्ली

श्री हरि किशोर गुप्ता

अ.प्रा. पी.जी.टी.
बाबूराम स्कूल,
शाहदरा, दिल्ली

डॉ. करतार सिंह

एसोसिएट प्रोफेसर
इकानोमिक्स एजुकेशन
जामिया मिलिया इस्लामिया, दिल्ली

कोर्स समन्वयक

डॉ. मनीष चुग
शैक्षिक अधिकारी
अर्थशास्त्र
एनआईओएस

ग्राफिक्स चित्रण

श्रीकृष्णा ग्राफिक्स

सी-90, वेस्ट विनोद नगर
दिल्ली-110092

अध्यक्ष का संदेश

प्रिय शिक्षार्थी,

व्यापक रूप से समाज तथा कुछ समूहों की आवश्यकताएँ समय के साथ-साथ बदलती रहती हैं, इसलिए इन आकांक्षाओं को पूरा करने के तरीके भी बदलने पड़ते हैं। शिक्षा परिवर्तन का एक साधन है। सही समय पर, सही प्रकार की शिक्षा, समाज के दृष्टिकोण में सकारात्मक परिवर्तन ला सकती है तथा यह कठिन स्थितियों तथा नई चुनौतियों का सामना करने की क्षमता देती है। ऐसा, शिक्षा के पाठ्यक्रम को समय समय पर आवश्यकता अनुसार बदल कर किया जा सकता है। एक निश्चित पाठ्यक्रम से कोई उद्देश्य प्राप्त नहीं होता क्योंकि यह समय की मांग तथा समाज और व्यक्ति की आकांक्षाओं को पूरा करने में सक्षम नहीं होता।

केवल इस उद्देश्य से ही देश के कोने-कोने से शिक्षाविद् नियमित अन्तराल पर इकट्ठे होकर, आवश्यक परिवर्तनों पर चर्चा करते रहते हैं। इन चर्चाओं के परिणामस्वरूप, राष्ट्रीय पाठ्यक्रम रूपरेखा, 2005 (NCF 2005) तैयार हुआ जो स्पष्ट रूप से व्याख्या करता है कि विभिन्न स्तरों - प्राथमिक राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा उच्च माध्यमिक तक, किस प्रकार की शिक्षा वांछनीय है।

इस शिक्षा ढाँचे में, राष्ट्र तथा समाज की आवश्यकताओं का ध्यान रखते हुए, हमने सभी विषयों में उच्च माध्यमिक स्तर पर पाठ्यक्रम को वर्तमान बनाने तथा समाज की आवश्यकतानुसार बनाकर बदलने का प्रयास किया है। 'राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद' (NCERT) तथा 'भारतीय विद्यालय शिक्षा बोर्ड मण्डल' (COBSE) के अनुसार समान पाठ्यचर्या के लिए प्रदत्त निर्देशों के अनुसार लेखन सामग्री का बनाना राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के सभी प्रोग्रामों, जो मुक्त तथा दूर शिक्षा के माध्यम से उपलब्ध कराई जाती हैं, का एक अभिन्न अंग है। हमने इस बात का विशेष ध्यान रखा है कि नयी तैयार की गई अध्ययन सामग्री उपयोगकर्ता के योग्य तथा आकर्षक हो।

मैं उन सब प्रतिष्ठित व्यक्तियों को, जिन्होंने इस सामग्री को आकर्षक तथा आपकी आवश्यकतानुसार बनाया, धन्यवाद देता हूँ। मेरा अपना मत है कि आप इस सामग्री को उपयोगी तथा आकर्षक पायेंगे।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान की ओर से मैं आपके उज्ज्वल तथा सफल भविष्य की कामना करता हूँ।

प्रो. चन्द्र भूषण शर्मा
अध्यक्ष, एनआईओएस

निदेशक की कलम से

प्रिय शिक्षार्थी,

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान का शैक्षिक विभाग आपकी जरूरतों के अनुसार नए पाठ्यक्रम लाने या वर्तमान पाठ्यक्रम में बदलाव करने का सदैव प्रयास करता है। हाल ही में संस्थान ने उच्च माध्यमिक स्तर पर सभी विषयों के पाठ्यक्रम को सुधारने का बीड़ा उठाया। आपको देश के दूसरे बोर्डों के समतुल्य पाठ्यक्रम देने के लिए केन्द्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड तथा देश के अन्य राज्य के बोर्डों के पाठ्यक्रम को भी देखा गया। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (NCERT) तथा भारतीय विद्यालय शिक्षा बोर्ड मण्डल (COBSE) द्वारा बनाए गए राष्ट्रीय शैक्षिक पाठ्यक्रम ढाँचा को हमने आधार माना। इनका विस्तृत तुलनात्मक अध्ययन करने के पश्चात, हमने अपने बनाए पाठ्यक्रम को अधिक क्रियात्मक, लाभदायक तथा जीवन से जुड़ा पाया। हमने देश के प्रसिद्ध शिक्षाविदों को बुलाकर उनके तत्वाधान में पाठ्यक्रम का पुनःनिरीक्षण किया तथा इसे नया बनाया है।

इसके साथ-साथ हमने उस शिक्षण सामग्री, पर भी ध्यान दिया जो आपके पास आनी है। हमने पुरातन निष्क्रिय सूचनाओं को हटा कर नई तथा लाभदायक सूचनाएं जोड़ दी हैं तथा सामग्री को आपके लिए आकर्षक तथा रोचक बना दिया गया है।

मैं आशा करता हूँ कि आपको नई सामग्री रोचक तथा आकर्षक लगेगी। इस सामग्री को और अधिक लाभप्रद बनाने के लिए सुझावों का स्वागत है।

मैं आप सब के सुखद तथा उज्ज्वल भविष्य की कामना करता हूँ।

(डॉ. कुलदीप अग्रवाल)

निदेशक (शैक्षिक), एनआईओएस

विद्यार्थियों के नाम पत्र

प्रिय विद्यार्थी,

उच्चतर माध्यमिक स्तरीय पाठ्यक्रम के लिए आप सभी का स्वागत है। मुझे असीम हर्ष हो रहा है कि आपने अपने अध्ययन विषय के रूप में अर्थशास्त्र को चुना है। अर्थशास्त्र का अध्ययन का विकास के क्रमबद्ध ढांचे के विश्लेषण, अन्वेषण और वित्तीय तथा क्षेत्रीय आर्थिक मुद्दों को समझने में बड़ा योगदान है। यह विषय पर्यावरण को समझने में भी सहायक है।

वर्तमान पुस्तकों में काउंसिल ऑफ बोर्डस् ऑफ स्कूल एजुकेशन तथा राष्ट्रीय शिक्षा अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् द्वारा 'कॉमन कोर क्यूरीकूलम' के आधार पर विकसित पाठ्यक्रम को पुनरावृत्त करने तथा इसे व्यवहृत तथा आवश्यकता-आधारित बनाने का एक गंभीर प्रयास किया गया है।

अर्थशास्त्र के वर्तमान पाठ्यक्रम को दो भागों एवं ग्यारह मॉड्यूलों में विभाजित किया गया है।

प्रथम भाग में तीन मॉड्यूल हैं—भारतीय आर्थिक विकास, भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां और आर्थिक संवृद्धि एवं आर्थिक विकास। इसी प्रकार, द्वितीय भाग में आठ मॉड्यूल हैं—सांख्यिकीय उपकरण, अर्थशास्त्र का परिचय, उपभोक्ता का व्यवहार, उत्पादक का व्यवहार, बाजार तथा कीमत निर्धारण, राष्ट्रीय आय लेखा, आय और रोजगार का सिद्धांत, मुद्रा और बैंकिंग, सार्वजनिक बजट। प्रत्येक मॉड्यूल को विभिन्न अध्यायों में विभक्त किया गया है।

आपको बेहतर समझ प्रदान करने हेतु दृष्टांतों और उदाहरणों को देने का भरपूर प्रयास किया गया है। आप सभी हल किए गए उदाहरणों को पढ़ें और प्रत्येक अध्याय के अंत में स्वतंत्र रूप से 'अपनी प्रगति को जांचिए' तथा 'पाठांत प्रश्न', शीर्षकों के अंतर्गत दिए गए प्रश्नों और समस्याओं को हल करें।

यदि आप कोई कठिनाई अनुभव करते हैं तो मुझे निःसंकोच लिखें। आपके सुझाव और शंकाओं का अति स्वागत है।

आपके उज्ज्वल भविष्य की कामना करता हूँ।

आपका शुभेच्छु

डॉ. मनीष चुग

शैक्षिक अधिकारी (अर्थशास्त्र)

एन.आई.ओ.एस.

aoeco@nios.ac.in

अपने पाठ कैसे पढ़ें

आपकी अध्ययन सामग्री का विकास मुक्त एवं दूरस्थ-अध्ययन के अर्थशास्त्रीय विशेषज्ञों के एक दल द्वारा किया गया है। स्व: अध्ययन के लिए इसमें एक सुसंगत प्रारूप का अनुसरण किया गया है। निम्नलिखित बिन्दु आपको सुझायेंगे कि इस मुद्रित सामग्री का सर्वोत्तम उपयोग आप कैसे कर सकते हैं।

शीर्षक एक अग्रिम संगठक है और पाठ की विषय-वस्तु का आभास आपको देता है। इस पर विचार कीजिए।

प्रस्तावना पाठ की विषय वस्तु को उकेरती है और आपके पूर्व ज्ञान एवं आसपास के वातावरण में घटती दैनिक परिघटनाओं से उसको जोड़ती है। इसे अच्छी तरह पढ़िए।



उद्देश्य, विषय वस्तु को पाठ पढ़ लेने के पश्चात आपकी वांछित उपलब्धियों के साथ जोड़ते हैं। इन्हें याद रखिए।

विषय वस्तु को पाठ में दी गई अवधारणाओं में अन्तर्निहित एकता को ध्यान में रखते हुए खंडों एवं उप खंडों में बाँट कर प्रस्तुत किया गया है। पाठ्य वस्तु को ध्यान से पढ़िए और पृष्ठ पर छोड़े गए हाशिए में टिप्पणियाँ लिखिए। एक खण्ड पूरा कर लेने के पश्चात् इससे संबंधित पाठगत प्रश्नों के उत्तर दीजिए एवं आँकिक प्रश्न स्वयं हल कीजिए। इससे आपको अपने बोध स्तर को जाँचने का अवसर मिलेगा। आपको एक खण्ड को तब तक बार-बार पढ़ना चाहिए जब तक कि आपको इस पर अधिकार प्राप्त न हो जाय।

कुछ स्थानों पर आपको विषय वस्तु **तिरछे अक्षरों या मोटे अक्षरों** में लिखी मिलेगी। यह इस बात का सूचक है कि यह महत्वपूर्ण अवधारणा है। इन्हें याद कीजिए।



पाठगत प्रश्न : प्रत्येक खण्ड में विवेचित अवधारणों पर आधारित हैं। इन प्रश्नों के उत्तर प्रश्न के नीचे छोड़े गये स्थान पर लिखिए और अपने उत्तरों को पाठ के अंत में दिये गये संक्षिप्त उत्तरों से मिलाइए। यह आपको अपनी प्रगति का बोध करायेगा। यदि आप अपने उत्तरों की गुणता एवं सत्यता से संतुष्ट नहीं हैं तो पीछे लौटिए और उस खण्ड को फिर से पढ़िए।



आपने क्या सीखा : अनिवार्यतः अध्ययन बिन्दुओं के द्रुत पुनरावर्तन के लिए दिया गया सार है। आप चाहें तो इस सूचि में अन्य बिन्दु जोड़ सकते हैं।



पाठांत अभ्यासों लघु, दीर्घ एवं आँकिक प्रश्नों विषय का एक संदर्श प्राप्त करने में आपकी सहायता करेंगे। इनका सावधानी पूर्वक अभ्यास कीजिए। अपने सहपाठियों या परामर्शदाताओं से इन पर चर्चा कीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर : इनकी सहायता से आप जान सकेंगे कि आपने पाठगत प्रश्नों के जो उत्तर दिए हैं वह कितने सही हैं।



ऑडियो : कठिन या अमूर्त अवधारणाओं को ठीक से समझने के लिए कुछ विषय क्षेत्रों में ऑडियो कार्यक्रम उपलब्ध है। आप इनको FM के ज्ञानवाणी पर सुन सकते हैं या रा.मु.वि.शि.सं. के मूल्यांकित प्रकाशनों के एकक से संहत डिस्को के रूप में खरीद सकते हैं।



विडियो : आपके विषय से संबंधित कुछ अंशों को स्पष्ट करने के लिए विडियो कार्यक्रम बनाए गए हैं। आप इनको अपने अध्ययन केन्द्र पर देख सकते हैं या रा.मु.वि.शि.सं. के मूल्यांकित प्रकाशनों के एकक से संहत डिस्कों के रूप में खरीद सकते हैं।



www द्वारा संसूचित कुछ चुनी गई वेबसाइट हैं जिनको आप अतिरिक्त ज्ञान प्राप्त करने के लिए देख सकते हैं।

दूर बैठे अध्ययन स्वतः प्रेरणा, आत्म-अनुशासन एवं आत्म नियंत्रण के आधार पर ही हो पाता है। अतः आपको नियमित अध्ययन का स्वभाव बनाना चाहिए। इस प्रयास में एक दैनिक कार्यक्रम बनाना लाभदायक होगा। अपने अध्ययन के लिए घर में एक ऐसा स्थान निर्धारित कर लीजिए जहाँ हवा और रोशनी ठीक से उपलब्ध हो। परन्तु, वहाँ शोर नहीं होना चाहिए ताकि अध्ययन के समय आपका ध्यान भंग न हो।

पाठ्य सामग्री पर एक विहंगम दृष्टि

भाग-1: शिक्षक अंकित मूल्यांकन पत्र के लिए

मॉड्यूल I : भारतीय आर्थिक विकास

1. भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन
2. भारत में आर्थिक नियोजन

मॉड्यूल II : भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां

3. आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास
4. बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

मॉड्यूल III : सांख्यिकी का परिचय

5. सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता
6. आंकड़ों का एकत्रीकरण और वर्गीकरण
7. आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

महत्वपूर्ण नोट: भाग-1 की समस्त सामग्री का मूल्यांकन/परीक्षण शिक्षक अंकित मूल्यांकन पत्र (TMA) द्वारा किया जाएगा। शिक्षक अंकित मूल्यांकन पत्र अनिवार्य है और इसमें 20 प्रतिशत अंकों का भार होगा। शिक्षक अंकित मूल्यांकन पत्र में प्राप्तांकों/ग्रेड्स को अंकतालिका में दिखाया जायगा।

भाग-2: सार्वजनिक/अंतिम परीक्षा

मॉड्यूल IV : सांख्यिकीय उपकरण

8. केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप
9. अपकिरण के माप
10. सह-संबंध
11. सूचकांक

मॉड्यूल V : अर्थशास्त्र का परिचय

12. अर्थशास्त्र : एक परिचय
13. एक अर्थव्यवस्था की केन्द्रीय समस्याएं

मॉड्यूल VI : उपभोक्ता का व्यवहार

14. उपभोक्ता का संतुलन
15. मांग
16. मांग की कीमत

मॉड्यूल VII : उत्पादक का व्यवहार

17. उत्पादन फलन
18. उत्पादन की लागत
19. आपूर्ति
20. आपूर्ति की कीमत लोच

मॉड्यूल VIII : बाजार और कीमत विभेदीकरण

21. बाजार के रूप
22. पूर्ण प्रतियोगिता के अंतर्गत कीमत निर्धारण
23. एक प्रतियोगी फर्म का आगम और अधिकतम लाभ

मॉड्यूल IX : राष्ट्रीय आय लेखा

24. राष्ट्रीय आय और संबंधित समग्र
25. राष्ट्रीय आय इसका मापन

मॉड्यूल X : आय और रोजगार का सिद्धांत

26. उपभोग, बचत और निवेश
27. आय निर्धारण का सिद्धांत

मॉड्यूल XI : मुद्रा, बैंकिंग और सरकार का बजट

28. मुद्रा और बैंकिंग
29. सरकार एवं बजट

महत्वपूर्ण नोट: भाग-2 की समस्त सामग्री का मूल्यांकन/परीक्षण एक सार्वजनिक/अंतिम परीक्षा के द्वारा किया जाएगा। सार्वजनिक परीक्षा अनिवार्य है तथा इसमें 80 प्रतिशत अंकों का भार होगा।

विषय-सूची

अर्थव्यवस्था एवं अर्थशास्त्र के विषय में	(i)-(iv)
मॉड्यूल I : भारतीय आर्थिक विकास	
1. भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन	1
2. भारत में आर्थिक नियोजन	10
मॉड्यूल II : भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां	
3. आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास	29
4. बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या	41
मॉड्यूल III : सांख्यिकी का परिचय	
5. सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता	57
6. आंकड़ों का एकत्रीकरण और वर्गीकरण	69
7. आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण	85
मॉड्यूल IV : सांख्यिकीय उपकरण	
8. केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप	111
9. अपकिरण के माप	148
10. सहसंबंध	179
11. सूचकांक	207
पाठ्यक्रम	223
प्रतिपुष्टि फॉर्म	233

अर्थव्यवस्था एवं अर्थशास्त्र के विषय में

अर्थव्यवस्था एवं अर्थशास्त्र

हमारा अस्तित्व सेवाओं के उत्पादन, वितरण, विनिमय तथा उपभोग की वस्तुओं और संबंधित अनेक आर्थिक क्रियाओं पर निर्भर करता है। आर्थिक क्रिया का प्राथमिक उद्देश्य वस्तुओं तथा सेवाओं का उत्पादन कर उन्हें जनसाधारण को उपलब्ध कराना है। “मानवीय क्रियाओं, जो द्रव्य अथवा द्राव्यिक-मूल्य प्राप्त करने के बदले निष्पादित की जाती हैं, आर्थिक क्रियाएं कही जाती हैं।” वातावरण को, जो इन क्रियाओं को सुगम बनाता है, अर्थव्यवस्था कहते हैं।

समाज में रहने का यह अर्थ भी है कि हम अपने जीवन को किस प्रकार संगठित करें। हमें अपने बहुमूल्य समय और सीमित संसाधनों का मितव्ययिता पूर्ण उपयोग करने का ज्ञान होना चाहिए। हमें समय प्रबंधन भी जानना चाहिए, क्योंकि वर्तमान परिप्रेक्ष्य में समय धन है। इसी प्रकार, जब हम अपने गृहस्थ का बजट बनाते हैं तो हम अपने उपलब्ध साधनों का सर्वोत्तम उपयोग करते हैं। इस प्रकार, हम अनेकों समस्याओं से बच सकते हैं।

‘गृहस्थ प्रबंध’ को ही अर्थशास्त्र कहते हैं, परंतु यह बजट बनाने से कहीं अधिक है। अर्थशास्त्र का अध्ययन, किसी देश की अर्थव्यवस्था के सभी पहलुओं का वर्णन कर सकता है, जैसे कोई देश अपने संसाधनों का किस प्रकार उपयोग करता है, श्रमिक कार्य और विश्राम पर कितना समय देते हैं, वित्तीय उत्पादों अथवा उद्योगों में निवेश का प्रतिफल, जनसंख्या पर करों का प्रभाव तथा व्यवसाय क्यों सफल तथा असफल होते हैं और बहुत कुछ।

इस प्रकार अर्थशास्त्र, सामाजिक विज्ञान की वह शाखा है, जो किसी अर्थव्यवस्था के सीमित संसाधनों, विशेष रूप से उत्पादन, उपभोग, बचत तथा निवेश संबंधी निर्णयन का अध्ययन करती है। यह एक जटिल सामाजिक विज्ञान है, जो गणित, भौतिकी, सांख्यिकी, राजनीतिशास्त्र, इतिहास, समाज विज्ञान, मानव विज्ञान, मनोविज्ञान तथा दर्शनशास्त्र आदि के सिद्धांतों का उपयोग करता है। सही अर्थ में, अर्थशास्त्र एक अंतःशास्त्रीय विषय है, जो वास्तविक (तथ्य आधारित) तथा आदर्श मूलक (मूल्य आधारित) मुद्दों का अध्ययन करता है। शब्द ‘इकोनोमिक्स’ ग्रीक भाषा के दो शब्दों ‘OIKOS’ तथा ‘NEMEIN’ से बना है, जिनका अर्थ है ‘गृहस्थ के नियम अथवा कानून। अर्थशास्त्र, इसलिए, मात्र इसका अध्ययन नहीं है कि कोई राष्ट्र अपने संसाधनों को किस प्रकार आर्बटित एवं उपयोग करता है, बल्कि यह उस प्रक्रिया का भी अध्ययन है, जिसके द्वारा इन संसाधनों की उत्पादकता में वृद्धि की जा सकती है तथा उन कारकों से भी जिन्होंने पूर्व में संसाधनों के उपयोग की दर में उच्चावचन उत्पन्न किए हैं।

हम अर्थशास्त्र को किस प्रकार परिभाषित करते हैं

आधुनिक अर्थशास्त्र विज्ञान का जन्म 1976 में एडम स्मिथ की पुस्तक ‘राष्ट्रों के धन के स्वभाव और कारणों की जांच’ के प्रकाशन के साथ हुआ। इसी कारण, एडम स्मिथ को ‘अर्थशास्त्र का जनक’ कहा जाता है।

अर्थशास्त्र को अनेकों तर्कशास्त्रियों ने भिन्न-भिन्न प्रकार परिभाषित किया है। यही कारण है कि 'अर्थशास्त्र एक अपूर्ण विज्ञान है'। समय के साथ, अर्थशास्त्र के सिद्धांतों में महत्वपूर्ण विकास हुआ है।

अर्थशास्त्र की विभिन्न परिभाषाओं को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है :

- अर्थशास्त्र के विज्ञान के रूप में
- अर्थशास्त्र भौतिक कल्याण के विज्ञान के रूप में
- अर्थशास्त्र चयन के विज्ञान के रूप में
- अर्थशास्त्र गत्यात्मक विकास तथा संवृद्धि के विज्ञान के रूप में

धन के विज्ञान के रूप में अर्थशास्त्र

एडम स्मिथ, जिन्हें अर्थशास्त्र का जनक कहा जाता है, ने वर्ष 1976 में 'राष्ट्रों के धन के स्वभाव और कारणों की जांच' शीर्षक नामक एक पुस्तक लिखी थी।

भौतिक कल्याण के विज्ञान के रूप में अर्थशास्त्र

मार्शल ने अर्थशास्त्र के बल को 'धन' से हटाकर 'कल्याण' पर विवर्तित कर दिया। उसने अर्थशास्त्र की परिभाषा को, मानव कल्याण के विषय में अपने विचारों के अनुसार, प्रतिपादित किया। उसकी परिभाषा निम्न प्रकार है :

'अर्थशास्त्र, साधारण जीवन व्यवसाय में मानव जाति का अध्ययन है। यह व्यक्तिगत एवं सामाजिक क्रियाओं से संबंधित उस भत्ता की जांच करता है, जो अनिवार्य रूप से कल्याण की भौतिक आवश्यकताओं की प्राप्ति और उनके उपयोग से संबंधित हैं।'

चयन का विज्ञान अथवा दुर्लभता संबंधी परिभाषा

वर्ष 1992 में राबिन्स ने 'अर्थशास्त्र विज्ञान का स्वभाव और महत्व' नामक एक प्रसिद्ध पुस्तक लिखी। अपनी पुस्तक में उसने अर्थशास्त्र की 'दुर्लभता' परिभाषा को प्रतिपादित किया। उसी परिभाषा निम्न प्रकार है :

'अर्थशास्त्र वह विज्ञान है, जो उद्देश्यों और वैकल्पिक प्रयोगों वाले सीमित साधनों के बीच संबंध के रूप में मानव-व्यवहार का अध्ययन करता है।'

गत्यात्मक संवृद्धि और विकास के रूप में अर्थशास्त्र

राबिन्स ने आर्थिक संवृद्धि की समस्या को अर्थशास्त्र के क्षेत्र से अलग रखा और एक अनिवार्य गत्यात्मक समस्या के प्रति एक स्थैतिक दृष्टिकोण अपनाया। प्रो. राबिन्स की परिभाषा के इस अंतर्निहित दोष को प्रो. सेम्यूलसन की परिभाषा ने दूर कर दिया। इनकी परिभाषा निम्न प्रकार है :

'अर्थशास्त्र यह अध्ययन करता है कि किस प्रकार व्यक्ति एवं समाज, मुद्रा के उपयोग द्वारा अथवा बिना मुद्रा के प्रयोग के, वैकल्पिक उपयोगों वाले दुर्लभ साधनों को विभिन्न वस्तुओं के उत्पादन करने तथा उनको वर्तमान और भविष्य में उपभोग हेतु वितरित करने के लिए चुनाव करते हैं।'

इस विषय का पूर्व नाम 'पॉलिटिकल इकोनोमी' था, लेकिन उन्नीसवीं शताब्दी के अंत में, अर्थशास्त्रियों ने, इसे राजनीति शास्त्र एवं अन्य सामाजिक विज्ञानों से एक अलग विज्ञान के रूप में स्थापित करने के लिए 'आर्थिक विज्ञान' के लिए एक छोटा नाम 'अर्थशास्त्र' सुझाया। अर्थशास्त्र की दो मुख्य धाराएं हैं—व्यष्टि अर्थशास्त्र और समष्टि अर्थशास्त्र। इन दो मुख्य क्षेत्रों के माध्यम से, अर्थशास्त्र यह विश्लेषण करता है कि अर्थव्यवस्थाएं किस प्रकार कार्य करती हैं और बाजार, सरकार, जनसाधारण एवं समाज को अन्य वर्गों को किस प्रकार प्रभावित करती हैं। आर्थिक सिद्धांत वृहत अध्ययनों और विश्लेषण पर आधारित होते हैं।

भारतीय अर्थशास्त्री और उनका योगदान

प्रत्येक शास्त्र का अध्ययन उसकी परिभाषा की प्रक्रिया से प्रारंभ होता है और अर्थशास्त्र इसका अपवाद नहीं है। भारतीय अर्थव्यवस्था में भारतीय अर्थशास्त्रियों का, देश की आर्थिक समृद्धि में योगदान विश्व में जाना जाता है। भारतीय अर्थशास्त्रियों ने प्रमुखतया अर्थशास्त्र की अनेकों अवधारणाओं की विवेचना किया है।

यद्यपि आज अर्थशास्त्र अनेक मुद्दों और विषयों का अध्ययन करता है, लेकिन यदि समग्र दृष्टिकोण से देखें, इसका सार अति सरल है—इस सुंदर पृथ्वी ग्रह पर मानव जीवन को बेहतर बनाना। लोगों के जीवन विकास के लिए अर्थशास्त्री अनेकों सिद्धांतों एवं विचारों को विकसित करते रहे हैं, जो अर्थव्यवस्था के महत्व और शक्ति को अधिकतम करते हैं। पुरातन काल से, महान अर्थशास्त्रियों ने जो आर्थिक क्रियाओं के लाभों को अधिकतम करने के लिए बेहतर उपाय प्रस्तुत करने का प्रयास कर रहे थे, महान कृतियां लिखी हैं। मानव जीवन को बेहतर बनाने के लिए संभव उपायों और विकल्पों की खोज, अर्थशास्त्र के अध्ययन एक सामान्य लक्ष्य है। इसके अतिरिक्त, एक अति संतुलित विश्व के निर्माण के लिए विस्तृत बुद्धिसंगत सिद्धांतों का निर्माण करने में भी अर्थशास्त्री योगदान करते हैं।

कुछ प्रसिद्ध अर्थशास्त्री निम्न प्रकार हैं :

- **चाणक्य (कौटिल्य) :** चाणक्य एक भारतीय शिक्षक, विचारक और शाही-सलाहकार थे। मूलतः वे प्राचीन तक्षशिला विश्वविद्यालय में अर्थशास्त्र और राजनीतिक विज्ञान के प्रोफेसर थे। परंपरागत रूप से इन्हें 'कौटिल्य' अथवा 'विष्णुगुप्त' के नाम से भी जाना जाता है। जिन्होंने प्राचीन राजनीतिक शोध ग्रंथ 'अर्थशास्त्र' की रचना की।
- **महावीर :** जैन धर्म में 'अर्थशास्त्र' महावीर और उनके सिद्धांतों और विचारों से प्रभावित है। उनके विचारों को, इनके पीछे अर्थशास्त्र को समझाने के लिए प्रयोग किया गया है। वे चौबीस तीर्थकारों में अंतिम तीर्थकर थे, जिन्होंने जैन धर्म को फैलाया।
- **दादा भाई नौरोजी :** इन्हें आदर से 'भारत का वृद्ध पुरुष' कहा जाता है। अर्थशास्त्र के क्षेत्र में वे अग्रगामी थे। सन् 1876 में उन्होंने राष्ट्रीय आय के प्रथम अनुमानों की गणना की।
- **प्रो. वी.के.आर.वी. राव :** वे एक प्रमुख भारतीय अर्थशास्त्री, राजनीतिज्ञ, प्रोफेसर और शिक्षक थे। सन् 1931 में राष्ट्रीय आय के आकलन में वैज्ञानिक कार्य विधि का उपयोग करने वाले वे पहले व्यक्ति थे।

- **प्रशांतचंद्र महलोनोबिस** : वे एक प्रसिद्ध भारतीय सांख्यविद् थे और द्वितीय पंचवर्षीय योजना (1956-61) के लिए भारत की रणनीति के निर्माण में सहायक थे।
- **जगदीश नटवर लाल भगवती** : यह भारत में जन्मे, अमेरिकी नागरिकता प्राप्त, अर्थशास्त्री हैं। ये कोलंबिया विश्वविद्यालय में अर्थशास्त्र एवं विधिशास्त्र के प्रोफेसर हैं। ये अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में अपनी खोजों एवं स्वतंत्र व्यापार की हिमायत के लिए प्रसिद्ध हैं।
- **प्रो. अमृत्यसेन** : यह एक प्रसिद्ध अर्थशास्त्री एवं सामाजिक कार्यकर्ता हैं। इन्हें 1998 में 'बाजार-आमुखी अर्थव्यवस्था में कल्याण अर्थशास्त्र' के लिए नोबल पुरस्कार प्रदान किया गया था।

अर्थशास्त्र में रोजगार परिदृश्य

अर्थशास्त्र सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्र में आजीविका को बड़ी संख्या में विकल्प प्रदान करता है। बैंकिंग तथा वित्तीय क्षेत्र में बड़े अवसर उपलब्ध हैं। अंतर्राष्ट्रीय संगठनों जैसे विश्व बैंक, अंतर्राष्ट्रीय विकास एजेंसी, एशिया विकास बैंक, अंतर्राष्ट्रीय मुद्रा कोष, संयुक्त राष्ट्रों का विकास कार्यक्रम (UNND) तथा अन्य अनेकों संगठनों में, अर्थशास्त्री एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं।

योजना आयोग, केंद्रीय सांख्यिकी संगठन (CSO), राष्ट्रीय न्यादर्श सर्वेक्षण संगठन (NSSO), व्यवहारिक अर्थशास्त्रीय अनुसंधान की राष्ट्रीय परिषद् (NCENR), व्यवहारिक मानव शक्ति अनुसंधान संस्थान (IAMR), भारतीय सांख्यिकीय संस्थान (ISI), आर्थिक विकास संस्थान (IEE) तथा केंद्रीय एवं राज्यीय विश्वविद्यालय शोध के क्षेत्र में व्यापक रोजगार अवसर प्रदान करते हैं।

संघ लोक सेवा आयोग द्वारा संचालित भारतीय आर्थिक सेवा (IES) और भारतीय सांख्यिकीय सेवा (ISS) लोकप्रिय सेवाएं हैं।

अर्थशास्त्र की डिग्री धारकों के लिए, जिनकी पत्रकारिता में रुचि है, आर्थिक पत्रकारिता एक अच्छा कैरियर-अवसर प्रदान करती है।

अर्थशास्त्र के अंतर्गत विशेषज्ञता के कुछ क्षेत्र

बैंकिंग अर्थशास्त्र, वातावरणीय अर्थशास्त्र, औद्योगिक अर्थशास्त्र, ग्रामीण अर्थशास्त्र, इकानोमेट्रिक्स, जुआ सिद्धांत विकास अर्थशास्त्र आदि।

मॉड्यूल - I
भारतीय आर्थिक विकास

1. भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन
2. भारत में आर्थिक नियोजन

अर्थशास्त्र की उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम (कोर्स) की पाठ्यचर्या

1. औचित्य

अर्थशास्त्र सामाजिक विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण विषय बन गया है। अर्थशास्त्र का ज्ञान जीवन की प्रतिदिन की विभिन्न क्रियाओं, जैसे-उत्पादन, उपभोग और निवेश को पूरा करने में बहुत महत्वपूर्ण है।

उपभोग में, प्रत्येक व्यक्ति अपनी आय को इस प्रकार से उपयोग करना चाहता है, जिससे कि उसको खरीदी गई वस्तुओं और सेवाओं से अधिक संतुष्टि प्राप्त हो। समान रूप से, एक उत्पादक के रूप में, व्यक्ति/फर्म/उद्योग संसाधनों का इस प्रकार से उपयोग करता है, जिससे कि लागत कम आए और उत्पादन/लाभ अधिक प्राप्त हो। अर्थव्यवस्था के स्तर पर, प्रत्येक देश उच्च आय और रोजगार के माध्यम से आर्थिक संवृद्धि और विकास चाहता है। अर्थशास्त्र का अध्ययन इन लक्ष्यों को प्राप्त करने में बहुत महत्वपूर्ण है।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान द्वारा, विद्यार्थियों को माध्यमिक स्तर पर अर्थशास्त्र विषय को लागू किया गया है। इस चरण पर स्वाभाविक रूप में स्तर प्रारंभिक है। मगर, उच्च माध्यमिक स्तर पर, विद्यार्थियों को अर्थशास्त्र के अधिक क्षेत्रों से परिचित किया जाएगा। इससे यह भी अपेक्षा की गई है कि वे अर्थशास्त्र की विभिन्न संकल्पनाओं और सिद्धांतों को समझने और इनको विवेचना हेतु सारणियों और ग्राफ/सांख्यिकीय उपकरणों के उपयोग को जान जाएं। भारतीय विद्यार्थियों को उनके क्षेत्र में भारतीय संदर्भ में साथ-ही-साथ आज के विश्व में वैश्वीकरण की प्रक्रिया के संदर्भ में प्रशिक्षित किया जा सकता है।

2. उद्देश्य

उच्चतर माध्यमिक स्तर पर अर्थशास्त्र अधिगम के मुख्य उद्देश्य शिक्षार्थियों को निम्नलिखित के योग्य बनाना है:

- शिक्षार्थियों की भारतीय अर्थव्यवस्था में ढांचा समस्याएं, कार्य और वर्तमान परिवर्तनों को समझने में सहायता करना।
- शिक्षार्थियों की अर्थशास्त्र के सिद्धांतों, नियमों और अवधारणाओं को समझने में सहायता करना।
- शिक्षार्थियों की राष्ट्रीय आय विश्लेषण और राष्ट्रीय आय गणना में प्रयुक्त विधियों को समझने में सहायता करना।
- जन समुदाय में आर्थिक न्याय और देश के सामाजिक-आर्थिक पुनर्निर्माण के लिए सकारात्मक व्यवहार विकसित करना।
- शिक्षार्थियों में आंकड़ों और सूचनाओं के विश्लेषण, निर्वचन और विवेचना के लिए सांख्यिकीय उपकरणों के उपयोग हेतु कौशलों का विकास करना।

3. पाठ्यक्रम रूप-रेखा

अर्थशास्त्र का प्रस्तुत पाठ्यक्रम दो भागों और ग्यारह मॉड्यूलों में विभक्त है। भाग-I में तीन मॉड्यूल हैं, नामतः भारतीय आर्थिक विकास, भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां और आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास। इसी तरह भाग-II में आठ मॉड्यूल हैं, नामतः सांख्यिकीय उपकरण, अर्थशास्त्र का परिचय, उपभोक्ता का व्यवहार, उत्पादक का व्यवहार, बाजार और कीमत निर्धारण, राष्ट्रीय आय लेखा, आय और रोजगार का सिद्धांत, मुद्रा और बैंकिंग और सरकार का बजट। प्रत्येक मॉड्यूल को विभिन्न अध्यायों में बांटा गया है।

अध्यायों की संख्या और अध्ययन के लिए समय का सुझाव इस प्रकार है:

भाग-1

मॉड्यूल/अध्याय	अध्यायों की संख्या	अध्ययन का समय (घंटों में)
मॉड्यूल I : भारतीय आर्थिक विकास	02	35
1. भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन		
2. भारत में आर्थिक नियोजन		
मॉड्यूल II : भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां	02	35
3. आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास		
4. बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या		
मॉड्यूल III : सांख्यिकी का परिचय	03	50
5. सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता		
6. आंकड़ों का एकत्रीकरण और वर्गीकरण		
7. आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण		
कुल	7	120

मॉड्यूल/अध्याय	अध्यायों की संख्या	अध्ययन का समय (घंटों में)
मॉड्यूल IV : सांख्यिकीय उपकरण	04	35
8. केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप		
9. अपकिरण के माप		
10. सहसंबंध		
11. सूचकांक		
मॉड्यूल V : अर्थशास्त्र का परिचय	02	16
12. अर्थशास्त्र : एक परिचय		
13. एक अर्थव्यवस्था की केन्द्रीय समस्याएं		
मॉड्यूल VI : उपभोक्ता का व्यवहार	03	25
14. उपभोक्ता का संतुलन		
15. मांग		
16. मांग की कीमत		
मॉड्यूल VII : उत्पादक का व्यवहार	04	40
17. उत्पादन फलन		
18. उत्पादन की लागत		
19. आपूर्ति		
20. आपूर्ति की कीमत लोच		
मॉड्यूल VIII : बाजार और कीमत विभेदीकरण	03	16
21. बाजार के रूप		
22. पूर्ण प्रतियोगिता के अंतर्गत कीमत निर्धारण		
23. एक प्रतियोगी फर्म का आगम और अधिकतम लाभ		
मॉड्यूल IX : राष्ट्रीय आय लेखा	02	16
24. राष्ट्रीय आय और संबंधित समग्र		
25. राष्ट्रीय आय इसका मापन		
मॉड्यूल X : आय और रोजगार का सिद्धांत	02	16
26. उपभोग, बचत और निवेश		
27. आय निर्धारण का सिद्धांत		
मॉड्यूल XI : मुद्रा, बैंकिंग और सरकार का बजट	02	16
28. मुद्रा और बैंकिंग		
29. सरकार का बजट		
कुल	19	180

4. पाठ्यक्रम विवरण

भाग-1

मॉड्यूल I : भारतीय आर्थिक विकास

विधि : यह मॉड्यूल विकास के तत्वों का वर्णन करता है और स्वतंत्रता के समय भारत की अर्थव्यवस्था का संक्षिप्त लेखा-जोखा देता है। यह भारत में नियोजन और आर्थिक विकास, जिसमें इसकी उपलब्धियां और दोष सम्मिलित हैं, को भी वर्णन करता है।

अध्याय-1 : भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन

भारतीय अर्थव्यवस्था की विशेषताएं, राष्ट्रीय और प्रति व्यक्ति आय, सामाजिक क्षेत्र की स्थिति, कृषि, उद्योग और विदेशी व्यापार।

अध्याय-2 : भारत में आर्थिक नियोजन

आर्थिक नियोजन का अर्थ, नियोजन की आवश्यकता, नियोजन के उद्देश्य, आर्थिक नियोजन के तरीके, भारत में पंचवर्षीय योजनाओं की उपलब्धियां और दोष, नई आर्थिक नीति 1991-उदारीकरण, निजीकरण और वैश्वीकरण।

मॉड्यूल II : भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां

विधि : यह मॉड्यूल भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियों के बारे में ज्ञान प्रदान करता है और मुख्य रूप से निर्धनता, बेरोजगारी, जनसंख्या और मानव पूंजी निर्माण पर अधिक बल देता है।

अध्याय-3 : आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास

आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास का अर्थ, आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास में अंतर, धारणीय आर्थिक विकास की अवधारणा, मानव विकास की अवधारणा, मानव विकास सूचकांक, आर्थिक संवृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक, अल्प विकसित देशों की सामान्य विशेषताएं।

अध्याय-4 : बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

बेरोजगारी का अर्थ, प्रकार और उपाय, भारत में बेरोजगारी के कारण, निर्धनता रेखा की अवधारणा और निर्धनता के अनुमान, भारत में निर्धनता के कारण, भारत में निर्धनता उन्मूलन और रोजगार सृजन कार्यक्रम, आय में असमानता, प्रादेशिक असमानता।

मॉड्यूल III : सांख्यिकी का परिचय

विधि : अर्थशास्त्र में सांख्यिकीय आंकड़े बहुत महत्वपूर्ण हैं। यह मॉड्यूल शिक्षार्थियों को आंकड़ों के अर्थ, इनके एकत्रीकरण के तरीके और उनका प्रस्तुतीकरण को समझाने में सहायता करेगा।

अर्थशास्त्र की उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम (कोर्स) की पाठ्यचर्या

अध्याय-5 : सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

सांख्यिकी की आवश्यकता और क्षेत्र, अर्थशास्त्र में सांख्यिकी का अर्थ, कार्य और महत्त्व, सांख्यिकी की सीमाएं।

अध्याय-6 : आंकड़ों का एकत्रीकरण और वर्गीकरण

प्राथमिक और गौण आंकड़े, प्राथमिक आंकड़ों का एकत्रीकरण, गौण आंकड़ों के स्रोत, आंकड़ों का आवृत्ति वितरण और क्रम में संगठन।

अध्याय-7 : आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

सारणीयण, दंड चित्र और वृत्तचित्र, ग्राफ रेखाचित्र, पोलिगॉन और ओजार्डव।

भाग-2

मॉड्यूल IV: सांख्यिकीय उपकरण

विधि : आंकड़ों के एकत्रीकरण के पश्चात् यह आवश्यक हो जाता है कि उनसे निष्कर्ष निकाले जाएं। आंकड़ों के विश्लेषण करने और उनसे निष्कर्ष निकालने के लिए विभिन्न सांख्यिकीय उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। यह मॉड्यूल विद्यार्थियों को आंकड़ों के विश्लेषण के लिए कुछ उपकरणों के उपयोग को समझने योग्य बनाएगा।

अध्याय-8 : केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

केन्द्रीय प्रवृत्ति का अर्थ, अंकगणितीय माध्य की गणना, संयुक्त माध्य, भारित अंकगणितीय माध्य, माध्यिका और बहुलक।

अध्याय-9 : अपकिरण के माप

अपकिरण के अर्थ, अपकिरण मापने की विधियां और मापन, विस्तार, चतुर्थक विचलन, माध्य विचलन, प्रमाप विचलन (निरपेक्ष और सापेक्ष मापन), लॉरेंज वक्र।

अध्याय-10 : सहसंबंध

अर्थ, बिखराव रेखाचित्र, कार्ल पियर्सन का सहसंबंध गुणांक, स्पीयरमैन का क्रम सहसंबंध।

अध्याय-11 : सूचकांक

अर्थ, प्रकार, साधारण और भारित सूचकांक का निर्माण, लैस्पेयर, पाशे और फिशर का सूचकांक थोक कीमत सूचकांक, उपभोक्ता कीमत सूचकांक और औद्योगिक उत्पादन सूचकांक, सूचकांक के उपयोग।

मॉड्यूल V : अर्थशास्त्र का परिचय

विधि : यह मॉड्यूल विद्यार्थियों को व्यष्टि अर्थशास्त्र का अर्थ और इसका समष्टि अर्थशास्त्र के साथ संबंध को समझने योग्य बनाएगा। इसके अतिरिक्त यह अर्थशास्त्र के समक्ष सभी समस्याओं के बारे में चर्चा करेगा।

अध्याय-12 : अर्थशास्त्र : एक परिचय

अर्थशास्त्र का अर्थ, व्यष्टि और समष्टि अर्थशास्त्र का अर्थ, इन दोनों के बीच संबंध और अंतर, धनात्मक और आदर्शमूलक अर्थशास्त्र।

अध्याय-13 : एक अर्थव्यवस्था की केन्द्रीय समस्याएं

आर्थिक समस्या का अर्थ, क्यों आर्थिक समस्या उत्पन्न होती है, केन्द्रीय समस्याएं, क्या उत्पादन करें, कैसे उत्पादन करें और किसके लिए उत्पादन करें, उत्पादन संभावना की संकल्पना, अवसर लागत, सीमांत और औसत लागत।

मॉड्यूल VI : उपभोक्ता का व्यवहार

विधि : यह मॉड्यूल विद्यार्थियों को अधिमान वक्र और उपयोगिता की संकल्पना तथा किसप्रकार उपभोक्ता अपना खरीदों से अधिकतम संतुष्टि प्राप्त करता है, को समझने योग्य बनाएगा।

अध्याय-14 : उपभोक्ता का संतुलन

उपयोगिता का अर्थ, सीमांत और कुल उपयोगिता, घटती हुई सीमांत उपयोगिता का नियम, उपयोगिता विश्लेषण पर आधारित उपभोक्ता का संतुलन। बजट रेखा और अधिमान वक्र का अर्थ, अधिमान वक्र और बजट रेखा का उपयोग करते हुए उपभोक्ता का संतुलन।

अध्याय-15 : मांग

अर्थ, मांग को प्रभावित करने वाले कारक, मांग का नियम, व्यक्तिगत और बाजार मांग, मांग अनुसूची और मांग वक्र के साथ मांग वक्र हेर-फेर और मांग वक्र स्थानांतरण।

अध्याय-16 : मांग की कीमत

अर्थ, मांग की कीमत, लोच को प्रभावित करने वाले कारक, मांग की कीमत लोच की गणना की विधियां—

(क) प्रतिशत विधि

(ख) कुल व्यय विधि

(ग) ज्यामितीय विधि

प्रत्येक विधि पर आधारित सरल संख्यात्मक समस्याएं

मॉड्यूल VII: उत्पादक का व्यवहार

विधि : यह मॉड्यूल उत्पादक के उद्देश्य, उत्पादन फलन, वस्तु की आपूर्ति और आपूर्ति की कीमत लोच की व्याख्या करेगा।

अर्थशास्त्र की उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम (कोर्स) की पाठ्यचर्या

अध्याय-17 : उत्पादन फलन

उत्पादन फलन का अर्थ, अल्प काल में उत्पादन, परिवर्ती अनुपातों का नियम।

अध्याय-18 : उत्पादन की लागत

लागत का अर्थ, स्थिर और परिवर्तनशील लागत, आंतरिक और बाह्य लागत, मौद्रिक और वास्तविक लागत, निजी और सामाजिक लागत, अल्पकालीन लागत।

अध्याय-19 : आपूर्ति

अर्थ, आपूर्ति के निर्धारक, आपूर्ति का नियम, व्यक्तिगत और बाजार आपूर्ति, आपूर्ति अनुसूची और आपूर्ति वक्र, आपूर्ति वक्र के साथ हेर-फेर और आपूर्ति वक्र में स्थानांतरण।

अध्याय-20 : आपूर्ति की कीमत लोच

अर्थ, आपूर्ति की कीमत लोच का निम्नलिखित विधियों द्वारा मापन—

(क) प्रतिशत विधि

(ख) ज्यामितीय विधि

आपूर्ति की कीमत लोच को प्रभावित करने वाले कारक।

मॉड्यूल VIII : बाजार और कीमत विभेदीकरण

विधि : यह मॉड्यूल विद्यार्थियों को बाजार का अर्थ, बाजार के रूप-पूर्ण प्रतियोगिता, एकाधिकारात्मक प्रतियोगिता और अल्पाधिकार, इनका अर्थ और विशेषताएं समझने के योग्य बनाएगा।

अध्याय-21 : बाजार के रूप

बाजार का अर्थ, बाजार के विभिन्न रूप-पूर्ण प्रतियोगिता, एकाधिकार, एकाधिकारात्मक प्रतियोगिता और अल्पाधिकार—इनका अर्थ और विशेषताएं।

अध्याय-22 : पूर्ण प्रतियोगिता के अंतर्गत कीमत निर्धारण

संतुलन कीमत का अर्थ, संतुलन कीमत का निर्धारण, मांग आधिक्य और आपूर्ति आधिक्य, मांग और आपूर्ति में परिवर्तन के संतुलन कीमत और मात्रा पर प्रभाव, मांग और आपूर्ति विश्लेषण के सरल प्रयोज्य—कीमत सीमा, धरातल कीमत,

अध्याय-23 : एक प्रतियोगी फर्म का आगम और अधिकतम लाभ

आगम की अवधारणा—कुल आगम, औसत आगम, सीमांत आगम। लाभ की विभिन्न अवधारणाएं, एक प्रतियोगी फर्म का अधिकतम लाभ—कुल आगम और कुल लागत विधि, सीमांत आगम और सीमांत लागत विधि।

समष्टि अर्थशास्त्र का परिचय

मॉड्यूल IX: राष्ट्रीय आय लेखा

विधि : अर्थशास्त्र में राष्ट्रीय आय एक केन्द्रीय अवधारणा है। यह एक देश की आर्थिक निष्पत्ति का परिमाणात्मक दृष्टिकोण प्रदान करती है। यह मॉड्यूल विद्यार्थियों को राष्ट्रीय आय से संबंधित अवधारणाओं और इनके मापन की विभिन्न विधियों को समझने योग्य बनाएगा।

अध्याय-24 : राष्ट्रीय आय और संबंधित समग्र

आय का अर्थ, उत्पादन के चार कारक, साधन आय और गैर-साधन आय, अंतिम वस्तुएं और मध्यवर्ती वस्तुएं, मूल आर्थिक क्रियाएं, बंद और खुली अर्थव्यवस्था, स्टॉक और प्रवाह, आय का चक्रीय प्रवाह, सामान्य निवासी और घरेलू सीमा की अवधारणाएं, उत्पादन का मूल्य और मूल्य वृद्धि, बाजार कीमत और साधन लागत, घरेलू आय और राष्ट्रीय आय, वास्तविक और वहन योग्य जी.डी.पी., मूल्य ह्रास की अवधारणा, जी.डी.पी., एन.डी.पी., जी.एन.पी. और एन.एन.पी. (बाजार कीमत और साधन लागत पर)।

अध्याय-25 : राष्ट्रीय आय और इसका मापन

राष्ट्रीय आय ज्ञात करने की विधियां—मूल्य वृद्धि अथवा उत्पाद विधि, आय विधि और व्यय विधि; निजी आय, वैयक्तिक आय और वैयक्तिक प्रयोज्य आय, राष्ट्रीय प्रयोज्य आय (सकल और शुद्ध), पी.डी.पी. और आर्थिक कल्याण।

मॉड्यूल X: आय और रोजगार का सिद्धांत

विधि : इस मॉड्यूल में आय और रोजगार के संतुलन स्तर के निर्धारण की चर्चा की गई है। इसके अतिरिक्त, इसके अंतर्गत अर्थव्यवस्था में आधिक्य मांग और न्यून मांग की समस्याओं पर भी चर्चा की गई है।

अध्याय-26 : उपभोग, बचत और निवेश

उपभोग फलन, बचत फलन और निवेश फलन, उपभोग और बचत की प्रवृत्ति।

अध्याय-27 : आय निर्धारण का सिद्धांत

समग्र मांग की अवधारणा, आय के संतुलन स्तर का निर्धारण, गुणक प्रक्रिया के द्वारा आय में वृद्धि, अति मांग और न्यून मांग।

मॉड्यूल XI: मुद्रा, बैंकिंग और सरकार का बजट

विधि : यह मॉड्यूल मुद्रा के अर्थ और कार्यों तथा केन्द्रीय बैंक के कार्यों के बारे में चर्चा करता है। यह भी समझाता है कि अर्थव्यवस्था में अति मांग और न्यून मांग की स्थितियों को नियंत्रित करने के लिए किस प्रकार मौद्रिक नीति और राजकोषीय नीति का उपयोग किया जाता है।

अर्थशास्त्र की उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम (कोर्स) की पाठ्यचर्या

अध्याय-28 : मुद्रा और बैंकिंग

वस्तु विनिमय प्रणाली, मुद्रा-इसका अर्थ और कार्य, मुद्रा की आपूर्ति-जनता के पास मुद्रा और व्यावसायिक बैंकों के पास शुद्ध मांग जमा, साख सृजन की मुद्रा आपूर्ति प्रक्रिया के उपाय, केन्द्रीय बैंक-अर्थ, कार्य, मुद्रा आपूर्ति को नियंत्रित करने की मौद्रिक नीति।

अध्याय-29 : सरकार का बजट

अर्थ, उद्देश्य, घटक, आय प्राप्तियां और पूंजी प्राप्तियां, आय व्यय और पूंजी व्यय, घाटे के प्रकार (आय घाटा, राजकोषीय घाटा और प्राथमिक घाटा-इनका अर्थ और प्रभाव), राजकोषीय नीति और इसका योगदान

5. अध्ययन की योजना

अर्थशास्त्र का यह पाठ्यक्रम निम्नलिखित सहित अधिगम के अवसर प्रदान करता है-

- दो भागों-भाग-1 और भाग-2 में छपी हुई स्व अध्ययन सामग्री (एस.एल.एम.)।
- ऑडियो और विडियो कार्यक्रम के रूप में पूरक सामग्री।
- अर्थशास्त्र में वीडियो द्वारा अध्यापन सामग्री, एन.आई.ओ.एस.की वेबसाइट और यू ट्यूब पर उपलब्ध है। इनके अध्यापन के लिए संबंध आपकी संबंधित अध्याय की एस.एल.एम. में दिया गया है।
- आपके अध्ययन केंद्र पर 30 वैयक्तिक संबंध कार्यक्रम (पी.सी.पी.) का प्रावधान है। कृपा करके पी.सी.पी. समय सारणी के लिए अपने अध्ययन केंद्र पर संपर्क करें।
- आपके अध्ययन केंद्र पर आमने-सामने वैयक्तिक संबंध कार्यक्रम (पी.सी.पी.) के अतिरिक्त मुक्त विद्या वाणी वेबसाइट पर श्रवण धारा के माध्यम से सीधा वैयक्तिक संबंध कार्यक्रम (पी.सी.पी.) है, जिसे आप रा.मु.वि. वि.सं. की वेबसाइट (www.nios.ac.in) के द्वारा प्राप्त कर सकते हैं।

6. मूल्यांकन की योजना

विद्यार्थी का मूल्यांकन शिक्षक अंकित मूल्यांकन (टी.एम.ए.) और सार्वजनिक परीक्षा के रूप में सतत और व्यापक मूल्यांकन (सी.सी.ई.) के माध्यम से किया जाएगा। निम्नलिखित सारणी इसका विवरण प्रस्तुत करती है:

मूल्यांकन का तरीका	पाठ्यक्रम/ सामग्री	अवधि	भार
शिक्षक अंकित मूल्यांकन (टी.एम.ए.)	एस.एल.एम. भाग-1 के अंतर्गत सभी सामग्री	स्वचालित	20%
सार्वजनिक/अंतिम परीक्षा	एस.एल.एम. भाग-2 के अंतर्गत सभी सामग्री	3 घंटे	80%



टिप्पणियाँ

1

भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन

विश्व में प्रत्येक अर्थव्यवस्था की अपनी कुछ विशेषताएं होती हैं, जिनके द्वारा उसे जाना जाता है अथवा पहचाना जाता है। अर्थव्यवस्थाओं की एक-दूसरे से तुलना इन विशेषताओं के आधार पर की जाती है। भारत एक पृथक देश के रूप में 15 अगस्त, 1947, जिसे भारत का स्वतंत्रता दिवस कहा जाता है, को अस्तित्व में आया। इस दिन भारत पर अंग्रेजी शासन की समाप्ति हुई। इसके पश्चात्, स्वतंत्र भारत ने 15 अगस्त, 2013 को अपने स्वयं के शासन के 66 वर्ष पूरे कर लिए हैं। विश्व के अन्य देशों के साथ तुलना तथा इन वर्षों में अपनी उन्नति के मूल्यांकन के लिए भी देश की स्थिति तथा निष्पादन का मूल्यांकन करने के लिए यह अवधि काफी बड़ी है। इस बात को ध्यान में रखते हुए वर्तमान पाठ में भारतीय अर्थव्यवस्था की विशेषताओं को बताया गया है।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- भारतीय अर्थव्यवस्था की विशेषताओं का विवरण दे सकेंगे;
- भारतीय अर्थव्यवस्था के सामने समस्याओं की व्याख्या कर सकेंगे;
- भारत में कृषि की भूमिका की व्याख्या कर सकेंगे; तथा
- भारत में उद्योगों के विकास का विवरण दे सकेंगे।

1.1 भारतीय अर्थव्यवस्था की विशेषताएं

आइए, अब हम भारतीय अर्थव्यवस्था की विशेषताओं की निम्न प्रकार से सूची बनाएं—

- (i) निम्न प्रति व्यक्ति आय
- (ii) जनसंख्या का अत्यधिक दबाव

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास

भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन



टिप्पणियाँ

- (iii) जनसंख्या की कृषि पर निर्भरता
 - (iv) गरीबी तथा आय के वितरण में असमानताएं
 - (v) पूंजी निर्माण का उच्च स्तर, जो एक सकारात्मक विशेषता है
 - (vi) नियोजित अर्थव्यवस्था
- आइए, अब हम इन बिंदुओं की एक-एक करके चर्चा करें।

(i) निम्न प्रति व्यक्ति आय

भारत को विश्व में निम्न प्रति व्यक्ति आय के देश के रूप में जाना जाता है। प्रति व्यक्ति आय को राष्ट्रीय आय और जनसंख्या के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है। इससे अभिप्राय किसी भारतीय की एक वर्ष में औसत आय से है। यद्यपि इससे प्रत्येक व्यक्ति की वास्तविक आय का पता नहीं चलता है। भारत की वर्ष 2012-13 के लिए अनुमानित प्रति व्यक्ति आय रुपये 39,168 है। यह प्रति माह लगभग 3,264 रुपये होती है। यदि हम भारत की प्रति व्यक्ति आय की विश्व के अन्य देशों के साथ तुलना करें तो यह देखा जा सकता है कि भारत उनमें से अनेक से काफी पीछे है। उदाहरण के लिए, संयुक्त राज्य अमेरिका की प्रति व्यक्ति आय भारत से 15 गुना अधिक, जबकि चीन की प्रति व्यक्ति आय भारत से तीन गुना से भी अधिक है।

(ii) जनसंख्या का अत्यधिक दबाव

भारत जनसंख्या में विश्व का चीन के बाद दूसरा सबसे बड़ा देश है। 2011 की जनगणना के अनुसार, भारत की जनसंख्या 121 करोड़ से अधिक है। इसमें 1990-2011 की अवधि में 1.03 प्रतिशत की दर से वृद्धि हुई है। भारत की जनसंख्या में तीव्र वृद्धि का मुख्य कारण मृत्यु दर में तेजी से कमी है, जबकि जन्म दर इतनी तेजी से नहीं घटी है। मृत्यु दर को जनसंख्या में प्रति हजार मरने वाले व्यक्तियों की संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है, जबकि जन्म दर को जनसंख्या में प्रति हजार जन्म लेने वाले व्यक्तियों की संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है।

2010 में, जन्मदर 22.1 व्यक्ति जनसंख्या के प्रति एक हजार थी, जबकि मृत्यु दर केवल 7.2 व्यक्ति जनसंख्या के प्रति एक हजार थी। निम्न मृत्यु दर कोई समस्या नहीं है। वास्तव में, यह विकास का प्रतीक है। निम्न मृत्यु दर से एक अच्छी स्वास्थ्य प्रणाली का पता चलता है, परंतु उच्च जन्म दर एक समस्या है, क्योंकि यह प्रत्यक्ष रूप से जनसंख्या में वृद्धि पर दबाव डालती है। 1921 के पश्चात्, भारत की जनसंख्या बहुत तेजी से बढ़ी है, क्योंकि जन्म दर बहुत धीमे घटी है, जबकि मृत्यु दर बहुत तेजी से घटी है। जन्मदर 1921 में 49 से 2010 में 22.1 तक कम हुई है, जबकि इसी अवधि में मृत्यु दर 49 से 7.2 तक कम हुई है। इसीलिए भारत में जनसंख्या वृद्धि बहुत तीव्र थी।

जनसंख्या का अत्यधिक दबाव भारत के लिए चिंता का एक मुख्य विषय रहा है। इससे लोगों को शिक्षा, स्वास्थ्य-चिकित्सा, आधुनिक संरचना आदि प्रदान करने के लिए पर्याप्त साधन जुटाने में, राजकोष पर बोझ पड़ा है।

(iii) कृषि पर निर्भरता

भारत की कार्यशील जनसंख्या में अधिकांश अपनी जीविका चलाने के लिए कृषि गतिविधियों पर निर्भर करते हैं। 2011 में भारत की जनसंख्या का लगभग 58 प्रतिशत कृषि में संलग्न था। इसके बावजूद भारत के सकल घरेलू उत्पाद में कृषि का योगदान 17 प्रतिशत से कुछ अधिक है। भारत में कृषि से संबंधित मुख्य बात है कि इस क्षेत्र में उत्पादकता बहुत कम है। इसके कई कारण हैं। इतनी बड़ी संख्या का पोषण करने के लिए भूमि पर जनसंख्या के दबाव के कारण प्रति व्यक्ति भूमि की उपलब्धता बहुत कम है और अच्छी उपज लेने के योग्य नहीं है। दूसरे, भूमि की प्रतिव्यक्ति उपलब्धता कम है, अधिकांश लोग निम्न मजदूरी पर कार्य करने के लिए कृषि श्रमिक बनने के लिए बाध्य होते हैं। तीसरे, भारतीय कृषि में अच्छी तकनीकी तथा सिंचाई सुविधाओं की कमी है। चौथे, अधिकतर लोग, जो शिक्षित नहीं हैं अथवा उचित रूप से प्रशिक्षित नहीं हैं, कृषि में संलग्न हैं। इसलिए, इससे कृषि में निम्न उत्पादकता में वृद्धि होती है।



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्न 1.1

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- भारत की प्रति व्यक्ति आय चीन से?

(अ) दोगुनी	(ब) एक-तिहाई
(स) उतनी ही	(द) उपर्युक्त कोई नहीं
- संयुक्त राज्य अमेरिका की प्रति व्यक्ति आय भारत से?

(अ) 15 गुना	(ब) 10 गुना
(स) अपेक्षाकृत कम	(द) उपर्युक्त कोई नहीं
- 2011 की जनगणना के अनुसार, भारत की जनसंख्या है

(अ) 100 करोड़ से अधिक	(ब) 100 करोड़ से कम
(स) 121 करोड़ से अधिक	(द) उपर्युक्त में कोई नहीं
- 2010 में भारत की जन्मदर थी—

(अ) 20.2	(ब) 21.2
(स) 22.1	(द) 23.2

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास

भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन



टिप्पणियाँ

5. 2010 में भारत की मृत्यु दर थी—
(अ) 7.2 (ब) 7.4
(स) 7.8 (द) 7.9
6. भारत की जनसंख्या वृद्धि तीव्र थी, क्योंकि—
(अ) मृत्यु दर जन्म दर से अधिक है
(ब) जन्म दर मृत्यु दर से अधिक है
(स) जन्म दर मृत्यु दर के समान है
(द) उपर्युक्त में कोई नहीं
7. 2011 में भारत की कार्यशील जनसंख्या का प्रतिशत कृषि में संलग्न था—
(अ) 70 (ब) 80
(स) 68 (द) 58
8. 2011 में भारत की राष्ट्रीय आय में कृषि का योगदान था लगभग—
(अ) 10 प्रतिशत (ब) 20 प्रतिशत
(स) 17 प्रतिशत (द) 25 प्रतिशत

(iv) गरीबी और असमानताएं

भारत के बारे में एक निरुत्साहजनक बात यह है कि विश्व के सबसे बड़ी संख्या में गरीब लोग यहां रहते हैं। भारत सरकार की रिपोर्ट के अनुसार, भारत में लगभग 26.93 करोड़ लोग गरीब थे। यह भारत की जनसंख्या का लगभग 22 प्रतिशत था। एक व्यक्ति गरीब तब कहलाता है, यदि वह ग्रामीण क्षेत्र में न्यूनतम 2400 तथा शहरी क्षेत्र में 2100 कैलोरी मूल्य के लिए आवश्यक भोजन की मात्रा का उपभोग करने के योग्य नहीं है। इसके लिए व्यक्ति को भोजन सामग्री को खरीदने के लिए आवश्यक धनराशि भी कमानी चाहिए। सरकार ने यह भी अनुमान लगाया है कि यह धनराशि ग्रामीण क्षेत्र में 816 रुपये तथा शहरी क्षेत्र में 1000 रुपये प्रति व्यक्ति प्रति माह है। ग्रामीण क्षेत्र में यह लगभग 28 रुपये तथा शहरी क्षेत्र में 33 रुपये प्रति व्यक्ति प्रति दिन होता है। इसे गरीबी रेखा कहा जाता है। इसका मतलब है कि 2011-12 में भारत के 26.99 करोड़ लोग इतनी छोटी-सी राशि भी कमाने के योग्य नहीं थे।

गरीबी, आय और संपत्ति के वितरण में विषमताओं के साथ पाई जाती है। भारत में बहुत कम लोगों के पास वस्तुएं तथा संपत्ति है, जबकि अधिकतर के पास भूमि जोतों, मकानों, सावधि जमाओं, कंपनियों के शेयरों, बचतों आदि के रूप में बिलकुल नहीं अथवा बहुत कम संपत्ति है। भारत में केवल ऊपर के 5 प्रतिशत परिवारों के नियंत्रण में कुल संपत्ति का लगभग 38

प्रतिशत है, जबकि नीचे के 60 प्रतिशत परिवारों के नियंत्रण में संपत्ति का केवल 13 प्रतिशत ही है। यह कुछ ही हाथों में आर्थिक शक्ति के केंद्रीकरण को दर्शाता है।

गरीबी से जुड़ा हुए एक अन्य विचारणीय विषय है—बेरोजगारी की समस्या। भारत में गरीबी के मुख्य कारणों में एक कारण है कि उन सभी लोगों के लिए, जो देश की श्रम शक्ति में हैं, कार्य के अवसरों का अभाव है। श्रम शक्ति में उन वयस्क व्यक्तियों को सम्मिलित किया जाता है, जो कार्य करना चाहते हैं। यदि प्रत्येक वर्ष पर्याप्त संख्या में कार्यों का सृजन नहीं किया जाता है तो बेरोजगारी की समस्या में वृद्धि होगी। जनसंख्या में वृद्धि, शिक्षित लोगों की संख्या में वृद्धि, औद्योगिक तथा सेवा क्षेत्रों में आवश्यक गति से प्रसार के अभाव आदि के कारण भारत में प्रत्येक वर्ष श्रम शक्ति में बड़ी संख्या में लोग और जुड़ जाते हैं।

अब तक हमने नकारात्मक विशेषताओं की ही चर्चा की है। भारतीय अर्थव्यवस्था की कुछ सकारात्मक विशेषताएं भी हैं। इनकी चर्चा नीचे की गई है—

(v) पूंजी निर्माण अथवा निवेश की उच्च दर

स्वतंत्रता प्राप्ति के समय भारतीय अर्थव्यवस्था की एक प्रमुख समस्या भूमि तथा भवन, मशीनों तथा उपकरण, बचत आदि के रूप में पूंजी के स्टॉक में कमी थी। आर्थिक गतिविधियों जैसे—उत्पादन और उपभोग के चक्र को बनाए रखने के लिए उत्पादन का एक निश्चित अनुपात बचत और निवेश की तरफ जाना चाहिए, लेकिन स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात् प्रथम चार से पांच दशकों में ये आवश्यक अनुपात कभी भी उत्पन्न नहीं हुआ। इसका स्पष्ट कारण उस जनसंख्या के द्वारा, जो अधिकतर गरीब तथा निम्न औसत आय वर्गीय श्रेणी के थे, आवश्यक वस्तुओं के उपभोग का उच्च स्तर रहा। इसके कारण सामूहिक परिवारिक बचत बहुत कम थी। टिकाऊ वस्तुओं का उपभोग भी बहुत कम था। परंतु हाल के वर्षों में कुछ परिवर्तन देखने को मिले हैं। अर्थशास्त्रियों ने गणना की है कि बढ़ती हुई जनसंख्या को पालने के लिए, भारत को सकल घरेलू उत्पाद के 14 प्रतिशत को निवेश करने की आवश्यकता है। इस पर ध्यान देना उत्साहवर्धक है कि वर्ष 2011 के लिए भारत की बचत की दर 31.7 प्रतिशत है। सकल पूंजी निर्माण का अनुपात 36.6 प्रतिशत था। यह इसलिए संभव है, क्योंकि लोग अब बैंकों में बचत कर सकते हैं, टिकाऊ वस्तुओं का उपभोग कर सकते हैं तथा सार्वजनिक जन-सेवाओं और आधारिक संरचना में बड़े स्तर पर निवेश हुआ है।

(vi) नियोजित अर्थव्यवस्था

भारत एक नियोजित अर्थव्यवस्था है। इसकी विकास की प्रक्रिया 1951-56 की अवधि में प्रथम योजना से पंचवर्षीय योजनाओं के द्वारा निरंतर चल रही है। नियोजन के लाभ सर्वविदित हैं। नियोजन के द्वारा देश सर्वप्रथम अपनी प्राथमिकताएं तय करता है और उन्हें प्राप्त करने के लिए वित्तीय अनुमान उपलब्ध कराता है। तदनुसार विभिन्न स्रोतों से संसाधनों को न्यूनतम लागत पर लगाने के लिए प्रयत्न किए जाते हैं। भारत ने पहले ही ग्यारह पंचवर्षीय योजना अवधियां पूरी कर ली हैं तथा बारहवीं योजना चल रही है। प्रत्येक योजना के बाद उपलब्धियों और कमियों का विश्लेषण करने के लिए पुनरावलोकन किया जाता है। तदनुसार, अगली योजना में कमियों को ठीक किया जाता है। आज भारत एक संवृद्धिशील अर्थव्यवस्था है। प्रत्येक स्थान पर भविष्य



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगावलोकन

की आर्थिक शक्ति के रूप में पहचाना जाता है। भारत की प्रतिव्यक्ति आय पहले की अपेक्षा उच्च दर से बढ़ रही है। भारत को विभिन्न वस्तुओं के लिए एक बड़े बाजार के रूप में देखा जाता है। ये सभी भारत में नियोजन के कारण ही संभव हुआ है।

1.2 भारत में कृषि की भूमिका

कृषि भारतीय अर्थव्यवस्था के अत्यंत महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक है। यह देश में भोजन व कच्चे माल की पूर्ति करने वाला क्षेत्रक है। स्वतंत्रता प्राप्ति के समय भारत की 70 प्रतिशत से अधिक जनसंख्या जीविका कमाने के लिए कृषि पर निर्भर थी। तदनुसार 1950-51 में राष्ट्रीय उत्पाद/ आय में कृषि का अंश काफी अधिक 56.6 प्रतिशत था। लेकिन योजना अवधियों में उद्योगों और सेवा क्षेत्र के विकास के साथ कृषि पर निर्भर जनसंख्या के प्रतिशत तथा राष्ट्रीय उत्पाद में भी कृषि के अंश में कमी आई है। 1960 में कृषि गतिविधियों में संलग्न श्रम शक्ति का प्रतिशत 74 था, जो इन वर्षों में धीरे-धीरे कम होकर 2012 में 51 प्रतिशत रह गया है। 1960 में श्रम शक्ति का उद्योग तथा सेवा क्षेत्र में अंश क्रमशः 11 तथा 15 प्रतिशत था, परंतु 2012 में ये अंश बढ़कर क्रमशः 22.4 और 26.5 प्रतिशत हो गए हैं। यह देखने में आया है कि अधिकतर अर्थव्यवस्थाओं में आर्थिक विकास के साथ श्रम शक्ति कृषि क्षेत्र से उद्योग और सेवा क्षेत्र में स्थानांतरित होती है।

कृषि भोजन की पूर्ति का स्रोत है। खाद्यान्नों का उत्पादन 1950-51 में लगभग 5.5 करोड़ टन से बढ़कर 2012-13 में 25.9 करोड़ टन हो गया है। खाद्यान्नों के उत्पादन में वृद्धि के कारण भारत की खाद्यान्नों के आयात पर निर्भरता में कमी आई है और लगभग समाप्त हो गई है। भारत की जनसंख्या कमी तीव्र वृद्धि को ध्यान में रखते हुए खाद्यान्नों के उत्पादन में वृद्धि एक आवश्यकता थी, जिसे देश ने उल्लेखनीय ढंग से प्राप्त किया है। दालों को छोड़कर, अनाजों और विभिन्न नकदी फसलों में वृद्धि के द्वारा खाद्यान्नों में वृद्धि संभव हो पाई है।

कृषि, निर्यातों के द्वारा विदेशी मुद्रा कमाने का भी एक मुख्य स्रोत है। 2011-12 में भारत के निर्यात में कृषि का अंश 12.3 प्रतिशत था। निर्यात की जाने वाले मुख्य वस्तुओं में चाय, चीनी, तंबाकू, मसाले, रुई, चावल, फल और सब्जियां आदि सम्मिलित हैं।

1.3 भारत में उद्योगों का विकास

उद्योग अथवा अर्थव्यवस्था का द्वितीयक क्षेत्र आर्थिक गतिविधियों का एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र है। स्वतंत्रता प्राप्ति के पश्चात्, भारत सरकार ने दीर्घकाल में देश के आर्थिक विकास में औद्योगीकरण की भूमिका पर बल दिया। तदनुसार, 1956 में औद्योगिक नीति प्रस्ताव (IPR) 1956 के द्वारा औद्योगिक विकास के लिए ब्लू प्रिंट तैयार किया गया।

1956 की औद्योगिक नीति ने सार्वजनिक क्षेत्र को महत्वपूर्ण भूमिका के साथ भारी उद्योगों की स्थापना पर बल दिया। भारी अथवा मूलभूत उद्योगों को अपनाने की नीति का औचित्य इस आधार पर दिया गया कि ये कृषि पर बोझ में कमी लाएंगी, उपभोक्ता वस्तुओं के उद्योगों तथा लघु उद्योगों के उत्पादन में वृद्धि करेगी, जो रोजगार के सृजन में और 'Self Reliance' में सहायक

होगी। औद्योगिक नीति प्रस्ताव 1956 को अपनाने के पश्चात् द्वितीय तथा तृतीय योजना अवधि में अर्थात् 1956-61 तथा 1961-66 की अवधि में औद्योगीकरण में आश्चर्यजनक विकास हुआ। सार्वजनिक क्षेत्र ने इस विकास में अधिकतम योगदान दिया। परंतु 1960 के अंत में उद्योगों में निवेश में कमी आई, जिससे इसकी विकास दर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा। 1980 में, इस प्रकृति को उलटाया गया और आधारीक संरचना का आधार, जैसे-बिजली, कोयला, रेल को अधिक शक्तिशाली बनाकर उद्योगों में निवेश में वृद्धि की गई।

1990 के दशक के आरंभ में यह पाया गया कि सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम आशा के अनुरूप कार्य नहीं कर रहे थे। इन उपक्रमों में कुप्रबंध के परिणामस्वरूप हानि उठानी पड़ रही थी। अतः 1991 में भारत सरकार ने औद्योगिक विकास में निजी क्षेत्र की भूमिका को प्रोत्साहन करने, कठोर लाइसेंस प्रणाली को समाप्त करने का निश्चय किया, जिसे उदारीकरण कहते हैं तथा अंतर्राष्ट्रीय उत्पादकों को घरेलू देश में और घरेलू उत्पादकों को भी विदेशी सीमाओं में स्पर्धा करने के लिए स्वीकृति प्रदान की गई। इन सभी कदमों को उठाने का उद्देश्य देश में औद्योगीकरण की प्रक्रिया को मजबूत करना था। औद्योगिक विकास का यह मॉडल उदारीकरण, निजीकरण तथा वैश्वीकरण (LPG) का मॉडल कहलाता है।

1991 में इस नीति को अपनाने के बाद विकास की स्थिति, उसके पश्चात् औद्योगिक विकास की प्रक्रिया में धीमी गति की स्थिति रही है। 1990 के दशक के आरंभ के वर्षों में आधारीक संरचना में निवेश में वृद्धि, उत्पादन दर में कमी, वित्त की उपलब्धता आदि के कारण औद्योगीकरण में महत्वपूर्ण विकास हुआ। परंतु 1990 के दशक के अंत में अंतर्राष्ट्रीय कंपनियों से कड़ी स्पर्धा, अपर्याप्त आधारीक संरचना सुविधाओं के कारण विकास की दर धीमी पड़ गई। लेकिन नई सहस्राब्दि के आरंभ में, 2002-08 के मध्य में 2001-02 में 23.5 प्रतिशत से 2007-08 में 37.4 प्रतिशत बचत दर में वृद्धि के कारण दोबारा कुछ बहाली हुई है। विदेशी कंपनियों से स्पर्धा ने भी इस स्थिति में सहायता की है, क्योंकि स्पर्धा का प्रतिकार करने के लिए घरेलू कंपनियों ने गुणवत्ता नियंत्रण, वित्त तथा ग्राहक-सेवा के संबंध में काफी आंतरिक बल का सृजन किया, लेकिन 2008-09 के बाद पेट्रोलियम की कीमतों, ब्याज की दर तथा विदेशों से ऋणों में वृद्धि के कारण गति धीमी हुई, जिसने घरेलू कंपनियों के लिए अनेक उत्तरदायित्व उत्पन्न किए हैं।



पाठगत प्रश्न 1.2

1. 1950-51 में भारत की राष्ट्रीय आय में कृषि का अंश कितना था?
2. आर्थिक विकास के साथ, श्रम शक्ति में उद्योग से कृषि में स्थानांतरित होने की प्रवृत्ति होती है। (सत्य अथवा असत्य)
3. 2011-12 में भारत के निर्यात में कृषि का अंश कितना था?
4. एल.पी.जी. का पूरा नाम दीजिए।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास

भारतीय अर्थव्यवस्था का विहंगमालोकन



टिप्पणियाँ

5. 1956 की औद्योगिक नीति ने इसकी व्यूह रचना पर बल दिया—
- (अ) हल्के उद्योग (ब) लघु और मध्यम उद्योग
(स) भारी उद्योग (द) उपर्युक्त में कोई नहीं



आपने क्या सीखा

इस पाठ में आपने सीखा कि :

- भारत एक विकासशील अर्थव्यवस्था है, जो भविष्य में विकास करने के लिए वचनबद्ध है।
- भारत वर्तमान में उन देशों में सम्मिलित है, जिनकी प्रति व्यक्ति आय निम्न है।
- भारत अत्यंत जनसंख्या के दबाव से पीड़ित है।
- भारत की जनसंख्या का अधिकांश मांग कृषि पर निर्भर है।
- भारत में उच्च निरपेक्ष गरीबी है।
- भारत में अमीर और गरीब के बीच अंतर बहुत अधिक है।
- भारतीय अर्थव्यवस्था की कुछ सकारात्मक विशेषताएं हैं—
(क) भारत की बचत दर ऊंची है।
(ख) भारत में पंचवर्षीय नियोजन सफलतापूर्वक चल रहा है।



पाठांत प्रश्न

लघु उत्तर प्रश्न

1. भारतीय अर्थव्यवस्था की दो नकारात्मक तथा एक सकारात्मक विशेषताएं दीजिए।
2. भारत में कृषि में निम्न उत्पादकता के दो कारण दीजिए।
3. भारत में जनसंख्या में वृद्धि का मुख्य कारण क्या है?
4. भारत को नियोजित अर्थव्यवस्था क्यों कहा जाता है?
5. ग्रामीण क्षेत्र के लिए गरीबी रेखा की परिभाषा दीजिए।

दीर्घोत्तर प्रश्न

1. भारत अत्यंत जनसंख्या दबाव से पीड़ित है। व्याख्या कीजिए।
2. भारतीय अर्थव्यवस्था की दो सकारात्मक विशेषताओं की व्याख्या कीजिए।
3. भारत की प्रति व्यक्ति आय निम्न है। क्या आप इससे सहमत हैं? कारण दीजिए।
4. कृषि प्रधान देश के रूप में भारत का वर्णन कीजिए।
5. भारत में गरीबी और असमानता की स्थिति पर संक्षेप में चर्चा कीजिए।
6. भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि की भूमिका की व्याख्या कीजिए।
7. भारत में औद्योगीकरण के विकास की व्याख्या कीजिए।



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

1.1

1. (ब)
2. (अ)
3. (स)
4. (स)
5. (अ)
6. (ब)
7. (द)
8. (स)

1.2

1. 56.5 प्रतिशत
2. असत्य
3. 12.3 प्रतिशत
4. उदारीकरण, निजीकरण तथा वैश्वीकरण
5. भारी उद्योग



टिप्पणियाँ

2

भारत में आर्थिक नियोजन

भारत अपनी जनसंख्या के कारण अनेक समस्याओं का सामना करने वाला एक विशाल देश है। अंग्रेजों ने देश पर लगभग दो शताब्दी तक शासन किया और अपने लाभ के लिए इसके संसाधनों का दोहन किया और देश को अत्यंत गरीबी में लड़खड़ाते हुए छोड़ दिया। 1947 में जब अंग्रेजों ने भारत छोड़ा तो 'स्वतंत्रता' के अतिरिक्त गर्व करने अथवा प्रसन्न होने के लिए कुछ भी नहीं था। भारत सरकार के सामने अनेक समस्याएं थीं। बड़ी संख्या में गरीबी के अतिरिक्त भोजन की कमी तथा मुद्रा स्फीति की समस्या थी। निरक्षरता, स्वास्थ्य चिकित्सा की कमी, आधारिक संरचना की कमी आदि देश के सामने गंभीर समस्याएं थीं। दीर्घकालीन व्यूह रचना के रूप में इन समस्याओं के समाधान के लिए विकास के लिए 'नियोजन' ही उत्तर था।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- नियोजन की परिभाषा दे सकेंगे;
- नियोजन की आवश्यकता व्याख्यायित कर सकेंगे;
- नियोजन के उद्देश्यों की सूची बना सकेंगे;
- भारत में नियोजन की व्यूह रचना का विवरण दे सकेंगे;
- नई आर्थिक नीति का उल्लेख कर सकेंगे;
- नियोजन के विभिन्न उद्देश्यों के संदर्भ में हमारे योजनाकारों द्वारा निर्धारित लक्ष्यों को रेखांकित कर सकेंगे;
- योजना के उद्देश्यों की प्राप्ति की व्याख्या कर सकेंगे; तथा
- योजनागत लक्ष्यों की कमियों तथा अनुपलब्धियों की पहचान कर सकेंगे।

2.1 आर्थिक नियोजन का अर्थ

आर्थिक नियोजन एक प्रक्रिया है, जिसमें निम्नलिखित चरण सम्मिलित होते हैं—

- (i) अर्थव्यवस्था के समक्ष समस्याओं की सूची तैयार करना।
 - (ii) प्राथमिकता के आधार पर सूची का पुनः क्रम तैयार करना। सर्वोच्च विचारणीय विषय, जिसका तुरंत समाधान आवश्यक है, उसे प्रथम स्थान दिया जाना चाहिए तथा इसी प्रकार।
 - (iii) अगला चरण उन समस्याओं को पहचानना है, जिनको तुरंत अल्पकाल में हल करना है तथा अन्य समस्याएं जिनका समाधान दीर्घ काल में करना है।
 - (iv) इच्छित उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए लक्ष्य को निश्चित करना। लक्ष्य कोई एक विशेष समय अवधि हो सकता है, जिसमें समस्या को हल करना है। यदि समस्या का समाधान दीर्घ काल में करना है तो यह स्पष्ट कर देना चाहिए कि प्रथम वर्ष में कितनी समस्या हल की जाएगी (जैसे एक वर्ष अथवा छह महीने) और इसी प्रकार। द्वितीय लक्ष्य कोई एक मात्रा हो सकती है, जिसे प्राप्त करना है। जैसे, उत्पादन, सरकार मात्रा में लक्ष्य निश्चित कर सकती है।
 - (v) लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए आवश्यक संसाधनों की मात्रा का आकलन करना। संसाधनों में वित्तीय संसाधन, मानव संसाधन तथा भौतिक संसाधन आदि को सम्मिलित किया जाता है।
 - (vi) संसाधनों को प्रयोग करना एक अन्य महत्वपूर्ण कार्य है। इसका अभिप्राय है कि योजनाकारों को आवश्यक संसाधनों के प्रबंध के स्रोतों का ज्ञान होना चाहिए। उदाहरण के लिए, योजना के वित्त की व्यवस्था के लिए योजनाकारों को बजट बनाना चाहिए तथा वित्तीयन के विभिन्न स्रोतों को बताना चाहिए। जब सरकार योजना बनाती है तो इसके लिए कोष प्राप्ति के मुख्य स्रोतों में से एक कर राजस्व होता है। एक व्यवसायी के लिए, वित्त के स्रोतों में एक बैंक से ऋण होता है। जब कोषों के विभिन्न स्रोत उपलब्ध होते हैं तो योजनाकार को यह भी निश्चित करना चाहिए कि इनमें से प्रत्येक स्रोत से कितना कोष एकत्र करना है।
- योजना के प्रस्ताव को पूरा करने के लिए मानव संसाधन को प्रयोग करना एक अन्य महत्वपूर्ण कार्य है। योजनाकार को मानव शक्ति के प्रकार और कार्य को पूर्ण करने के लिए आवश्यक व्यक्तियों की संख्या का आकलन करना चाहिए। इस आवश्यकता का उचित अनुमान प्रारंभ में ही दे देना चाहिए। इसी प्रकार, भौतिक संसाधनों का भी एक उचित अनुमान उपलब्ध करा देना चाहिए। भौतिक संसाधनों में ऑफिस की इमारतें, मोटर गाड़ियां, फर्नीचर, लेखन-सामग्री आदि को सम्मिलित किया जाता है।
- (vii) एक बार जब संसाधनों का प्रबंध हो जाए तो इच्छित लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए व्यवस्थित ढंग से क्रियान्वयन की प्रक्रिया आरंभ होती है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि हर चीज सुचारू रूप से चल रही है और यदि कोई त्रुटियां हैं तो उन्हें ठीक करने अथवा



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारत में आर्थिक नियोजन

कार्य करने के ढंग को रूपांतरित करने के लिए जब तक अंतिम उपलब्धि प्राप्त न कर ली जाएं, सामयिक पुनरावलोकन करना चाहिए।

2.2 भारत में आर्थिक नियोजन

भारत ने अपनी सामाजिक-आर्थिक समस्याओं के समाधान के लिए पंचवर्षीय नियोजन पद्धति को अपनाया। स्वतंत्रता प्राप्ति के समय भारतीय अर्थव्यवस्था की समस्याओं के विषय में आपको पहले ही बताया जा चुका है। दोबारा ध्यान दिलाने के लिए इन समस्याओं में बड़ी संख्या में गरीबी तथा असमानता, कृषि में निम्न उत्पादकता, खाद्यान्नों की कमी, औद्योगिक तथा आधुनिक संरचना के विकास की कमी आदि शामिल हैं, क्योंकि इसका दीर्घकालीन हल किया जाना है। भारत सरकार ने 1951 में प्रथम पंचवर्षीय योजना को अपनाया। दिए हुए संसाधनों तथा संसाधनों का प्रबंध करने की क्षमता को ध्यान में रखते हुए महत्वपूर्ण समस्याओं को हल करने के लिए उनकी सूची बनाने का विचार था। फिर, क्या हुआ है इसका पांच वर्षों के बाद पुनरावलोकन करना तथा अगली पंचवर्षीय योजना अवधि में तदनुसार त्रुटियों में सुधार करना और इसी प्रकार। भारतीय नियोजन के कुछ महान शिल्पकारों में जवाहरलाल नेहरू, पी.सी. महलानोबीस, बी. आर गडगिल, वी.के.आर.वी. राव सम्मिलित हैं। स्वतंत्र भारत के प्रथम प्रधानमंत्री बनने के बाद, नेहरू जी ने 1950 में योजना आयोग की स्थापना की।

योजना आयोग का प्रमुख कार्य देश के संसाधनों को ध्यान में रखते हुए योजनाएं बनाना तथा उनको प्रभावशाली तथा संतुलित ढंग से प्रयोग करने के लिए सुझाव देना था। योजना आयोग ने प्रथम पंचवर्षीय योजना (FYP) 1951-56 की अवधि के लिए तैयार की। 2014 तक भारत में ग्याहर्वी पंचवर्षीय योजना पूर्ण होकर बारहवीं पंचवर्षीय योजना (FYP) चल रही है, इसके साथ भारत नियोजन के 60 वर्ष से अधिक का अनुभव कर चुका है।

2.3 भारत में नियोजन के उद्देश्य

भारत में विभिन्न सामाजिक-आर्थिक समस्याओं को ध्यान में रखते हुए आर्थिक नियोजन के निम्नलिखित उद्देश्य निर्धारित किए गए हैं—

1. आर्थिक संवृद्धि
 2. रोजगार में वृद्धि
 3. आय की असमानताओं (विषमताओं) में कमी
 4. गरीबी में कमी
 5. अर्थव्यवस्था का आधुनिकीकरण
 6. सामाजिक न्याय तथा समानता को सुनिश्चित करना
- आइए, अब हम इन उद्देश्यों की एक-एक करके चर्चा करें।

1. आर्थिक संवृद्धि

आर्थिक संवृद्धि प्राप्त करने से अभिप्राय है कि वास्तविक राष्ट्रीय आय तथा वास्तविक प्रति व्यक्ति आय में प्रत्येक वर्ष लक्षित दर के अनुसार वृद्धि हो। वास्तविक राष्ट्रीय आय एक दिए गए वर्ष की कीमतों पर अथवा स्थिर कीमतों पर राष्ट्रीय आय है। वास्तविक प्रति व्यक्ति आय अर्थव्यवस्था में व्यक्तियों की औसत आय है। यह तर्क दिया जाता है कि प्रत्येक व्यक्ति/परिवार के तथा पूरे समाज के उच्च जीवन स्तर को प्राप्त करने के लिए वास्तविक अर्थों में प्रति व्यक्ति आय तथा राष्ट्रीय आय दोनों बढ़नी चाहिए, क्योंकि आय क्रय शक्ति का प्रतिनिधित्व करती है, आय में वृद्धि लोगों और देश की क्रय शक्ति को बढ़ाती है। जब क्रय शक्ति बढ़ेगी तो व्यक्ति अपनी आवश्यकताओं को संतुष्ट करने के लिए अधिक वस्तुएं व सेवाएं खरीद सकेंगे। पूरा देश विदेशों से अपनी खरीद के लिए जिसे आयात कहते हैं, को भुगतान कर सकते हैं। वास्तविक राष्ट्रीय आय में वृद्धि का भी अर्थ है कि उत्पादन का स्तर अथवा उत्पादन की मात्रा पहले से अधिक है। यहां उत्पादन में अर्थव्यवस्था के विभिन्न क्षेत्रों में उत्पादन जैसे—कृषि उत्पादन, औद्योगिक उत्पादन तथा सेवाओं को सम्मिलित किया जाता है। भारत की बढ़ती हुई जनसंख्या की आवश्यकताओं को संतुष्ट करने के लिए प्रत्येक वर्ष उत्पादन में वृद्धि प्राप्त करनी है। उत्पादन की ऊंची दर प्राप्त करने के लिए अर्थव्यवस्था को आधारिक संरचना तथा पूंजीगत स्टॉक बनाने के लिए निवेश की दर को बढ़ाना आवश्यक है। आधारिक संरचना में बिजली परियोजनाएं, सड़क, रेलवे, हवाई अड्डे, बंदरगाह, दूरसंचार, भवनों आदि को सम्मिलित किया जाता है। पूंजीगत स्टॉक में प्लांट, मशीनरी, बैंकिंग तथा बीमा आदि सम्मिलित हैं। इन सभी में निवेश वास्तविक आय में आर्थिक संवृद्धि प्राप्त करने के लिए आवश्यक है। इसीलिए देश के योजनाकारों ने जनसंख्या में वृद्धि तथा वस्तुओं और सेवाओं की मांग को ध्यान में रखते हुए प्रत्येक पंचवर्षीय योजना में संवृद्धि के लक्ष्य निर्धारित किए।

2. रोजगार में वृद्धि

रोजगार से अभिप्राय श्रम शक्ति का लाभजनक आर्थिक क्रिया, जैसे—वस्तु और सेवाओं के उत्पादन में संलग्न होने से है। उत्पादन प्रक्रिया द्वारा आय का सृजन होता है, जहां उत्पादन प्रक्रिया में परिवारों द्वारा उपलब्ध कराए गए उत्पादन के साधनों का रोजगार सम्मिलित है। आप जानते हैं कि उत्पादन के साधनों में भूमि, श्रम, पूंजी तथा संगठन/उद्यम शामिल हैं। ये साधन देश के परिवारों के स्वामित्व में होते हैं, क्योंकि साधन दुर्लभ हैं तथा संसाधनों की वस्तुओं और सेवाओं का उत्पादन करने के लिए आवश्यकता होती है, इसलिए सरकार के लिए ऐसे अवसरों का सृजन करना आवश्यक हो जाता है कि इनका उचित उपयोग हो सके। किसी अर्थव्यवस्था की उत्पादन क्षमता उसके पास साधन-संसाधनों की मात्रा पर निर्भर करती है। यदि उत्पादन के इन साधनों को रोजगार मिल जाए तो आवश्यक मात्रा में उत्पादन किया जा सकता है। फिर उत्पादन के मूल्य को साधनों के बीच उनकी आय के रूप में, श्रम के लिए मजदूरी, भूमि तथा भवन के स्वामी को लगान, पूंजी के स्वामी को ब्याज तथा उद्यमी को लाभ के रूप में बांटा जा सकता है। यदि देश उत्पादन के साधनों को लाभजनक क्रियाओं में लगाने के लिए रोजगार के अवसरों का सृजन करने में असमर्थ है तो आवश्यक उत्पादन की मात्रा का उत्पादन नहीं हो सकता और इसलिए आय का सृजन नहीं हो सकता। देश में श्रम संसाधन का ही उदाहरण



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारत में आर्थिक नियोजन

लीजिए। आप जानते हैं कि देश की जनसंख्या जो 15 से 59 वर्ष के आयु वर्ग में है, श्रम शक्ति की पूर्ति करती है। जनसंख्या में प्रत्येक वर्ष वृद्धि के कारण श्रम शक्ति में लोगों की संख्या में भी वृद्धि हो रही है। उनमें से अधिकतर शिक्षित भी होते हैं। यदि रोजगार पाने के काफी अवसर नहीं हैं तो वे बेरोजगार रहेंगे तथा उनका उपयोग नहीं हो पाएगा। वास्तव में, भारत में बेरोजगारी की स्थिति बहुत बुरी है। उत्पादन में अनुरूप वृद्धि किए बिना उपभोग में वृद्धि करने के अतिरिक्त, बेरोजगारी विभिन्न सामाजिक समस्याओं जैसे—गरीबी तथा अपराध का भी एक कारण है। अतः भारतीय अर्थव्यवस्था के योजनाकारों ने रोजगार सृजन को पंचवर्षीय योजनाओं का एक प्रमुख उद्देश्य रखा।



पाठगत प्रश्न 2.1

- आर्थिक संवृद्धि का अर्थ है—
 - वास्तविक राष्ट्रीय आय में वृद्धि
 - विषमताओं को दूर करना
 - कीमत स्तर में वृद्धि
 - उपर्युक्त में कोई नहीं
- राष्ट्रीय आय में वृद्धि इसके द्वारा हो सकती है—
 - जनसंख्या में वृद्धि
 - निवेश की दर में वृद्धि
 - बेरोजगारी में वृद्धि
 - कीमत स्तर में वृद्धि
- उत्पादन के साधनों के स्वामी कौन हैं?
 - सरकार
 - शेष विश्व
 - परिवार
 - फर्म तथा उद्योग
- श्रम शक्ति जनसंख्या के इस आय वर्ग से आती है—
 - 4 से 14
 - 60 से 75
 - 10 से 15
 - 15 से 59

3. आय की विषमताओं में कमी

भारत अपनी जनसंख्या के विविध आर्थिक मानदंडों वाला देश है। इससे अभिप्राय है कि आय के स्तर के संदर्भ में भारत में समानता नहीं है। भारत की जनसंख्या का एक बड़ा भाग निम्न आय वर्ग वाला है, जो गरीब कहलाता है, जबकि कुछ बहुत ऊंची आय स्तर वाले धनवान हैं। सामाजिक दृष्टिकोण से आय की असमानता एक प्रमुख चिंता का विषय है, बिना उनकी जाति अथवा धर्म पर विचार किए स्त्रियां आय के मानदंड में सबसे बुरी तरह से प्रभावित हैं।



टिप्पणियाँ

इसी प्रकार, अनुसूचित जाति तथा अनुसूचित जनजातियों की जनसंख्या भारतीय समाज के सीमांतित्त वर्ग से संबंध रखती है, क्योंकि वे विकास के सूची स्तंभ में सबसे निचले स्तर पर हैं। आय की असमानता का प्रमुख कारणों में से एक परिसंपत्तियों के स्वामित्व जैसे-प्रति व्यक्ति भूमि जोत तथा पैतृक चल और अचल संपत्ति आदि का असमान वितरण है। भारत की अधिकांश जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है तथा कृषि में कार्य करती है परंतु कुछ बड़े भूमिपति हैं तथा अधिकांश छोटे कृषक और कृषि मजदूर हैं। उन्हें कृषि मजदूर इसलिए कहा जाता है, क्योंकि जोतने के लिए उनके पास अपनी भूमि नहीं है तथा दैनिक अथवा साप्ताहिक मजदूरी के आधार पर कार्य की तलाश में एक स्थान से दूसरे स्थान पर घूमते रहते हैं। उनकी अपनी निरक्षरता तथा अपने आपको संगठित करने की कमी के कारण उनकी स्थिति बहुत खराब है। एक तो उनकी निम्न आय के कारण उनके पास अपनी पीढ़ियों को सुधारने के लिए कुछ नहीं होता।

दूसरी तरफ भूस्वामी अपनी संपत्तियों पर अधिक आय कमाते हैं और उत्तराधिकार नियमों के अस्तित्व में होने के कारण, संपत्ति उनकी भावी पीढ़ी के पास ही रहती है। इसलिए, देश में क्रमशः संपत्ति रखने तथा निजी संपत्ति के अभाव में धनवान, धनवान ही रहता है और गरीब, गरीब ही रहता है। भारत इस विषमता से बुरी तरह प्रभावित है। गरीब लोग क्रय शक्ति के अभाव में बाजार को सहारा नहीं दे पाते हैं, जबकि अमीरों के पास अधिक क्रय शक्ति के कारण उनके बेकार के उपभोग में वृद्धि होती है। अधिकतर सामाजिक बुराइयां विषमता के कारण ही उत्पन्न होती हैं। अतः हमारे योजनाकारों ने नियोजन द्वारा आय में विषमताओं को कम करने का उद्देश्य रखा।

4. गरीबी में कमी

भारत में नियोजन का एक अन्य प्रमुख उद्देश्य 'गरीबी में कमी करना' है। स्वतंत्रता प्राप्ति के समय भारत की जनसंख्या का 50 प्रतिशत से अधिक गरीब था। सरकारी अनुमानों के अनुसार, वर्ष 2014 तक भारत की जनसंख्या का लगभग 27 से 28 प्रतिशत गरीबी में रहता है। गरीबी और बेरोजगारी के पाठ में आप, भारत में गरीबी का अनुमान कैसे लगाया जाता है, के बारे में जान पाएंगे। इस समय हम गरीबी के विचार को ऐसी स्थिति तक सीमित रखें, जिसमें एक व्यक्ति अपने जीवन की न्यूनतम मूलभूत आवश्यकताओं की संतुष्टि करने में असमर्थ है। देश में ऐसे बहुत लोग हैं, जिनको दिन में दोनों समय का भोजन नहीं मिलता है। रोजगार का अभाव गरीबी का एक प्रमुख कारण है। इसमें आय और संपत्ति की विषमताओं से और वृद्धि हो जाती है। गरीबी को मानवीय गरिमा पर अभिशाप कहा जाता है तथा इसने विश्व में भारत की छवि को गंभीर रूप से कलंकित किया है। विकसित देश, भारत को अपनी गरीबी हटाने में असमर्थता के कारण, गंभीरता से नहीं लेते। उचित नियोजन देश से गरीबी को पूरी तरह से हटा सकता है।

5. अर्थव्यवस्था का आधुनिकीकरण

भारत विदेशी शक्तियों द्वारा लगातार शोषण वाला देश रहा है, जैसे-मुगल, जिन्होंने दो सौ वर्षों से अधिक शासन किया तथा अंग्रेज जिन्होंने अगले दो सौ वर्ष शासन किया। विशेष रूप से,

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारत में आर्थिक नियोजन

अंग्रेजों ने जब 1947 में सत्ता भारत सरकार को सौंपी, उन्होंने देश को अत्यंत गरीबी तथा अल्प विकसित अवस्था में छोड़ा। ऐतिहासिक कारणों से, भारतीय अर्थव्यवस्था अपने परंपरागत कार्य करने के स्तर से ऊपर नहीं उठ सकी। यह कृषि और औद्योगिक रूप से पिछड़ी अर्थव्यवस्था ही रही। नई प्रौद्योगिकी तथा प्रौद्योगिकी का विकास में सुधार नहीं हुआ। भारत में कृषि में निम्न उत्पादकता तथा औद्योगिक विकास में कमी के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकी का अभाव एक प्रमुख कारण है। स्वतंत्रता प्राप्ति के समय और उसके पश्चात् अनेक वर्षों तक अल्पविकसित औद्योगिक तथा सेवा क्षेत्रक तथा अच्छी शिक्षा और जनसंख्या में कौशल-विकास के अभाव के कारण भारत के GDP में प्रमुख योगदान देने वाला व्यावसायिक ढांचे का झुकाव भी कृषि की ओर ही रहा। इसलिए इस प्रवृत्ति को उल्टा करने के लिए मानवीय संसाधनों की गुणवत्ता में सुधार करके तथा उद्योगों और सेवा क्षेत्रक के विकास द्वारा भारत की GDP की संरचना में परिवर्तन करना आवश्यक है। इसे अर्थव्यवस्था के आधुनिकीकरण द्वारा किया जा सकता है।

6. सामाजिक न्याय तथा समानता को सुनिश्चित करना

भारतीय नियोजन का उद्देश्य समाज का समाजवादी प्रारूप प्राप्त करना भी था। इसे अपनी जनसंख्या को सामाजिक न्याय तथा समानता सुनिश्चित करके प्राप्त किया जा सकता है। वास्तव में, उपर्युक्त सभी उद्देश्य सामाजिक न्याय प्राप्त करने के लिए आवश्यक हैं। परंतु धारणीय सामाजिक न्याय तथा आय के वितरण की समानता के लिए जिनके कारण तथा विषमता बनी हुई हैं तथा औद्योगिक और सेवा क्षेत्रक के विकास में बाधक है और कृषि में निम्न उत्पादकता रही है। विभिन्न क्षेत्रकों में सुधार की आवश्यकता है। वर्षों पुरानी रीतियों में सुधार करना एक आवश्यक शर्त है। अतः योजनाकारों ने कृषि तथा आर्थिक नीति में सुधार लाने के लिए सोचा, ताकि वे विकास के लाभों के लिए संवृद्धि और समान वितरण को सुगम बना सकें।



पाठगत प्रश्न 2.2

1. आय की विषमताओं के कारणों में से एक है—
 - (अ) निजी संपत्ति का अस्तित्व
 - (ब) संपत्ति के समान वितरण का अभाव
 - (स) उपर्युक्त दोनों
 - (द) उपर्युक्त में कोई नहीं
2. स्वतंत्रता प्राप्ति के समय भारत की GDP में निम्नलिखित क्षेत्रकों में से किस क्षेत्रक का अंश अधिक रहता था?
 - (अ) उद्योग
 - (ब) कृषि
 - (स) सेवा
 - (द) उपर्युक्त में कोई नहीं

2.4 नियोजन की आवश्यकता

नियोजन की आवश्यकता प्रश्न के बड़े भाग का उत्तर ऊपर स्वयं 'नियोजन के अर्थ' के अंतर्गत दे दिया गया है। वहां हमने कहा था कि नियोजन में प्रभावशाली कार्यान्वयन तथा संपादन के लिए विभिन्न चरण सम्मिलित होते हैं। वास्तव में, भारतीय अर्थव्यवस्था के सामने समस्याओं की संख्या बहुत अधिक है। प्रत्येक समस्या जटिल प्रकृति की है और उसका समाधान अल्प अवधि में नहीं किया जा सकता। गरीबी की समस्या का ही उदाहरण लीजिए। ऐसी कोई विधि नहीं है, जिसके द्वारा इस समस्या का समाधान तुरंत किया जा सके। सरकार को गरीबी से प्रभावित व्यक्तियों की संख्या तथा उसकी प्रकृति को जानने के लिए आंकड़ों का संग्रह करने चाहिए। भारत के विशाल भौगोलिक क्षेत्र और अनेक क्षेत्रों तक पहुंच के अभाव को ध्यान में रखते हुए आंकड़ों का संग्रह स्वयं एक बहुत बड़ा कार्य है। प्रजातंत्र में, सरकार वाद-विवाद के पश्चात् ही नीतियां बनाती है, जिसमें समय लगता है। पर्याप्त संसाधनों का प्रयोग करना और दीर्घ अवधि में कार्यक्रम को जारी रखने के लिए संसाधनों का प्रावधान करना, गरीबी की समस्या के समाधान के लिए ये दो मुख्य चीजें हैं। बिना उचित नियोजन के इसे नहीं किया जा सकता। व्यर्थ के खर्चों से बचने, लागत को न्यूनतम करने, लक्ष्य को तय समय में प्राप्त करने और संसाधनों के सर्वोत्कृष्ट उपयोग के लिए भी नियोजन आवश्यक है।



टिप्पणियाँ

2.5 नियोजन की व्यूह रचना

व्यूह रचना से हमारा अभिप्राय नियोजन के अंतर्गत लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए सही विधि/सूत्र का प्रयोग करने से है। प्रथम योजना अवधि 1951-56 में किसी विशेष व्यूह रचना का पालन नहीं किया गया। इस बात को ध्यान में रखते हुए कि भारत की अधिकांश जनसंख्या कृषि पर निर्भर है तथा भोजन की कमी को दूर करने के लिए पर्याप्त खाद्यान्नों की पूर्ति तत्कालिक विचारणीय विषय था। इस समय में भारत सरकार ने कृषि पर अधिक बल दिया। प्रथम पंचवर्षीय योजना एक बड़ी सफलता थी, क्योंकि लक्ष्य के अनुसार, संवृद्धि की दर को प्राप्त कर लिया गया था, इसलिए भारत भविष्य में नियोजन के लिए एक दीर्घ अवधि वाली व्यूह रचना अपनाने की स्थिति में था।

तदनुसार, द्वितीय योजना अवधि 1956-61 में विकास की व्यूह रचना को स्पष्ट रूप से बताया गया। व्यूह रचना इन पर बल देने के लिए थी—1. औद्योगीकरण, 2. औद्योगीकरण में भारी उद्योगों पर अधिक बल।

2.6 औद्योगीकरण की व्यूह रचना का औचित्य

गरीबी, बेरोजगारी, आर्थिक संवृद्धि आदि से संबंधित समस्याओं को कम करने के लिए भारतीय योजनाकारों ने देश में सामान्य रूप से औद्योगीकरण तथा विशेष रूप से भारी और मूलभूत उद्योगों की स्थापना की व्यूह रचना को अपनाया। औद्योगीकरण तथा भारी उद्योगों की व्यूह रचना के पक्ष में निम्नलिखित तर्क प्रस्तुत किए जाते हैं—

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारत में आर्थिक नियोजन

1. भारत की जनसंख्या कृषि पर अधिक निर्भर रही है, जिसके परिणाम हैं—ग्रामीण क्षेत्रों में भीड़भाड़, भूमि पर दबाव, भूमि जोतों का विखंडन, जोतने के लिए भूमि की स्थिर मात्रा में अनुपलब्धता के साथ अल्प रोजगार तथा बेरोजगारी और जनसंख्या के बड़े भाग के पास प्रति व्यक्ति भूमि की उपलब्धता बहुत कम अथवा नहीं के बराबर। इसके परिणामस्वरूप भूमि के वितरण में विषमता उत्पन्न हुई है और अंततः कृषि उत्पादकता बुरी तरह से प्रभावित हुई है। कृषि में संलग्न श्रम को उद्योगों में ले जाने तथा भूमि पर दबाव करने के लिए एक ही उत्तर है—औद्योगीकरण।
2. औद्योगिक गतिविधियाँ कृषि गतिविधियों की अपेक्षा कार्य के अधिक अवसर उपलब्ध कराती हैं। अतः औद्योगीकरण देश में बेरोजगारों को रोजगार पाने में अधिक सहायक होगा।
3. औद्योगीकरण स्वयं कृषि के विकास के लिए भी आवश्यक है। उद्योग कृषि से कच्चा माल प्राप्त कर प्रयोग करते हैं और कृषि क्षेत्र को औद्योगिक मशीनें तथा उपकरण, जैसे—पंप सेट, ट्रैक्टर, बिजली आदि की आवश्यकता होती है।
4. मूलभूत और भारी उद्योगों की स्थापना को प्राथमिकता दी जानी चाहिए। मूलभूत और भारी उद्योगों के उदाहरण हैं—लौह एवं इस्पात, एल्यूमीनियम, भारी रसायन, भारी विद्युत उपकरण आदि। ये पूंजीगत वस्तुओं वाले उद्योग होते हैं। प्रत्येक अर्थव्यवस्था को इस प्रकार के उद्योगों की आवश्यकता होती है, क्योंकि ये अन्य उद्योगों की स्थापना करने के लिए आवश्यक मशीन तथा उपकरणों का उत्पादन करते हैं, जो आवश्यकताओं की संतुष्टि के लिए उपभोक्ता वस्तुओं का उत्पादन कर सकते हैं। अतः भारी उद्योग अर्थव्यवस्था की रीढ़ की हड्डी होते हैं।

यह ध्यान रखना चाहिए कि भारी उद्योगों की व्यूह रचना को अपनाने के पश्चात् भारत सरकार ने ऐसे उद्योगों की स्थापना तथा प्रबंध के लिए सार्वजनिक क्षेत्र का सृजन किया। कुछ उदाहरण हैं—स्टील अथॉरिटी ऑफ इंडिया लि. (SAIL), भारत एल्यूमीनियम कंपनी (BALCO), भारत हैवी इलैक्ट्रिकल लि. (BHEL), नेशनल एल्यूमीनियम कंपनी (NALCO) आदि।

5. भारी और मूलभूत उद्योगों के अतिरिक्त भारत सरकार ने सूक्ष्म, लघु तथा मध्यम उद्योगों को विकसित करने पर भी बल दिया है। इन उद्योगों को निवेश की सीमा के आधार पर परिभाषित किया जाता है और इनकी स्थापना निजी व्यक्तियों द्वारा की जा सकती है। इन उद्योगों के लाभों में सम्मिलित हैं—स्वयं रोजगार को प्रोत्साहन तथा रोजगार के अवसरों का सृजन, स्थानीय संसाधनों का उपयोग, आय की विषमताओं में कमी लाना, क्योंकि यह व्यक्तियों आदि के स्वामित्व में हो सकती हैं।

2.7 नई आर्थिक नीति

जैसा कि ऊपर कहा गया है, भारी उद्योग व्यूह रचना का कार्यान्वयन सार्वजनिक क्षेत्र के स्वामित्व तथा प्रबंध में किया गया। सरकार ने आधारिक संरचना के सृजन तथा उद्योगों की स्थापना के

लिए सार्वजनिक क्षेत्र के लिए बजटीय प्रावधान किए। यह प्रक्रिया तीन दशकों से अधिक चली। स्वयं सरकार द्वारा सार्वजनिक क्षेत्र के निष्पादन का मूल्यांकन करने पर यह पाया गया कि कुछ को छोड़कर, सार्वजनिक क्षेत्र की आधे से अधिक इकाइयां घाटे में चल रही हैं। सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयों में अत्यंत कुप्रबंध तथा श्रम संबंधित समस्याएं थीं। सार्वजनिक क्षेत्र के इन सब दोषों को देखकर सरकार को एक बड़ा झटका लगा। विभिन्न क्षेत्रों में सार्वजनिक क्षेत्र की असफलता को, औद्योगीकरण के क्षेत्र में देश के सर्वांगीण विकास में कमी, गरीबी तथा बेरोजगारी को हटाने के लिए प्रमुख कारणों के रूप में देखा गया। इसलिए 1991 में, केंद्रीय सरकार एक नई आर्थिक नीति प्रस्ताव लाई। इस नीति की मुख्य विशेषताएं हैं—

- (i) उदारीकरण
- (ii) निजीकरण
- (iii) वैश्वीकरण

यह नीति विकास के LPG मॉडल के नाम से भी विख्यात है।

उदारीकरण का अर्थ और आवश्यकता

उदारीकरण का अर्थ है, देश में उद्योगों की स्थापना तथा चलाने में सरकार द्वारा नियंत्रण एवं नियमों को हटाना। 1991 तक, सार्वजनिक क्षेत्र की सभी इकाइयां व्यावहारिक रूप से सरकार के अंतर्गत थीं, यद्यपि वे स्वायत्त संस्थाएं कहलाती थीं। सार्वजनिक क्षेत्र के कार्य करने में सरकार के मंत्रियों का बहुत हस्तक्षेप होता था। इसके परिणामस्वरूप राजनीतिकरण और व्यावसायिक गुणवत्ता में गिरावट तथा अकुशलता आई। इस समस्या पर विजय पाने के लिए सरकार ने एक सहमति पत्र (MOU) पर हस्ताक्षर कर सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयां को चलाने में राजनीतिक हस्तक्षेप को रोकने का निश्चय किया। इसके अनुसार, सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयों को प्रबंध संपादन में स्वत्वता अधिकार दिए जाएंगे, परंतु वे उत्तरदायी भी होंगे।

उदारीकरण की एक अन्य विशेषता लाइसेंस प्रणाली को हटाने की है। पहले यह अनिवार्य था कि कोई भी निजी व्यक्ति अथवा संगठन कोई औद्योगिक गतिविधि आरंभ करने के लिए सरकार से अनुमति लेगा। लाइसेंस प्राप्त करने के लिए संबंधित सरकारी विभाग की खिड़की पर भारी भीड़ और लंबी कतार होती थी। इस प्रणाली ने धीरे-धीरे लाइसेंस प्राप्त करने में देरी को जन्म दिया। सरकारी कर्मचारियों ने फाइल निपटाने के लिए रिश्वत लेना आरंभ कर दिया। इन भ्रष्ट तरीकों ने सरकार को बदनाम किया। अतः 1991 में सरकार ने लाइसेंस प्रणाली को छोड़ देने का निश्चय किया तथा रुचि रखने वाले व्यक्तियों को अपनी औद्योगिक गतिविधि बिना अनुमति लिए आरंभ करने के लिए स्वीकृति दे दी। लेकिन सामरिक महत्व वाले उद्योगों, जैसे—औषधि, रक्षा उपकरण आदि में अब भी अनुमति की आवश्यकता होती है।

निजीकरण का अर्थ और इसकी आवश्यकता

निजीकरण से अभिप्राय उन औद्योगिक गतिविधियों के लिए निजी क्षेत्र के खोलने से है, जो केवल सार्वजनिक क्षेत्र के लिए आरक्षित थीं, नाभिकीय ऊर्जा और रक्षा को छोड़कर। क्योंकि



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारत में आर्थिक नियोजन

मूलभूत और भारी उद्योग वस्तुतः सार्वजनिक क्षेत्र के अंतर्गत थे, प्रतियोगिता के लिए कोई जगह नहीं थी। दूसरी कंपनियों से प्रतियोगिता के अभाव के कारण उत्पाद तथा सेवाओं की गुणवत्ता में गिरावट आई। परिणामस्वरूप, प्रमुख रूप से उपभोक्ता ही हानि उठाते थे, क्योंकि उन्हें अच्छी गुणवत्ता के उत्पाद नहीं मिलते थे और वितरण प्रणाली तथा अन्य सेवाएं भी बहुत घटिया थीं। अतः सरकार ने उन क्षेत्रों में जो पहले सार्वजनिक क्षेत्र के लिए आरक्षित थे, में निजी क्षेत्र के प्रवेश की स्वीकृति प्रदान करने तथा उसे प्रोत्साहित करने का निश्चय किया। परिणामस्वरूप निजी क्षेत्र का दूरसंचार, नागरिक उड्डयन आदि में प्रवेश हुआ। सरकार ने कुछ सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियों की संपत्तियों के कुछ भाग को जनता को बेचकर उनमें विनिवेश का भी निर्णय लिया।

वैश्वीकरण का अर्थ और इसकी आवश्यकता

वैश्वीकरण एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें विश्व के विभिन्न देशों द्वारा वस्तुओं और सेवाओं, श्रम, प्रौद्योगिकी, निवेश आदि के स्वतंत्र प्रवाह के प्रयास किए जाते हैं। भारत विश्व व्यापार संगठन (WTO), जो वैश्वीकरण के विकास के लिए शीर्ष एजेंसी है, का सदस्य है। 1991 की औद्योगिक नीति के अंतर्गत, प्रतियोगिता को प्रोत्साहन देने के लिए विदेशी कंपनियों को भारत में अपना व्यवसाय करने के लिए भारत ने नर्म रवैया अपनाया। उसमें वस्तुओं के आयात पर शुल्क कम करने अथवा समाप्त करने के लिए भी अपने आपको प्रतिबद्ध किया। दूसरी तरफ, भारत ने निर्यातों के प्रोत्साहन के लिए भी नीतियों को अपनाया। सरकार ने विदेशी कंपनियों को भारतीय कंपनियों के साथ सहयोग की स्थिति में उन्हें 51 प्रतिशत अथवा अधिक अंश रखने की भी स्वीकृति दी, ताकि वे स्वामियों की भांति स्वतंत्र रूप से कार्य कर सकें। यह अद्यतन प्रौद्योगिकी के भारत में स्थानांतरण को भी सुलभ बनाएगा।



पाठगत प्रश्न 2.3

1. उदारीकरण का उद्देश्य लाइसेंस प्रणाली को बनाए रखना है। (सत्य/ असत्य)
2. निजीकरण नीति बाजार में प्रतियोगिता को बढ़ाने में सहायता करेगी। (सत्य/असत्य)
3. वैश्वीकरण का उद्देश्य आयातित वस्तुओं पर शुल्क लगाना है। (सत्य/असत्य)

2.8 आर्थिक नियोजन की उपलब्धियां

भारत में आर्थिक नियोजन 1951 में आरंभ किया गया। जैसा कि पहले कहा गया है, आर्थिक नियोजन के कुछ विशेष उद्देश्य थे, जिनमें शामिल हैं—राष्ट्रीय आय तथा प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि के संदर्भ में आर्थिक संवृद्धि की प्राप्ति, रोजगार के स्तर में वृद्धि, आय के वितरण में विषमताओं को दूर करना, गरीबी को हटाना, सामाजिक और आर्थिक न्याय को सुनिश्चित करना आदि। 2014 तक, भारत ने नियोजन के 63 वर्ष पूरे कर लिए हैं तथा बारहवीं योजना काल में प्रवेश किया है। नियोजन के उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए इसकी उपलब्धियों को जानने का यह ठीक समय है। आइए, उनकी चर्चा करें।



टिप्पणियाँ

1. आर्थिक संवृद्धि में उपलब्धियाँ

आर्थिक संवृद्धि प्राप्त करना आर्थिक नियोजन का एक प्रमुख उद्देश्य था। आर्थिक संवृद्धि प्राप्त करने के लिए राष्ट्रीय आय और प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि तथा कृषि और औद्योगिक क्षेत्रों के उत्पादन में भी वृद्धि को प्राप्त करना आवश्यक है। विभिन्न योजनाओं का पुनरवलोकन से पता चलता है कि प्रथम पंचवर्षीय योजना एक सफलता थी, क्योंकि इसमें राष्ट्रीय आय में 2.1 प्रतिशत वृद्धि दर के लक्ष्य के विपरीत 3.6 प्रतिशत वृद्धि दर प्राप्त हुई। फिर, पांचवीं और छठी योजनाओं को छोड़कर अन्य योजना कालों अर्थात् दूसरी से लेकर ग्याहरवीं पंचवर्षीय योजना तक राष्ट्रीय आय में लक्ष्य के अनुसार, वृद्धि दर को प्राप्त नहीं किया जा सका।

इसी प्रकार, प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि हुई है, परंतु वृद्धि की दर बहुत धीमी है। उदाहरण के लिए, नियोजन के प्रथम 30 वर्षों की अवधि में प्रति व्यक्ति आय में बहुत धीमी 1.2 प्रतिशत प्रति वर्ष की दर से वृद्धि हुई। हाल में, यह वृद्धि दर कुछ सीमा तक बढ़ी है। कृषि में, खाद्यान्नों का उत्पादन प्रथम योजना के आरंभ में 5.1 करोड़ टन से बढ़कर 2011-12 में 25.74 करोड़ टन हो गया है। विशेष रूप से चावल और गेहूँ का उत्पादन आश्चर्यजनक रहा है, लेकिन दालों और तिलहनों का उत्पादन लक्ष्य से नीचे रहा है।

औद्योगिक विकास के संदर्भ में एक प्रमुख उपलब्धि उद्योगों की विविधता रही है। परिवहन तथा दूरसंचार का विस्तार हुआ है, बिजली के उत्पादन और वितरण में वृद्धि तथा इस्पात, एल्यूमीनियम, इंजीनियरिंग माल, रसायन और पेट्रोलियम उत्पादों में यथेष्ट उन्नति हुई है।

नियोजन की अवधि में उपभोक्ता वस्तुओं तथा अन्य आवश्यक वस्तुओं की प्रति व्यक्ति उपलब्धता में यथेष्ट वृद्धि हुई है। इन उल्लेखनीय वस्तुओं में शामिल हैं—अनाज, चीनी, दूध, अंडे, खाद्य तेल, चाय, कपड़ा तथा बिजली।

2. आधारिक संरचना का सृजन

आधारिक संरचना के सृजन के क्षेत्र में भारत ने एक बड़ी उपलब्धि में प्राप्ति की है। सड़कों तथा रेलवे के जालों का विस्तार हुआ है। घरेलू वायु यात्रा में महत्वपूर्ण ढंग से वृद्धि हुई है। सिंचाई और जल-विद्युत परियोजनाओं के विस्तार ने कृषि उत्पादन को बढ़ावा दिया है। शहरी आधारिक संरचना में वृद्धि के कारण कस्बों और शहरों की स्थापना में वृद्धि हुई है। मोबाइल टेलीफोन एवं इंटरनेट के रूप में दूरसंचार के जाल में अत्यधिक विस्तार हुआ है।

3. शिक्षा में विकास

नियोजन का सबसे अधिक दीप्तिमान क्षेत्र भारत में शिक्षा का विकास रहा है। विद्यालय स्तर पर बच्चों के नामांकन में महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है। भारत में 378 विश्वविद्यालय और 18064 कॉलेज हैं, जो उच्च शिक्षा के क्षेत्र में अच्छा विकास है। भारत में 1.52 लाख उच्चतर माध्यमिक तथा 10.43 लाख प्राथमिक और उच्च प्राथमिक विद्यालय भी हैं।



टिप्पणियाँ

4. विज्ञान और प्रौद्योगिकी का विकास

उपलब्धि का एक अन्य क्षेत्र तकनीकी तथा कुशल मानव शक्ति में वृद्धि के साथ विज्ञान और प्रौद्योगिकी का विकास रहा है। भारत के अंतरिक्ष विकास को विकसित देशों ने देखा है। इसने नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र को भी प्रभावित किया है। आज भारत की विदेशी विशेषज्ञों पर विचार-विमर्श के लिए निर्भरता कम हुई है। इसके विपरीत यह अब मध्य पूर्व तथा अफ्रीका आदि में अनेक देशों में अपने तकनीकी विशेषज्ञ भेजने में सक्षम है।

5. विदेशी व्यापार का विस्तार

देश में औद्योगीकरण के कारण, भारत की पूंजीगत वस्तुओं के आयात पर निर्भरता कम हुई है। अनेक वस्तुएं, जिनका पहले आयात होता था, अब उनका उत्पादन देश में ही हो रहा है। औद्योगिक उन्नति के कारण भारत अब निर्मित तथा इंजीनियरिंग मॉल का निर्यात करने के भी योग्य है।



पाठगत प्रश्न 2.4

- किस योजना अवधि में, राष्ट्रीय आय में वृद्धि की वास्तविक दर लक्षित वृद्धि दर से अधिक थी?

(अ) द्वितीय योजना	(ब) प्रथम योजना
(स) ग्याहरवीं योजना	(द) नौवीं योजना
- प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि की दर 21वीं शताब्दी के आरंभ की अवधि की तुलना में योजना काल के आरंभ की अवधि में अधिक ऊंची थी। (सही या गलत)

2.9 नियोजन की कमियां अथवा असफलताएं

ऊपर बताई गई उपलब्धियों के अतिरिक्त, ऐसे अनेक अधूरे कार्य हैं, जिन्हें भारत में नियोजन को अभी पूर्ण रूप से प्राप्त करना है।

1. गरीबी तथा विषमताओं को पूर्ण रूप से दूर करने में असफलता

नियोजन के 60 वर्षों पश्चात् भी भारत गरीबी को पूरी तरह दूर नहीं कर पाया है। अधिकारिक अनुमानों के अनुसार, 24 करोड़ से भी अधिक लोग अभी भी निरपेक्ष गरीबी में रह रहे हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में यह स्थिति और भी खराब है। सरकार ने गरीबी हटाने के अनेक उपाय किए हैं, लेकिन अभी तक वे बहुत सफल नहीं रहे हैं।

इसी प्रकार, आय और परिसंपत्तियों के वितरण में कोई महत्वपूर्ण सुधार नहीं हुआ है। फलस्वरूप विषमताएं विद्यमान हैं। भूमि जोतों वाली संख्या की तुलना में भूमिहीन कृषि श्रमिकों की संख्या

बहुत अधिक है। औद्योगीकरण की प्रक्रिया ने कुछ बड़े औद्योगिक घरानों की सहायता की है। इसके परिणामस्वरूप आर्थिक संपत्ति कुछ ही हाथों में केंद्रित हो गई है। यदि भारत समानता और सामाजिक न्याय प्राप्त करना चाहता है तो इस प्रवृत्ति को उलटना चाहिए।

2. बेरोजगारी की समस्या बनी हुई है

आय और उत्पादन में वृद्धि के बावजूद, भारत में रोजगार की स्थिति में अधिक सुधार नहीं हुआ है। जनसंख्या तथा श्रम शक्ति में तीव्र वृद्धि के कारण समस्या और भी गंभीर हो गई है। अधिकारिक अनुमानों के अनुसार, भारत की बेरोजगारी की दर 6.6 प्रतिशत है। प्रत्येक वर्ष आवश्यक मात्रा में नौकरियों के सृजन के अभाव में बड़ी मात्रा में संचित बेरोजगारी भी पाई जाती है।

3. भ्रष्टाचार तथा काले धन को कम करने में असफलता

विभिन्न सरकारी दफ्तरों में व्याप्त भ्रष्टाचार भारत में एक गंभीर चिंता का विषय है। एक साधारण व्यक्ति को बिना रिश्तों दिए अपना काम कराने में बहुत सारी समस्याओं का सामना करना पड़ता है। वास्तव में, चुनावों में भ्रष्टाचार एक प्रमुख राजनीतिक मुद्दा बन गया है। भ्रष्टाचार के विभिन्न रूपों में शामिल हैं—रिश्तों लेना या देना, सरकार को कर का भुगतान न करना, ठेका प्राप्त करने के लिए राजनीतिक दबाव, विक्रेताओं में कीमत बढ़ाने के लिए गुप्त समझौता आदि। भ्रष्टाचार ने काले धन को जन्म दिया है, जिसे कहीं भी हिसाब-किताब में नहीं लाया जाता, परंतु चलन में रहता है। भारत के GDP का बहुत बड़ा भाग बिना हिसाब-किताब वाला है। काले धन से मुद्रा स्फीति उत्पन्न होती है और समाज में दबाव उत्पन्न होता है। यह आय के वितरण में विषमता का एक मूल कारण है, क्योंकि वे लोग जिनके पास काला धन होता है, साधारण नागरिकों के कारण धनवान बन जाते हैं।



आपने क्या सीखा

- भारत ने विभिन्न आर्थिक समस्याओं को हल करने के लिए 1951 से आरंभ करते हुए पंचवर्षीय योजनाओं को अपनाया।
- नियोजन के उद्देश्यों में सम्मिलित हैं—आर्थिक संवृद्धि, रोजगार में वृद्धि, विषमताओं तथा गरीबी को दूर करना तथा सामाजिक न्याय और समानता को प्राप्त करना।
- इच्छित उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए मूलभूत तथा भारी उद्योगों पर बल देते हुए भारत ने औद्योगीकरण की व्यूह रचना को अपनाया।
- नियोजन की अवधि में भारत की राष्ट्रीय आय तथा प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि दर्ज की गई, फिर भी वृद्धि की दर लक्षित दर से कम है।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

भारत में आर्थिक नियोजन

- भारत की आधारीक संरचना, शिक्षा, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी और विदेशी व्यापार में उन्नति उल्लेखनीय रही है।
- भारत में नियोजन की महत्वपूर्ण कमियाँ हैं—गरीबी, विषमता तथा बेरोजगारी को पूर्ण रूप से दूर करने में असमर्थता।
- सार्वजनिक स्थानों में भ्रष्टाचार तथा काले धन का प्रचलन भारत में विकास के लिए प्रमुख खतरे हैं।
- औद्योगीकरण को प्रोत्साहित करने, तीव्र गति से आर्थिक संवृद्धि प्राप्त करने तथा सार्वजनिक क्षेत्र से संबंधित समस्याओं को ठीक करने के लिए 1991 में सरकार ने नई आर्थिक नीति को अपनाया।
- नई आर्थिक नीति को LPG मॉडल कहते हैं, अर्थात् उदारीकरण, निजीकरण तथा वैश्वीकरण।
- LPG नीति का उद्देश्य है—लाइसेंस नीति को समाप्त करना, बाजार में प्रतियोगिता को प्रोत्साहन देना तथा विश्व में स्वतंत्र व्यापार को प्रोत्साहित करना।



पाठांत प्रश्न

लघु उत्तर प्रश्न

1. नियोजन का अर्थ बताइए।
2. भारत में नियोजन के दो उद्देश्य लिखिए।
3. नियोजन के लिए आवश्यक दो प्रकार के संसाधनों के उदाहरण सहित नाम दीजिए।
4. औद्योगीकरण की व्यूह रचना को अपनाने के लिए एक औचित्य बताइए।

दीर्घोत्तर प्रश्न

1. नियोजन की प्रक्रिया के चरणों की व्याख्या कीजिए।
2. विषमता तथा गरीबी दूर करने के उद्देश्यों की चर्चा कीजिए।
3. भारत ने योजना के लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए कौन-सी व्यूह रचना अपनाई और क्यों?
4. भारत में नियोजन के अंतर्गत आर्थिक संवृद्धि तथा रोजगार में वृद्धि के उद्देश्यों की व्याख्या कीजिए।
5. भारत में आर्थिक नियोजन की तीन उपलब्धियों की व्याख्या कीजिए।

6. गरीबी तथा विषमताओं को हटाने में नियोजन के निष्पादन का मूल्यांकन कीजिए।
7. आर्थिक संवृद्धि के संदर्भ में नियोजन की उपलब्धि पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
8. भारत में आधारिक संरचना के विकास पर टिप्पणी कीजिए।
9. नई आर्थिक नीति अपनाने के कारण दीजिए।
10. आर्थिक संवृद्धि में उन्नति करने के लिए सरकार के LPG मॉडल की व्याख्या कीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

2.1

1. (अ)
2. (ब)
3. (स)
4. (द)

2.2

1. (अ)
2. (ब)

2.3

1. असत्य
2. सत्य
3. असत्य

2.4

1. (ब)
2. असत्य

मॉड्यूल - 1

भारतीय आर्थिक विकास



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - II

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष वर्तमान चुनौतियां

3. आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास
4. बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या



3

आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास

अर्थशास्त्र, दुर्लभता से सफलतापूर्वक निपटने के लिए तीव्र चुनाव से संबंधित अध्ययन है। दुर्लभ संसाधनों के आबंटन की सफलता के मूल्यांकन का सबसे अधिक मौलिक माप, आर्थिक संवृद्धि है। व्यक्ति, अपनी आय और परिसंपत्तियों के मूल्य में परिवर्तन पर निगरानी रखते हैं। व्यवसाय अपने लाभों तथा बाजार में अंश का ध्यान रखते हैं। राष्ट्र, राष्ट्रीय आय और उत्पादकता आदि जैसे आर्थिक संवृद्धि के मापने के विभिन्न आंकड़ों पर निगरानी रखते हैं। संवृद्धि और उत्पादकता से आगे बढ़कर, कुछ अर्थशास्त्री यह तर्क देते हैं कि राष्ट्र की अर्थव्यवस्था का अनुमान लगाने में वितरण का माप, समता, प्रति व्यक्ति आय आदि को भी सम्मिलित करना चाहिए। इसके अलावा देश को अन्य सामाजिक आवश्यकताओं पर भी ध्यान केंद्रित करना चाहिए। जैसे—पर्यावरण न्याय या आर्थिक संवृद्धि की प्रक्रिया की निरंतरता के लिए सांस्कृतिक विकास और शिक्षा, स्वास्थ्य सेवाएं, रोजगार और पर्यावरण की धारणीयता के अधिक अवसरों के माध्यम से अर्थव्यवस्था के सर्वांगीण विकास की अनुमति देता है।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास के अर्थ और अंतर को समझ पाएंगे;
- धारणीय विकास और मानव विकास की अवधारणाओं को समझ पाएंगे;
- आर्थिक संवृद्धि को प्रभावित करने वाले कारकों को जान पाएंगे; तथा
- विकासशील देशों की मुख्य विशेषताओं को समझ पाएंगे।

3.1 आर्थिक संवृद्धि

आर्थिक संवृद्धि पद को एक ऐसी प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसमें देश की वास्तविक राष्ट्रीय आय और प्रति व्यक्ति आय में दीर्घ अवधि तक वृद्धि होती है।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियां



टिप्पणियाँ

आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास

आर्थिक संवृद्धि की इस परिभाषा में आर्थिक संवृद्धि की निम्न विशेषताएं सम्मिलित हैं—

- आर्थिक संवृद्धि, राष्ट्रीय आय और प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि की प्रक्रिया का सम्मिलित संकेत करती है। प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि, आर्थिक संवृद्धि का एक बेहतर माप है, क्योंकि यह आम जनता के रहन-सहन के स्तर में वृद्धि की ओर संकेत करती है।
- आर्थिक संवृद्धि की माप राष्ट्रीय आय में वास्तविक वृद्धि के रूप में की जाती है, न केवल मौद्रिक आय अथवा सांकेतिक राष्ट्रीय आय में वृद्धि के रूप में। दूसरे शब्दों में, वृद्धि वस्तुओं और सेवाओं के उत्पादन में वृद्धि के रूप में होनी चाहिए। केवल विद्यमान वस्तु की बाजार कीमत में वृद्धि के कारण नहीं।
- राष्ट्रीय आय में वृद्धि दीर्घ काल के लिए होनी चाहिए। राष्ट्रीय आय और प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि दीर्घ कालीन अवधि तक रहनी चाहिए। आय में अल्प कालीन, मौसमी या अस्थायी वृद्धि को आर्थिक संवृद्धि से भ्रमित नहीं करना चाहिए।
- आय में वृद्धि, उत्पादन क्षमता में वृद्धि पर आधारित होनी चाहिए : अर्थव्यवस्था की आय में वृद्धि तभी निरंतर हो सकती है, जबकि यह वृद्धि उत्पादन क्षमता में स्थायी वृद्धि जैसे आधुनिकीकरण अथवा उत्पादन में नई प्रौद्योगिकी के प्रयोग के कारण, आधारिक संरचना के शक्तिशाली होने जैसे परिवहन नैटवर्क, बिजली के उत्पादन में वृद्धि आदि के कारण हो।

3.2 आर्थिक विकास

आर्थिक विकास को समाज के भौतिक कल्याण में निरंतर वृद्धि के रूप में परिभाषित किया जाता है। आर्थिक विकास, आर्थिक संवृद्धि से अधिक व्यापक अवधारणा है। राष्ट्रीय आय में वृद्धि के अलावा इसमें सामाजिक, सांस्कृतिक, राजनीतिक तथा आर्थिक परिवर्तन, सम्मिलित होते हैं, जो कि भौतिक उन्नति में योगदान देते हैं। इसमें, संसाधनों की आपूर्ति, पूंजी निर्माण की दर, जनसंख्या का आकार और बनावट, प्रौद्योगिकी, कौशल और कार्य-कुशलता, संस्थागत तथा प्रबंध व्यवस्था में परिवर्तन शामिल होते हैं। ये परिवर्तन अधिक विस्तृत उद्देश्यों, जैसे—आय के अधिक समान वितरण की सुनिश्चितता, अधिक रोजगार, निर्धनता उन्मूलन को पूरा करते हैं। संक्षेप में, आर्थिक विकास एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें पूर्ति के मौलिक कारकों तथा मांग की बनावट जैसे अंतर्संबंधित परिवर्तनों की एक लंबी श्रेणी सम्मिलित होती है, जिनसे देश के शुद्ध राष्ट्रीय उत्पादन में दीर्घकाल तक वृद्धि होती है।

आर्थिक संवृद्धि एक संकुचित पद है। उसमें उत्पादन में मात्रात्मक वृद्धि शामिल होती है, किंतु आर्थिक विकास में उत्पादन या राष्ट्रीय आय में मात्रात्मक वृद्धि के साथ गुणात्मक परिवर्तन जैसे सामाजिक दृष्टिकोण, रीति-रिवाज आदि भी सम्मिलित हैं।



टिप्पणियाँ

3.3 आर्थिक संवृद्धि तथा आर्थिक विकास का तुलनात्मक चार्ट

	आर्थिक संवृद्धि	आर्थिक विकास
अर्थ	आर्थिक संवृद्धि से अभिप्राय देश में वस्तुओं और सेवाओं के उत्पादन में वास्तविक वृद्धि से है।	आर्थिक विकास में, आय बचत निवेश में परिवर्तनों के साथ-साथ एक देश के सामाजिक और आर्थिक ढांचे में प्रगतिशील परिवर्तन भी शामिल है। (संस्थागत और प्रौद्योगिकी परिवर्तन)
कारक	आर्थिक संवृद्धि का संबंध सकल घरेलू उत्पाद के किसी घटक, जैसे-उपभोग, सरकारी व्यय, निवेश, शुद्ध निर्यात में उत्तरोत्तर वृद्धि से है।	विकास का संबंध, मानव पूंजी में वृद्धि, असमानता के अंकों में कमी, और संरचनात्मक परिवर्तनों से है जिनसे जनसंख्या के जीवन की गुणवत्ता में सुधार होता है।
माप	आर्थिक संवृद्धि की मात्रात्मक कारकों, जैसे-वास्तविक सकल घरेलू उत्पाद अथवा प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि द्वारा मापा जाता है	आर्थिक विकास को मापने के लिए गुणात्मक माप जैसे मानव सूचकांक, साक्षरता दर आदि का प्रयोग किया जाता है
प्रभाव	आर्थिक संवृद्धि अर्थव्यवस्था में मात्रात्मक परिवर्तन लाती है	आर्थिक विकास अर्थव्यवस्था मात्रात्मक परिवर्तनों के साथ-साथ गुणात्मक परिवर्तन भी लाता है
प्रसंग	आर्थिक संवृद्धि, राष्ट्रीय आय अथवा प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि पर प्रतिबिंब डालती है।	आर्थिक विकास किसी अर्थव्यवस्था में जीवन की गुणवत्ता की उन्नति को प्रतिबिंबित करता है।



पाठगत प्रश्न 3.1

1. आर्थिक विकास, आर्थिक संवृद्धि से अधिक व्यापक अवधारणा है। क्या आप इस कथन से सहमत हैं?

3.4 धारणीय विकास

धारणीय विकास एक ऐसा विकास है, जो भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान पीढ़ी की आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। धारणीय विकास में भावी आर्थिक संवृद्धि तथा भावी विकास के संरक्षण सम्मिलित होता है। अन्य शब्दों में, इसका अभिप्राय प्रत्येक व्यक्ति के लिए जीवन की बेहतर गुणवत्ता से है। धारणीय विकास में भावी आर्थिक संवृद्धि तथा भावी विकास का संरक्षण सम्मिलित होता है। संवृद्धि अनिवार्य है, किंतु धारणीय विकास इसे विभिन्न प्रकार से देखता है। इसका संबंध भौतिक पर्यावरण से अधिक

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास

होना चाहिए, न केवल वर्तमान पीढ़ी के लिए, किंतु भावी पीढ़ी के लिए भी। इसका अभिप्राय है कि वर्तमान उपयोग की व्यवस्था आर्थिक ऋण को बढ़ाकर तथा परिस्थितिकीय असंतुलन लाकर, जिनका भुगतान भावी पीढ़ी करेगी, दीर्घकाल तक नहीं की जा सकती। धारणीय विकास, सामाजिक और आर्थिक उन्नति के लिए ऐसी विधियों की लगातार खोज करता है, जिनसे पृथ्वी के सीमित प्राकृतिक संसाधन समाप्त नहीं होंगे। धारणीय विकास, विकास की ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें विकास लाने के लिए आर्थिक तथा अन्य नीतियाँ बनाई जाती हैं, जो आर्थिक, सामाजिक और परिस्थितिकीय धारणीय होती हैं। इस प्रकार, यह अवधारणा व्यक्तियों, रोजगार और प्रकृति के पक्ष से होती है। यह, निर्धनता कम करने, उत्पादक रोजगार, सामाजिक गठबंधन तथा पर्यावरण पुनरुत्थान को उच्चतम प्राथमिकता देती है।

इस प्रकार धारणीय विकास के लिए आवश्यकता है—

- परिस्थितिकीय संसाधनों को सुरक्षित रखना तथा नवीकरणीय संसाधनों का अधिक प्रयोग करना
- विकास के लिए पर्यावरण के लिए सुरक्षित प्रौद्योगिकी के प्रयोग को प्रोत्साहन देना अर्थात् आर्थिक क्रियाओं से होने वाले सभी प्रकार के प्रदूषणों को कम करने पर ध्यान केंद्रित करने से है।
- पारिस्थितिकीय और आर्थिक सुरक्षा को सम्मिलित करके लोगों की सुरक्षा और मानव न्याय की नीतियों का खाका तैयार करने और लागू करने से है।

3.5 मानव विकास

संयुक्त राष्ट्र की विकास योजना के अनुसार, मानव विकास को लोगों के चयन में वृद्धि की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। विकास के सभी स्तरों पर लोगों के तीन अनिवार्य चुनाव में एक दीर्घकालीन स्वस्थ जीवन व्यतीत करना, अच्छा ज्ञान प्राप्त करना तथा शानदार जीवन स्तर के लिए आवश्यक संसाधनों की पहुंच सम्मिलित हैं। यदि वह आवश्यक चुनाव उपलब्ध नहीं हैं तो जीवन की गुणवत्ता में सुधार के लिए बहुत से अन्य अवसर पहुंच के बाहर होंगे। मानव विकास के दो आयाम हैं—मानव योग्यता प्राप्त करना और इन प्राप्त योग्यताओं का प्रयोग, उत्पादकता, आराम और अन्य उद्देश्यों के लिए करने से है। मानव विकास के लाभ, आय विस्तर और धन संचय से कहीं अधिक आगे तक जाते हैं, क्योंकि लोग मानव विकास की आवश्यकता का निर्माण करते हैं। मानव विकास, आर्थिक संवृद्धि से कहीं अधिक महत्वपूर्ण है। आर्थिक संवृद्धि केवल एक विकल्प में सुधार पर ध्यान केंद्रित करती है अर्थात् आय या उत्पाद, जबकि मानव विकास सभी मानवीय विकल्पों में वृद्धि, जिनमें—शिक्षा, स्वास्थ्य, स्वच्छ पर्यावरण और भौतिक कल्याण शामिल हैं, पर ध्यान केंद्रित करता है। इस प्रकार लोगों के जीवन को सुधारने के विकल्प विस्तृत रूप से आर्थिक संवृद्धि की गुणवत्ता से प्रभावित होते हैं, किंतु इस प्रकार की संवृद्धि का प्रभाव केवल इसके परिमाणात्मक पहलू तक ही सीमित

रहता है। दूसरे शब्दों में, आर्थिक संवृद्धि को एक साधन के रूप में देखने की आवश्यकता है। यद्यपि एक महत्वपूर्ण साधन के रूप में, किंतु विकास के एक अंतिम उद्देश्य के रूप में नहीं। आय, मोटे रूप से मानव कल्याण में एक महत्वपूर्ण योगदान देती है, यदि इसके लाभ लोगों के जीवन में सुधार लाने के लिए हों। किंतु आय में संवृद्धि अपने में एक उद्देश्य नहीं है। संवृद्धि की गुणवत्ता है, न कि इसका परिमाण, जो कि मानव के कल्याण के लिए महत्वपूर्ण है।

इस प्रकार, मानव विकास की अवधारणा का संबंध मुख्य रूप से, मानव प्रयास के अंतिम उद्देश्य, लोगों को अच्छा जीवन बिताने के योग्य बनाने से है। देखना है कि यह उद्देश्य केवल आय में सुधार के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है अथवा लोगों के भौतिक कल्याण से। जैसा कि 1996 की मानव विकास रिपोर्ट में कहा गया, संवृद्धि रोजगार सृजन की अपेक्षा बिना रोजगार का, निर्धनता कम करने की अपेक्षा, क्रूर, भागीदार होने की अपेक्षा बिना आवाज का, सांस्कृतिक रूप से ऊंचा होने की अपेक्षा, निर्मूल, पर्यावरण के अनुकूल होने की अपेक्षा बिना भविष्य का हो सकता है। आर्थिक संवृद्धि, जो कि बिना रोजगार, क्रूर, बिना आवाज तथा बिना भविष्य की है, मानव विकास की प्रेरक नहीं होती। आय का अभाव अथवा आय की निर्धनता, मानव निर्धनता का एक पहलू है, अभाव का कष्ट अन्य क्षेत्रों में भी हो सकता है, जैसे—कम तथा अस्वस्थ जीवन, अशिक्षित अथवा भागीदारी की अनुमति का न होना, व्यक्तिगत असुरक्षा अनुभव करना आदि। इस प्रकार, मानव निर्धनता, आय की निर्धनता से अधिक बड़ी है।

3.6 मानव विकास को मापना : मानव विकास सूचकांक (HDI)

जैसा पहले कहा जा चुका है कि मानव विकास की तीन दिशाएं, लोगों की दीर्घ तथा स्वस्थ जीवन-यापन करने की क्षमताएं, ज्ञान प्राप्त करना तथा एक शानदार जीवन स्तर के लिए अनिवार्य संसाधनों तक पहुंच हैं। मानव विकास के विभिन्न घटकों का मिला-जुला प्रभाव, मानव विकास सूचकांक (HDI) के माध्यम से मापा जाता है। मानव विकास सूचकांक के चार चर हैं। जन्म के समय जीवन की प्रत्याशा (दीर्घ स्वस्थ जीवन की दिशा को प्रदर्शन करना), वयस्क साक्षरता दर और ज्ञान की दिशा का प्रतिनिधित्व करने के लिए प्राथमिक, द्वितीयक तथा विश्वविद्यालय स्तर का मिश्रित नामांकन और प्रति व्यक्ति वास्तविक सकल घरेलू उत्पाद, जो शानदार जीवन स्तर के लिए अनिवार्य संसाधनों का प्रतिनिधित्व कर सके। इस प्रकार, मानव विकास सूचकांक न केवल सकल घरेलू उत्पाद की संवृद्धि दर, बल्कि देश के मानव विकास को मापने के लिए शिक्षा, स्वास्थ्य, लिंग, असमानता तथा आय की स्थिर राशि पर भी विचार करता है।

संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम, जो तीन योग्यता अर्थात् एक दीर्घ और स्वस्थ जीवन बिताना, शिक्षित तथा योग्य होना तथा एक शानदार आर्थिक रहन-सहन का स्तर रखना, के आधार पर मानव विकास सूचकांक का अनुमान लगाता है। उसकी 2013 में छपी गई अंतिम उपलब्ध मानव विकास रिपोर्ट के अनुसार, 2012 में भारत का सूचकांक 0.554 था, जो विश्व के कुल स्तर में 186 में से 136 था, मानव विकास रिपोर्ट, 2012 की तुलना में जो 187 देशों में 134 था। भारत का मानव विकास सूचकांक 1980 से प्रतिवर्ष 1.7 प्रतिशत बढ़ गया है।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियां



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियां



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्न 3.2

1. मानव विकास, आर्थिक विकास का एक अच्छा माप है, क्योंकि यह मनुष्यों को, विकास की केंद्रीय अवस्था पर स्थान देता है। तर्क द्वारा सिद्ध कीजिए।

3.7 आर्थिक संवृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक

आर्थिक विकास की प्रक्रिया एक बहुत ही जटिल परिघटना है और बहुत से तथा विभिन्न प्रकार के कारकों, जैसे—राजनीतिक, सामाजिक तथा सांस्कृतिक कारकों द्वारा प्रभावित होता है। ये कारक निम्नलिखित हैं—

1. आर्थिक कारक

(i) **प्राकृतिक संसाधन** : किसी अर्थव्यवस्था के विकास को प्रभावित करने वाला मुख्य कारक प्राकृतिक संसाधन है। प्राकृतिक संसाधनों में भूमि, क्षेत्र और मिट्टी की गुणवत्ता, वन संपत्ति, अच्छी नदी पद्धति, खनिज व तेल संसाधन और अच्छी जलवायु आदि सम्मिलित हैं। आर्थिक संवृद्धि के लिए प्राकृतिक संसाधनों का अधिक मात्रा में होना अनिवार्य है।

प्राकृतिक संसाधनों में कमी वाला देश, तीव्र गति से अधिक विकास करने की स्थिति में नहीं हो सकता, लेकिन अच्छे प्राकृतिक संसाधनों की उपलब्धता आर्थिक संवृद्धि के लिए आवश्यक शर्तें हैं, किंतु यह पर्याप्त नहीं है। कम विकसित देशों में प्राकृतिक संसाधन अप्रयुक्त, अल्पप्रयुक्त अथवा गलत प्रयुक्त होते हैं। उनके पिछड़ेपन के कारणों में से एक है। दूसरी ओर, देश जापान, सिंगापुर आदि में पर्याप्त संसाधन नहीं हैं, किंतु वे संसार के विकसित देशों में से हैं। इन देशों ने उपलब्ध संसाधनों को सुरक्षित रखने में, संसाधनों के प्रबंध का सर्वोत्तम प्रयास तथा संसाधनों की बरबादी को न्यूनतम करने में वचनबद्धता दिखाई है।

(ii) **पूंजी निर्माण** : किसी अर्थव्यवस्था के विकास के लिए पूंजी निर्माण एक दूसरा महत्वपूर्ण कारक है। पूंजी निर्माण एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसके द्वारा किसी समुदाय की बचतों को पंजीगत वस्तुओं, जैसे—प्लांट, उपस्कर और मशीनों के निवेश के लिए प्रयोग किया जाता है, जिससे देश की उत्पादन क्षमता तथा श्रमिकों की कुशलता में वृद्धि होती है तथा देश में वस्तुओं और सेवाओं के अधिक प्रवाह को सुनिश्चित किया जाता है। पूंजी निर्माण की प्रक्रिया यह संकेत देती है कि समुदाय अपनी समस्त आय वर्तमान उपभोग की वस्तुओं पर नहीं खर्च करता, किंतु इसका एक भाग बचा लेता है और इसका प्रयोग पूंजीगत वस्तुओं का उत्पादन करने अथवा उन्हें प्राप्त करने में करता है, जो राष्ट्र की उत्पादन क्षमता में बहुत अधिक वृद्धि लाता है।

(iii) **तकनीकी उन्नति** : आर्थिक संवृद्धि को प्रभावित करने के लिए तकनीकी उन्नति बहुत महत्वपूर्ण कारक है। तकनीकी उन्नति, पुरानी विधियों में सुधार तथा उत्पादन की नई और



टिप्पणियाँ

बेहतर विधियों के अनुसंधान का संकेत देती है। कभी-कभी तकनीकी उन्नति का परिणाम उत्पादकता में वृद्धि होता है। दूसरे शब्दों में, तकनीकी उन्नति, प्राकृतिक संसाधनों तथा अन्य संसाधनों का उत्पादन में वृद्धि करने के लिए अधिक प्रभावशाली तथा अधिक लाभप्रद प्रयोग करने की क्षमता को बढ़ाती है। अच्छी तकनीक के प्रयोग से दिए गए संसाधनों की सहायता से अधिक उत्पादन करना अथवा संसाधनों की कम मात्रा से उतना ही उत्पादन करना संभव हो जाता है। तकनीकी उन्नति प्राकृतिक संसाधनों का पूर्ण प्रयोग करने की योग्यता में सुधार लाती है। उदाहरण के लिए, शक्ति के साधनों द्वारा चलाए जाने वाले कृषि के उपस्करों के प्रयोग से कृषि के उत्पादन में बहुत अधिक वृद्धि हुई है। संयुक्त राज्य अमेरिका, इंग्लैंड, फ्रांस, जापान तथा अन्य उन्नतिशील औद्योगिक राष्ट्र सबने उन्नतिशील तकनीकी के प्रयोग से औद्योगिक शक्ति प्राप्त कर ली है। वास्तव में, उत्पादन की नई तकनीकी अपनाने से आर्थिक उन्नति में सुविधा हो जाती है।

- (iv) **उद्यमशीलता** : उद्यमशीलता निवेश के नए अवसरों का पता लगाने की योग्यता की ओर संकेत है। इससे जोखिम उठाने तथा नई और बढ़ती हुई व्यावसायिक इकाइयों में निवेश करने की इच्छा में वृद्धि होती है। विश्व में बहुत से अल्प विकसित देश, पूंजी की कमी, आधारिक संरचना, अकुशल श्रमिक, प्राकृतिक संसाधनों की कमी के कारण नहीं, किंतु उद्यमशीलता की बहुत अधिक कमी के कारण निर्धन हैं, इसलिए अल्पविकसित देशों में शिक्षा, नए अनुसंधान तथा वैज्ञानिक तथा तकनीकी विकास को प्रोत्साहन देकर उद्यमशीलता को बढ़ावा देने का वातावरण सृजित करना अनिवार्य है।
- (v) **मानव संसाधन विकास** : आर्थिक संवृद्धि के स्तर के निर्धारण के लिए अच्छी गुणवत्ता वाली जनसंख्या का होना बहुत ही महत्वपूर्ण है। इसलिए, मानव पूंजी में, शैक्षिक, चिकित्सा संबंधी और ऐसी अन्य सामाजिक योजनाओं के रूप में निवेश बहुत अधिक वांछनीय है। मानव संसाधन विकास लोगों के ज्ञान, कौशल तथा उनकी उत्पादकता बढ़ाने की क्षमता में वृद्धि लाता है।
- (vi) **जनसंख्या वृद्धि** : श्रम की पूर्ति जनसंख्या वृद्धि से होती है और इससे वस्तुओं और सेवाओं के विस्तृत बाजार उपलब्ध होते हैं। इस प्रकार, अधिक श्रम अधिक उत्पादन करता है, जिसे विस्तृत बाजार आत्मसात करता है। इस प्रक्रिया में, उत्पादन, आय तथा रोजगार बढ़ते जाते हैं और आर्थिक संवृद्धि में सुधार होता है। किंतु जनसंख्या में वृद्धि सामान्य होनी चाहिए। एक दौड़ती हुई जनसंख्या आर्थिक उन्नति में रुकावट लाती है। जनसंख्या में वृद्धि केवल एक अल्प जनसंख्या वाले देश में वांछनीय है, किंतु भारत जैसे अधिक जनसंख्या वाले देश में यह वांछनीय नहीं है।
- (vii) **सामाजिक लागतें** : आर्थिक संवृद्धि का एक अन्य निर्धारक सामाजिक लागतों का प्रावधान है। जैसे-स्कूल, कॉलेज, तकनीकी संस्थाएं, चिकित्सा महाविद्यालय, अस्पताल तथा सार्वजनिक स्वास्थ्य सुविधाएं हैं। ऐसी सुविधाएं कार्यशील जनसंख्या को स्वस्थ, कुशल तथा उत्तरदायी बनाती हैं। ऐसे लोग अपने देश को आर्थिक रूप से आगे बढ़ा सकते हैं।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियां



टिप्पणियाँ

आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास

गैर-आर्थिक कारक

गैर-आर्थिक कारक, जिनमें सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक, मनोवैज्ञानिक तथा राजनीतिक कारक सम्मिलित हैं, भी आर्थिक विकास में समान रूप से महत्वपूर्ण हैं, जैसे कि आर्थिक कारक हैं। हम यहां कुछ अनिवाय और गैर-आर्थिक कारकों की व्याख्या करेंगे, जिन पर किसी देश की आर्थिक संवृद्धि निर्भर करती है—

- 1. राजनीतिक कारक :** आधुनिक आर्थिक संवृद्धि में राजनीतिक स्थिरता तथा मजबूत प्रशासन अनिवार्य तथा सहायक हैं। एक स्थिर, शक्तिशाली तथा कुशल सरकार, ईमानदार प्रशासन, पारदर्शक नीतियां और उनको कुशलतापूर्वक लागू करने से निवेशकों के विश्वास में विकास होता है तथा इससे घरेलू तथा विदेशी पूंजी आकर्षित होती है, जिससे आर्थिक विकास तीव्र गति से होता है।
- 2. सामाजिक और मनोवैज्ञानिक कारक :** सामाजिक कारकों में सामाजिक दृष्टिकोण, सामाजिक मूल्य तथा सामाजिक संस्थाएं सम्मिलित हैं, जो शिक्षा के विस्तार और एक समाज से दूसरे समाज में रूपांतरण से परिवर्तित होते हैं। आधुनिक विचारधारा, मूल्य तथा दृष्टिकोण से नई खोज तथा नवोत्पाद लाते हैं तथा परिणामस्वरूप नए उद्यमियों में वृद्धि होती है। पुराने सामाजिक रीति-रिवाज, व्यावसायिक और भौगोलिक गतिशीलता को सीमित करते हैं और इस प्रकार आर्थिक विकास में बाधा लाते हैं।
- 3. शिक्षा :** यह अब भली प्रकार स्वीकार कर लिया गया है कि शिक्षा विकास का एक मुख्य साधन है। उन देशों में अधिक उन्नति प्राप्त कर ली गई, जहां शिक्षा का अधिक विस्तार है। शिक्षा की मानव संसाधन विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका है। इससे श्रम की कुशलता में सुधार होता है और मानसिक संकुचित विचार नए विचारों और ज्ञान में सुधार लाते हैं, जिनसे आर्थिक विकास में सहायता मिलती है।
- 4. भौतिक सुधार की इच्छा :** भौतिक उन्नति की इच्छा, आर्थिक विकास के लिए एक आवश्यक पहली शर्त है। समाज, जो स्व-संतुष्टि, स्व-स्वीकार, भाग्य में विश्वास आदि रखते हैं, जोखिम तथा साहस को सीमित करते हैं तथा देश को पिछड़ा हुआ रखते हैं।



पाठगत प्रश्न 3.3

1. गैर-आर्थिक कारक भी आर्थिक विकास में उतने ही महत्वपूर्ण हैं, जितने आर्थिक कारक। टिप्पणी कीजिए।

अल्पविकसित देशों की सामान्य विशेषताएं

1. प्रति व्यक्ति निम्न आय : अल्प विकसित देशों में प्रति व्यक्ति आय का स्तर बहुत नीचा होता है।



टिप्पणियाँ

2. **निर्वाह का निम्न स्तर** : अल्प विकसित देशों में, अधिकतर लोग निर्धनता, कुपोषण, बीमारी, अशिक्षा आदि की स्थिति में रहते हैं। निर्धन जनता को जीवन की मूल आवश्यकताएं, जैसे—न्यूनतम भोजन, वस्त्र तथा मकान भी आसानी से उपलब्ध नहीं होते।
3. **जनसंख्या में तीव्र दर से वृद्धि** : अल्प विकसित देशों में जनसंख्या में वृद्धि आर्थिक संवृद्धि को निष्प्रभाव कर देती है। अधिक जनसंख्या से अभिप्राय, अधिक उपभोग व्यय तथा उत्पादक गतिविधियों में निम्न निवेश, आर्थिक विकास को धीमा कर देता है।
4. **आय का बहुत अधिक असमान वितरण** : अल्प विकसित देशों में निर्धन तथा धनी व्यक्तियों में आय की असमानता बहुत अधिक होती है।
5. **आम जनता की व्यापक निर्धनता** : अल्प विकसित देशों में प्रति व्यक्ति आय का नीचा स्तर तथा इसके वितरण में ऊंचे स्तर की असमानता, आम जनता की व्यापक निर्धनता का कारण बनती है।
6. **उत्पादकता का नीचा स्तर** : उत्पादकता का स्तर अर्थात् प्रति व्यक्ति उत्पाद अल्प विकसित देशों में बहुत नीचा होने की प्रवृत्ति होती है, जो कि मुख्य रूप से—(i) अकुशल श्रम शक्ति, जो स्वयं निर्धनता का परिणाम है, खराब स्वास्थ्य और शिक्षा का अभाव, (ii) निम्न कार्य सभ्यता तथा (iii) मशीनों और उपकरणों के रूप में पूंजी का कम प्रयोग के कारण हैं।
7. **पूंजी निर्माण की नीची दर** : अल्प विकसित देशों में बचत की दर काफी नीची होती है और पूंजी निर्माण की दर भी नीची होती है।
8. **तकनीकी पिछड़ापन** : अल्प विकसित देशों के अधिकतर क्षेत्रों में बचत की दर नीची होने के कारण आम तौर पर पुरानी (अप्रचलित) उत्पादन तकनीक का प्रयोग किया जाता है।
9. **बेरोजगारी का ऊंचा स्तर** : अल्प विकसित देशों बेरोजगारी का स्तर बहुत ऊंचा होता है, क्योंकि पूंजी के अभाव के कारण तथा विभिन्न आर्थिक क्षेत्र में निम्न स्तर का विकास होने के कारण ये देश बढ़ती हुई श्रम शक्ति की पूर्ति को रोजगार देने में समर्थ नहीं होते।
10. **विकास के सामाजिक निर्देशकों का नीचा स्तर** : अल्प विकसित देशों में सामाजिक निर्देशकों का स्तर, जैसे—नीची साक्षरता दर, शिशु मृत्यु की ऊंची दर, जीवन की कम प्रत्याशा आदि विकसित देशों की तुलना में बहुत नीचा होता है।



पाठगत प्रश्न 3.4

1. निम्न में से कौन-सी विशेषताएं विकासशील देशों में होने की अधिक संभावना पाई जाती है?
 - (a) कृषि में उत्पादन की परंपरागत विधियों का प्रयोग

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

आर्थिक संवृद्धि और आर्थिक विकास

- (b) अधिकतर लोगों का निर्धनता में रहना
 - (c) कृषि में उत्पादन की परंपरागत विधियों का प्रयोग
 - (d) उपयुक्त सभी
 - (e) उपर्युक्त में से कोई नहीं।
2. आर्थिक विकास से अभिप्राय है—
 - (a) आर्थिक संवृद्धि
 - (b) आर्थिक संवृद्धि के साथ उत्पादन वितरण आर्थिक संरचना में परिवर्तन
 - (c) सकल राष्ट्रीय उत्पाद में धारणीय वृद्धि
 3. आर्थिक विकास का साधारण माप है—
 - (a) जनसंख्या का स्वास्थ्य और शिक्षा का स्तर
 - (b) जनसंख्या की वृद्धि दर
 - (c) प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद
 - (d) उपर्युक्त सभी
 - (e) उपर्युक्त में से कोई नहीं
 4. विकासशील देशों में होते हैं—
 - (a) एक नीची शिशु मृत्यु दर
 - (b) आय के वितरण में ऊंचे स्तर की समानता
 - (c) अशिक्षा की नीची दर
 - (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
 5. धारणीय विकास में सम्मिलित है—
 - (a) उपभोग कम करना, कार्य-कुशलता को बढ़ाना और नवीकरणीय शक्ति का प्रयोग
 - (b) अधिक सड़कें बनाकर अच्छा परिवहन
 - (c) संसाधनों का अधिकतम दर से प्रयोग करना
 6. धारणीयता संसाधनों का इस प्रकार प्रयोग है, जिससे संसाधनों का दीर्घकालीन क्षय नहीं होता अथवा परिस्थितिकीय विविधता पर प्रभाव पड़ता है—
 - (a) ठीक
 - (b) गलत

7. मानव विकास सूचकांक में वर्तमान में कौन-से तीन सूचकों का प्रयोग किया जाता है—
- प्रति व्यक्ति वास्तविक सकल घरेलू उत्पाद
 - जन्म दरें
 - जन्म के साथ जीवन की प्रत्याशा
 - रोजगार की दरें
 - शैक्षिक योग्यता



आपने क्या सीखा

- आर्थिक संवृद्धि से अभिप्राय वास्तविक राष्ट्रीय आय तथा प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि की प्रक्रिया से है।
- आर्थिक विकास को समाज में भौतिक कल्याण, धारणीय सुधार के रूप में परिभाषित किया जाता है।
- धारणीय विकास एक ऐसा विकास है, जो कि भावी पीढ़ियों की आवश्यकता पूर्ति की में समझौता किए बिना वर्तमान पीढ़ी की आवश्यकताओं की पूर्ति करता है।
- मानव विकास को लोगों के चुनाव में वृद्धि लाने की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।
- संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम के अनुसार, मानव विकास सूचकांक में तीन मौलिक योग्यताएं (सूचक) सम्मिलित हैं, एक दीर्घ तथा स्वस्थ जीवन व्यतीत करना, शिक्षित तथा कौशल पूर्ण होना तथा एक शानदार आर्थिक जीवन स्तर का आनंद उठाना।
- आर्थिक संवृद्धि को निर्धारित करने वाले आर्थिक कारक प्राकृतिक संसाधन, पूंजी निर्माण, तकनीकी उन्नति, उद्यमशीलता, मानव संसाधन विकास, जनसंख्या में वृद्धि तथा सामाजिक लागतें हैं।
- संवृद्धि और विकास को निर्धारित करने वाले गैर-आर्थिक कारक राजनीतिक कारक, सामाजिक तथा मनोवैज्ञानिक कारक, शिक्षा तथा भौतिक सुधार की इच्छा हैं।
- विकासशील देशों के सामान्य कारक—(i) प्रति व्यक्ति नीची आय, (ii) आजीविका का निर्धन स्तर, (iii) जनसंख्या की ऊंची दर से वृद्धि, (iv) आय के वितरण में अधिक असमानता, (v) आम जनता की निर्धनता, (vi) उत्पादकता का नीचा स्तर, (vii) पूंजी निर्माण की नीची दर, (viii) तकनीकी पिछड़ापन, (ix) बेरोजगारी का ऊंचा स्तर तथा (x) विकास के नीचे सामाजिक सूचक हैं।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियां



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ



पाठांत प्रश्न

1. आर्थिक संवृद्धि क्या है? क्या आपके विचार में आर्थिक संवृद्धि तथा आर्थिक विकास उसी अवधारणा के दो नाम हैं?
2. आर्थिक संवृद्धि तथा मानव विकास में स्वयं चालित संबंध नहीं है?
3. अल्प विकसित देशों की सामान्य विशेषताएं क्या हैं?
4. मानव विकास सूचकांक (HDI) के मुख्य घटक क्या हैं?
5. धारणीय विकास के अर्थ को समझाइए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

3.1

1. आर्थिक संवृद्धि तथा आर्थिक विकास में अंतर

3.2

1. मानव विकास का अर्थ

3.3

1. संवृद्धि के आर्थिक तथा गैर-आर्थिक कारक

3.4

1. (d) 2. (b) 3. (c) 4. (d)
5. (a) 6. (a) 7. (a), (c) और (e)



4

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

भारत में बेरोजगारी और निर्धनता आर्थिक विकास में मुख्य बाधाएं रही हैं। इस संदर्भ में प्रदेशीय विषमता भी महत्वपूर्ण है। आर्थिक सुधार, औद्योगिक नीति में परिवर्तन और उपलब्ध संसाधनों के बढ़ते उपयोग से बेरोजगारी और निर्धनता की समस्या को कम करने की आशा की जा सकती है। सरकारी संस्थाओं द्वारा भी निर्धनता उन्मूलन के दीर्घकालिक उपाय प्रारंभ करने की आवश्यकता है। रोजगार सृजन के अवसर और आय के वितरण में असमानता ये दो प्रमुख कारक हैं, जो बेरोजगारी और निर्धनता की दोहरी समस्या को हल करने में बहुत महत्वपूर्ण हैं।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- बेरोजगारी का अर्थ, प्रकार तथा उसे दूर करने के उपायों की व्याख्या कर पाएंगे;
- बेरोजगारी के कारणों को चिन्हित कर पाएंगे;
- निर्धनता उन्मूलन तथा रोजगार सृजन की सरकार द्वारा लागू की गई नीतियों और कार्यक्रमों को जान पाएंगे; तथा
- भारत में प्रदेशीय विषमता की मात्रा तथा कारणों का मूल्यांकन कर पाएंगे।

4.1 भारत में बेरोजगारी की बड़ी मात्रा और माप

4.1.1 बेरोजगारी का अर्थ और उसके प्रकार

किसी देश की जनसंख्या के दो घटक होते हैं। (i) श्रम शक्ति तथा (ii) गैर-श्रम शक्ति। श्रम शक्ति से अभिप्राय उन सभी व्यक्तियों से है, जो कार्य कर रहे हैं (अर्थात् आर्थिक गतिविधि

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

में संलग्न है) तथा वे जो कार्य नहीं कर रहे हैं, किंतु वर्तमान मजदूरी की दर पर कार्य करने के लिए उपलब्ध है या कार्य की तलाश में हैं। इसका अभिप्राय है कि श्रम शक्ति में रोजगार युक्त तथा बेरोजगार व्यक्ति दोनों सम्मिलित होते हैं।

जनसंख्या का वह घटक, जो श्रम शक्ति का भाग नहीं है, गैर-श्रम शक्ति है। इसमें वे सभी व्यक्ति सम्मिलित हैं, जो कार्य नहीं कर रहे हैं और न ही कार्य की तलाश में हैं और न ही कार्य के लिए उपलब्ध हैं। बेरोजगारी से अभिप्राय उस स्थिति से है, जिसमें किसी कार्य करने के लिए इच्छुक तथा योग्य व्यक्ति को वर्तमान मजदूरी की दर पर कार्य उपलब्ध नहीं होता। यह एक प्रकार की अनैच्छिक बेरोजगारी है, ऐच्छिक बेरोजगारी नहीं। साधारण रूप से यह कह सकते हैं कि एक बेरोजगार व्यक्ति वह व्यक्ति है, जो श्रम शक्ति का क्रियाशील सदस्य है और रोजगार की तलाश में है, किंतु उसे पाने में असमर्थ है। ऐच्छिक बेरोजगारी के विषय में एक व्यक्ति अपने स्वयं के चुनाव के कारण बेरोजगार है। प्रचलित मजदूरी की दर पर कार्य नहीं करना चाहता या तो उसे अधिक मजदूरी चाहिए अथवा वह कार्य करना ही नहीं चाहता। दूसरी ओर अनैच्छिक बेरोजगारी एक ऐसी स्थिति है, जबकि एक व्यक्ति लाभकारी कार्य से अलग है और वेतन प्राप्त नहीं करता, जबकि वह आय कमाने के योग्य है और उसे प्राप्त करने का इच्छुक है। बेरोजगारी में केवल अनैच्छिक बेरोजगारी को सम्मिलित किया जाता है। अनैच्छिक बेरोजगारी को आगे चक्रीय बेरोजगारी, मौसमी बेरोजगारी, संरचनात्मक बेरोजगारी, संघर्षात्मक बेरोजगारी तथा प्रच्छन्न बेरोजगारी में विभाजित किया जा सकता है।

4.1.1.1 चक्रीय बेरोजगारी

चक्रीय या मांग में कमी के कारण बेरोजगारी तब होती है, जब अर्थव्यवस्था को कम श्रम शक्ति की आवश्यकता होती है। जब वस्तुओं और सेवाओं की समग्र मांग में संपूर्ण देश में कमी होती है, रोजगार कम हो जाता है और उसी के अनुसार बेरोजगारी में वृद्धि होती है। चक्रीय बेरोजगारी अवसाद अथवा मंदी में होती है। इस प्रकार की बेरोजगारी को चक्रीय बेरोजगारी कहते हैं, क्योंकि बेरोजगारी व्यापक चक्रों के कारण होती है। उदाहरण के लिए, 2008 में वैश्विक मंदी के कारण विश्व में बहुत से श्रमिकों को रोजगार से हाथ धोना पड़ा।

4.1.1.2 मौसमी बेरोजगारी

इस प्रकार की बेरोजगारी वर्ष में एक विशेष समय में अथवा मौसम में होती है और यह मौसमी बेरोजगारी कहलाती है। मौसमी बेरोजगारी कृषि, पर्यटक, होटल, भोजन का प्रबंध करने जैसे उद्योगों में आमतौर से पाई जाती है।

4.1.1.3 संरचनात्मक बेरोजगारी

संरचनात्मक बेरोजगारी उस समय होती है, जबकि किसी व्यक्ति की योग्यता उसके कार्य की आवश्यकता के लिए पर्याप्त नहीं होती। यह मांग के स्वरूप में दीर्घकालीन परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती है तथा अर्थव्यवस्था की मौलिक संरचना को परिवर्तित कर देती है। व्यक्ति नए विस्तृत आर्थिक क्षेत्रों में प्रयोग की जाने वाली नई प्रौद्योगिकी को सीखने में असमर्थ रहता है।



इस प्रकार वे स्थायी रूप से बेरोजगार हो जाते हैं। उदाहरण के लिए, जब कम्प्यूटर का प्रयोग शुरू हुआ, बहुत से श्रमिकों को निकाल दिया गया। रोजगार की आवश्यकता और श्रमिकों के विद्यमान कौशल में तालमेल नहीं हो सकता था। यद्यपि रोजगार उपलब्ध थे, किंतु नए प्रकार के कौशल और योग्यता की आवश्यकता थी। इसलिए पुराने कौशल वाले व्यक्तियों को बदले हुए आर्थिक वातावरण में रोजगार नहीं मिला और वे बेरोजगार हो गए।

4.1.1.4 संघर्षात्मक बेरोजगारी

संघर्षात्मक बेरोजगारी उस समय होती है, जब कोई व्यक्ति एक रोजगार को छोड़कर दूसरे रोजगार की तलाश में होता है। इसके अलग-अलग कारण हो सकते हैं, जैसे—अच्छे रोजगार की तलाश, वर्तमान रोजगार से निकाले जाने पर, अपनी इच्छा से वर्तमान रोजगार छोड़ने पर। दूसरे रोजगार को प्राप्त करने में व्यक्ति को कुछ समय लग जाता है। उस समय अवधि में वह संघर्षात्मक रूप से बेरोजगार होता है।

4.1.1.5 प्राकृतिक बेरोजगारी की दर

संघर्षात्मक तथा संरचनात्मक बेरोजगारी के योग को बेरोजगारी की प्राकृतिक दर कहते हैं।

4.1.1.6 प्रच्छन्न बेरोजगारी

बेरोजगारी जो प्रत्यक्ष रूप से न दिखाई दे, प्रच्छन्न बेरोजगारी कहलाती है। यह उस समय होती है, जबकि कोई व्यक्ति उत्पादन में कोई योगदान नहीं देता, जबकि प्रत्यक्ष रूप से कार्य करता हुआ दिखाई देता है। माना किसी परिवार में 8 सदस्य हैं: सभी कृषि में लगे हैं। यदि दो सदस्य कृषि कार्य को छोड़कर दूसरा काम करने लग जाएं और वहां उन्हें आय प्राप्त हो। लेकिन उनकी कृषि का उत्पादन अब भी उतना ही हो रहा है जितना पहले होता था जब वे कृषि काम में लगे थे। इसका अर्थ यह हुआ कि वे बेरोजगार थे यद्यपि काम कर रहे थे। इसे प्रच्छन्न बेरोजगारी कहा जाता है। यह विशेष रूप से कृषि में होती है, जहां कृषक के पारिवारिक सदस्य भूमि पर कार्य करने में संलग्न तो होते हैं, किंतु दिए हुए उत्पादन के स्तर में कोई योगदान नहीं देते। इस प्रकार, उनकी सीमांत उत्पादकता शून्य होती है।

4.1.1.7 अल्प बेरोजगार

कभी-कभी एक व्यक्ति किसी आर्थिक गतिविधि में संलग्न तो है, परंतु वह उसे उसकी योग्यता और प्रयास के अनुसार पूर्ण रोजगार नहीं दे पाती। इस प्रकार यह एक ऐसी स्थिति है, जिसमें कोई व्यक्ति रोजगार युक्त होता है किंतु इच्छित क्षमता के अनुरूप नहीं, या मुआवजे, कार्य के घंटे, कौशल का स्तर और अनुभव के अनुसार नहीं। तकनीकी रूप से बेरोजगार न होते हुए भी अल्प बेरोजगारी, प्रायः उपलब्ध रोजगार के लिए प्रतियोगिता करता है।

4.2 बेरोजगारी का माप

बेरोजगारी की दर श्रम शक्ति का वह प्रतिशत है, जो बिना कार्य के है। इसकी गणना निम्न प्रकार से की जाती है—

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

$$\text{बेरोजगारी की दर} = \text{बेरोजगार श्रमिक/कुल श्रम शक्ति} \times 100$$

बेरोजगारी का माप एक कठिन कार्य है। भारत में रोजगार व बेरोजगारी पर सबसे अधिक विस्तृत और विश्वसनीय आंकड़े राष्ट्रीय निदर्श सर्वेक्षण संगठन द्वारा संकलित किए जाते हैं। भिन्न-भिन्न अवधियों पर आधारित जैसे—एक वर्ष, एक सप्ताह, तथा सप्ताह के प्रत्येक दिन राष्ट्रीय निदर्श सर्वेक्षण संगठन रोजगार व बेरोजगारी के चार विभिन्न चार माप उपलब्ध कराता है। बेरोजगारी को मापने की कुछ विधियाँ निम्नलिखित हैं—

(i) सामान्य प्रमुख अवस्था बेरोजगारी (UPS)

इसको उन व्यक्तियों की संख्या के आधार पर मापा जाता है, जो वर्ष के प्रमुख भाग में बेरोजगार रहें। इस सर्वेक्षण में शामिल व्यक्तियों का वर्गीकरण उन व्यक्तियों में किया जाता है, जो कार्य कर रहे हैं और अथवा अपनी मुख्य क्रिया में कार्य के लिए उपलब्ध है और वे व्यक्ति, जो कार्य कर रहे हैं अथवा किसी सहायक क्रिया में कार्य के लिए उपलब्ध हैं अर्थात् एक क्षेत्र, जो उनकी मुख्य क्रिया से दूसरा है। इसलिए सामान्य अवस्था की अवधारणा के अंतर्गत अब अनुमान सामान्य मुख्य अवस्था तथा सामान्य मुख्य अवस्था व सहायक सामान्य अवस्था के आधार पर लगाए जाते हैं। सामान्य अवस्था बेरोजगार दर एक व्यक्तिगत दर है और स्थायी बेरोजगारी को बताती है, क्योंकि वे सभी जो निर्दिष्ट वर्ष में सामान्य रूप से बेरोजगार पाए जाते हैं, उनकी गणना बेरोजगारों में की जाती है। यह माप उनके लिए अधिक उपयुक्त है, जो नियमित रोजगार की तलाश में होते हैं। उदाहरण के लिए, शिक्षित व कुशल व्यक्ति, जो आकस्मिक कार्य स्वीकार नहीं करते। इसे खुली बेरोजगारी भी कहा जाता है।

(ii) सामान्य प्रमुख तथा सहायक अवस्था बेरोजगारी (UPSS)

यहां वह व्यक्ति बेरोजगार समझा जाता है, जो सामान्य प्रमुख अवस्था के अलावा सहायक कार्यों के लिए उपलब्धता है, किंतु किसी वर्ष में कार्य पाने में असमर्थ होते हैं।

(iii) वर्तमान साप्ताहिक अवस्था बेरोजगारी (CWS)

इससे तात्पर्य उन व्यक्तियों की संख्या से है, जिन्हें सर्वेक्षण सप्ताह में एक घंटे का कार्य भी नहीं मिलता।

(iv) वर्तमान दैनिक अवस्था बेरोजगारी (CDS)

इससे तात्पर्य उन व्यक्तियों की संख्या से है, जिन्हें सर्वेक्षण सप्ताह में एक दिन या किसी दिन भी रोजगार नहीं मिलता।

विभिन्न अवधारणाओं पर आधारित बेरोजगारी की दरों में अंतर होता है।

सामान्य प्रमुख अवस्था तथा सामान्य प्रमुख तथा सहायक अवस्था के माप दीर्घकालीन बेरोजगारी को दर्शाते हैं। वर्तमान साप्ताहिक अवस्था का माप अल्पकालीन अवधि की बेरोजगारी को दर्शाता है, किंतु एक सप्ताह से कम बेरोजगारी को अनदेखा कर देता है। वर्तमान दैनिक अवस्था का माप खुली और आंशिक बेरोजगारी दोनों को दर्शाता है। विभिन्न मापों पर आधारित बेरोजगारी की दर नीचे तालिका 14.1 में दी गई है।



सारणी 4.1 : बेरोजगारी दर (प्रतिशत में)

वर्ष	2004-05	2009-10	2010-11
सामान्य प्रमुख तथा सहायक अवस्था	2.3	2.0	2.2
वर्तमान साप्ताहिक अवस्था	4.4	3.6	3.7
वर्तमान दैनिक अवस्था	8.2	6.6	5.6

स्रोत : राष्ट्रीय निर्दश सर्वेक्षण संगठन, 2014 तक के सर्वेक्षण

उपर्युक्त सारणी से यह स्पष्ट हो जाता है कि 2004-05 के पश्चात् बेरोजगारी की दर में गिरावट हुई है। सामान्य प्रमुख तथा सहायक अवस्था 2004-05 से 2010-11 के बीच लगभग एक जैसी रही, 2 प्रतिशत से थोड़ी-सी अधिक, पर वर्तमान साप्ताहिक अवस्था 2004-05 में 4.4 प्रतिशत से घटकर 2009-10 में 3.6 प्रतिशत हो गई तथा 2010-11 लगभग उतनी ही 3.7 प्रतिशत रही। वर्तमान दैनिक अवस्था लगातार घटी। 2004-05 की तुलना में 2009-10 में बेरोजगारी 8.2 प्रतिशत से घटकर 6.6 प्रतिशत हो गई और 2010-11 से घटकर 5.6 प्रतिशत हो गई।

4.3 भारत में बेरोजगारी के कारण

4.3.1 धीमी आर्थिक संवृद्धि

आयोजन काल में संवृद्धि दर का झुकाव लक्ष्य दर से काफी कम था। इसलिए, पर्याप्त मात्रा में रोजगार का सृजन नहीं हुआ। इसके अतिरिक्त आर्थिक संवृद्धि स्वयं बेरोजगार की समस्या को हल नहीं करती। हाल के कुछ वर्षों में आर्थिक संवृद्धि में वृद्धि होते हुए भी रोजगार संवृद्धि में गिरावट आई है। इसकी व्याख्या के लिए, निर्माण कार्य के अलावा आर्थिक गतिविधि के प्रमुख क्षेत्रों में उत्पादन में परिवर्तन के साथ रोजगार की मात्रा में लगातार गिरावट हुई है। टी.एस. पपोला के अनुसार, कुछ समय अवधि में कृषि और विनिर्माण क्षेत्रों में उत्पादन वृद्धि तकनीक गहन अधिक तथा श्रम गहन कम रही है। इसके अतिरिक्त, क्षेत्रों की संवृद्धि की बनावट भी बेरोजगारी की मुख्य निर्धारक है। कृषि पर अधिक निर्भरता तथा गैर-कृषि गतिविधियों की धीमी संवृद्धि रोजगार सृजन को सीमित करती है।

4.3.2 श्रम शक्ति में वृद्धि

श्रम शक्ति में वृद्धि लाने वाले दो महत्वपूर्ण कारक हैं, जो निम्नलिखित हैं—

(i) जनसंख्या में तीव्र वृद्धि : बढ़ती हुई जनसंख्या श्रम की पूर्ति में वृद्धि का कारण हुई हैं तथा बढ़ती हुई श्रम शक्ति के अनुसार, रोजगार अवसरों में वृद्धि न होने के कारण बेरोजगारी की समस्या और अधिक बढ़ गई है।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

(ii) **सामाजिक कारक** : स्वतंत्रता के पश्चात् स्त्रियों की शिक्षा ने रोजगार के प्रति दृष्टिकोण को बदल दिया है। उनमें से बहुत-सी, अब श्रम बाजार में रोजगार के लिए पुरुषों के साथ प्रतियोगिता करती हैं। किंतु अर्थव्यवस्था इन चुनौतियों का सामना करने में असफल रही है और इसका शुद्ध परिणाम यह है स्थाई बेरोजगारी में लगातार वृद्धि हुई है।

4.3.3 ग्रामीण-शहरी प्रवासन

शहरी क्षेत्रों के बेरोजगारी मुख्य रूप से काफी मात्रा में ग्रामीण जनसंख्या का शहरी क्षेत्रों को पलायन के कारण हुई है। ग्रामीण क्षेत्र कृषि तथा संबद्ध कार्यकलापों में जीविकोपार्जन देने में असमर्थ रहे हैं, इसलिए शहरों के लिए बड़े पैमानों पर प्रवासन हो रहा है। शहरों में आर्थिक विकास नए आने वाले श्रमिकों को काफी अतिरिक्त रोजगार देने में असफल रहा है। इस प्रकार, केवल कुछ ही शहरों में आने वाले, उत्पादन गतिविधियों में लग पाते हैं तथा शेष बेरोजगारों की फौज में वृद्धि करते हैं।

4.3.4 अनुपयुक्त तकनीक

भारत में, यद्यपि पूँजी का अभाव है, श्रम अधिक मात्रा में उपलब्ध है फिर भी उत्पादक श्रम के स्थान पर पूँजी का अधिक प्रयोग कर रहे हैं। इस नीति के परिणामस्वरूप बेरोजगारी में वृद्धि हुई है। श्रम की अधिकता होने पर भी, भारत में पूँजी-गहन तकनीक को अपनाया जा रहा है, क्योंकि श्रम के नियम कठोर हैं। आसानी से काम पर लगाना तथा आसानी से हटाने की नीति को अपनाना बहुत कठिन है। इसलिए, उद्योगों में श्रमिकों की उचित मात्रा का प्रयोग कठिन है। श्रम शक्ति को घटाना कठिन है। इसके अतिरिक्त श्रमिकों में अशांति तथा काम करने के उचित आचरण में कमी आदि से श्रम की कार्य कुशलता में कमी आई है। जिससे संस्थानों द्वारा श्रम बचाओं तकनीकी के प्रयोग को प्रोत्साहन दिया जाता है। परिणामस्वरूप बेरोजगारी बढ़ी है।

4.3.5 दोषपूर्ण शिक्षा प्रणाली

वर्तमान शिक्षा प्रणाली सैद्धांतिक पक्ष पर अधिक आधारित है और व्यावहारिक उद्देश्य के लिए इसमें सीमित उपयोगिता है। यह कौशल और तकनीकी योग्यता पर बल नहीं देती, जिसकी आवश्यकता विभिन्न कार्यों में रोजगार की तलाश के लिए है। इससे कौशल और शिक्षण की आवश्यकता तथा उपलब्धता में असंतुलन उत्पन्न हो गया है, जिसके कारण विशेष रूप से युवक और शिक्षित लोगों में बेरोजगारी बढ़ गई है। जबकि तकनीकी और विशिष्ट योग्यता प्राप्त व्यक्तियों की कमी जारी है।

4.3.6 आधारिक संरचना के विकास में कमी

निवेश तथा आधारिक संरचना के विकास की कमी विभिन्न क्षेत्रों की संवृद्धि तथा उत्पादन क्षमता को सीमित करती है, जिससे अर्थव्यवस्था में रोजगार के पर्याप्त अवसरों का सृजन नहीं होता है।

4.3.7 रोजगार की योग्यता में कमी

भारत को खराब स्वास्थ्य तथा पोषण की समस्या का सामना करना पड़ता है, जिससे लोगों की कार्य करने की क्षमता कम हो जाती है और यह बेरोजगारी का कारण बनती है।



पाठगत प्रश्न 4.1

1. बेरोजगारी दर क्या है? भारत में इसे कैसे मापा जाता है?
2. भारत में श्रम शक्ति में वृद्धि के क्या कारण हैं?

4.4 भारत में निर्धनता

सामान्य रूप से निर्धनता को एक ऐसी स्थिति के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जिसमें लोग अपनी मौलिक आवश्यकताओं को भी संतुष्ट करने में असमर्थ होते हैं। निर्धनता की परिभाषा और मापने की विधियों में विभिन्न देशों में अंतर होता है। भारत में निर्धनता की मात्रा को, निर्धनता रेखा से नीचे रहने वाले लोगों की संख्या के आधार पर मापा जाता है।

4.4.1 निर्धनता रेखा

निर्धनता रेखा परिवार की आय को परिभाषित करती है। जिन परिवारों की आय इससे कम होती है, उन्हें निर्धन माना जाता है। विभिन्न देशों में एक परिवार की आय को परिभाषित करने के लिए विभिन्न विधियाँ अपनाई जाती हैं। यह स्थानीय सामाजिक आर्थिक आवश्यकताओं पर निर्भर करता है। भारत में निर्धनता के अनुमान योजना आयोग द्वारा लगाए जाते हैं।

निर्धनता, राष्ट्रीय निदर्श सर्वेक्षण संगठन के सर्वेक्षणों द्वारा उपभोक्ता व्यय के आधार पर मापी जाती है। एक निर्धन परिवार वह है, जिसका व्यय एक विशेष निर्धनता रेखा के स्तर से कम होता है।

भारत में, पहले गरीबी रेखा को, 1979 में नियत कार्य शक्ति की विधि के आधार पर परिभाषित किया जाता है। यह ग्रामीण क्षेत्रों में 2400 कैलोरी का भोजन खरीदने पर व्यय तथा शहरी क्षेत्रों में 2100 कैलोरी का भोजन खरीदने पर किए गए व्यय पर आधारित था। 2009 में सुरेश तेंदुलकर कमेटी ने निर्धनता रेखा को भोजन, शिक्षा, स्वास्थ्य, बिजली, परिवहन पर व्यय के आधार पर परिभाषित किया।

योजना आयोग ने तेंदुलकर कमेटी की सिफारिश के अनुसार, निर्धनता रेखा तथा निर्धनता अनुपात को वर्ष 2009-10 के लिए परिष्कृत कर दिया है। इसने निर्धनता रेखा का अनुमान संपूर्ण भारत के स्तर पर लगाया है, जिसमें ग्रामीण क्षेत्रों में प्रति व्यक्ति मासिक उपभोग व्यय 673 रु. तथा शहरी क्षेत्रों में 860 रु. है। इसलिए कोई व्यक्ति, जो ग्रामीण क्षेत्रों में 673 रु. तथा शहरी क्षेत्रों में 860 रु. प्रति माह व्यय करता है, उसे निर्धनता रेखा से नीचे रहने वाला परिभाषित किया जाता है।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियां



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

इन सीमाओं के आधार पर भारत में निर्धनता रेखा से नीचे रहने वाले लोगों का प्रतिशत 2004-05 में 37.2 प्रतिशत से घटकर 2009-10 में 29.8 प्रतिशत हो गया। निरपेक्ष रूप में भी निर्धन लोगों की संख्या इस अवधि में घटकर 52.4 मिलियन रह गई है। इसमें 48.1 मिलियन ग्रामीण निर्धन हैं तथा 4.3 मिलियन शहरी निर्धन हैं। इस प्रकार निर्धनता, 2004-05 से 2009-10 की अवधि में 1.5% दर प्रतिवर्ष कम हुई है। 1993-4 से 2004-5 की तुलना में 2004-5 से 2009-10 में गरीबी में दो गुनी कमी आई है।

सारणी 4.2 : निर्धनता अनुपात (संख्या प्रतिशत में)

वर्ष	ग्रामीण	शहरी	योग
1993-94	50.1	31	45.3
2004-05	41.8	25.7	37.2
2009-10	33	20.9	29.8

स्रोत : आर्थिक सर्वेक्षण 2013

4.5 भारत में निर्धनता के कारण

4.5.1 गरीबी का दुष्चक्र

यह कहा जाता है कि 'एक देश निर्धन है, क्योंकि वह निर्धन है'। यह विचार रैगनर नर्सकी द्वारा दिया गया है, जिसने गरीबी के दुष्चक्र की समस्या को उजागर किया। बचत का नीचा स्तर निवेश की सीमा को घटाता है। निवेश का नीचा स्तर कम आय पैदा करता है। इस प्रकार निर्धनता का चक्र अनिश्चित काल तक चलता रहता है।

4.5.2 नीची प्राकृतिक संसाधन क्षमता

एक परिवार निर्धन होता है, यदि उसके अधिकार में आय कमाने वाली परिसंपत्तियों का योग, जिसमें भूमि, पूँजी तथा विभिन्न स्तरों के कौशल का श्रम निर्धनता रेखा से अधिक आय उपलब्ध नहीं करा सकता। गरीब के पास मुख्य रूप से अकुशल श्रम होता है, जिसे मजदूरी आय का उच्च स्तर नहीं प्राप्त होता।

4.5.3 आय और परिसंपत्तियों के वितरण में असमानता

आय और परिसंपत्तियों का वितरण भी आय के स्तर को निर्धारित करता है। आर्थिक असमानताएं, भारत में निर्धनता के प्रमुख कारण हैं। इसका अर्थ है कि संवृद्धि के लाभों का केन्द्रीयकरण हो गया है और निम्न आय वर्ग के उपभोग में सुधार नहीं हो पाया परिणामस्वरूप वह विकास के लाभ से वंचित रहा है।

4.5.4 सामाजिक सेवाओं तक पहुंच का अभाव

सामाजिक सेवाएं जैसे स्वास्थ्य, शिक्षा तक जन साधारण की पहुंच का अभाव, भौतिक और मानवीय परिसंपत्तियों के स्वामित्व में असमानता, समस्याओं को बढ़ा देते हैं। ये सेवाएं परिवारों



के कल्याण को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं। निर्धन व्यक्ति इन सेवाओं का उचित लाभ बहुत कम प्राप्त कर पाता है। यह आंशिक रूप से इसलिए है, क्योंकि सरकारें इस सेवाओं की पर्याप्त पूर्ति के लिए काफी निवेश नहीं करती और सीमित पूर्ति का लाभ मुख्य रूप से गैर-गरीब परिवारों द्वारा प्राप्त कर लिया जाता है। इसके अतिरिक्त निर्धन, बहुत से अन्य कारणों से भी, इनकी काफी पहुंच नहीं रखते, जैसे इन सेवाओं के उपलब्ध होने की सूचना का अभाव, ज्ञान का अभाव तथा सार्वजनिक कार्यालयों में भ्रष्टाचार।

4.5.5 संस्थागत साख तक पहुंच का अभाव

बैंक तथा अन्य वित्तीय संस्थाएं निर्धन लोगों को ऋण देने में पक्षपात करती हैं, क्योंकि उन्हें ऋण का भुगतान प्राप्त न होने का डर होता है। इसके अतिरिक्त जमानत के विषय में नियम, दस्तावेज की गवाही आदि निर्धन लोगों के लिए बैंक से ऋण लेने में रुकावट डालते हैं। संस्थागत ऋण पहुंच के बाहर होने के कारण निर्धन लोगों को भू-स्वामी तथा अन्य अनियमित स्रोतों से बहुत ऊंची ब्याज की दर पर ऋण लेने के लिए दबाव डालते हैं, जिससे उनकी दशा अन्य क्षेत्रों में कमजोर हो जाती है। उदाहरण के लिए, उन्हें भूमि के लिए लगान का ऊंचा भाग देना पड़ता है तथा बहुत प्रकार के बंधक मजदूरी के रूप में बहुत कम मजदूरी स्वीकार करनी पड़ती है अथवा उन्हें अपनी फसल बहुत नीची कीमत पर बेचनी पड़ती है। कुछ मामलों में निर्धन व्यक्ति अपने आपको इन ऋणदाताओं के पंजों से मुक्त नहीं करा पाते। ऋणग्रस्तता के कारण उनकी निर्धनता और अधिक बढ़ जाती है। ऐसे ऋणी परिवार पीढ़ियों तक निर्धनता रेखा से नीचे रहते हैं, क्योंकि वे ऋण के जाल में फंस जाते हैं।

4.5.6 कीमत वृद्धि

बढ़ती हुई कीमतों से मुद्रा की क्रय शक्ति कम हो गई है और इस प्रकार मुद्रा आय का वास्तविक मूल्य घट गया है। निम्न आय वर्ग के लोगों को विवश होकर अपना उपभोग कम करना पड़ता है और इस प्रकार वे निर्धनता रेखा से नीचे चले जाते हैं।

4.5.7 उत्पादक रोजगार का अभाव

निर्धनता की अधिक मात्रा का बेरोजगारी की दशा से सीधा संबंध है। वर्तमान रोजगार की दशाएं, निर्धनता के कारण एवं उचित रहन-सहन के स्तर की अनुमति नहीं देतीं। उत्पादन रोजगार का अभाव मुख्य रूप से आधारीक संरचना, आगत, साख, तकनीकी, बाजार की सहायता की समस्याओं के कारण हैं। प्रणाली में लाभदायक रोजगार के अवसरों का अभाव है।

4.5.8 तीव्र जनसंख्या वृद्धि

जनसंख्या में तीव्र गति से वृद्धि का अर्थ है—सकल घरेलू उत्पाद में धीमी वृद्धि और इसलिए रहन-सहन के औसत स्तर में धीमा सुधार होता है। इसके अतिरिक्त जनसंख्या में बढ़ती हुई वृद्धि से उपभोग बढ़ता है तथा राष्ट्रीय बचत कम होती है, जिससे पूँजी निर्माण पर विपरीत प्रभाव पड़ता है तथा राष्ट्रीय आय में वृद्धि सीमित हो जाती है।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

4.5.9 कृषि में नीची उत्पादकता

खेतों के छोटे-छोटे और बिखरे हुए होने, पूँजी का अभाव, कृषि की परंपरागत विधियों का प्रयोग, अशिक्षा आदि के कारण, कृषि में उत्पादन का स्तर नीचा है। ग्रामीण क्षेत्रों में निर्धनता का यह मुख्य कारण है।

4.5.10 सामाजिक कारण

(क) शिक्षा :

शिक्षा सामाजिक परिवर्तन का एक एजेंट है। निर्धनता शिक्षा के स्तर से भी घनिष्ठ रूप से संबंधित है और इन दोनों में चक्रिय संबंध है। कमाने की शक्ति व्यक्ति की शिक्षा और प्रतिशत में निवेश से प्रभावित होती है। किंतु निर्धन लोगों के पास मानव पूँजी निवेश के लिए निधि नहीं होती और इस प्रकार इससे उनकी आय सीमित होती है।

(ख) जाति प्रथा :

भारत में, जाति प्रथा, ग्रामीण निर्धनता के लिए सर्वदा उत्तरदायी रही है। नीची जाति के लोगों में ऊंची जाति के लोगों का वर्चस्व पहले की निर्धनता का कारण रही है। जाति प्रथा की दृढ़ता के कारण, नीची जाति के लोग बहुत-सी आर्थिक गतिविधियों में भाग नहीं ले सके और वे निर्धन रहे।

(ग) सामाजिक प्रथाएं :

ग्रामीण लोग प्रायः अपनी कमाई का अधिक प्रतिशत सामाजिक प्रथाओं, जैसे-शादी, मृत्यु भोज आदि पर व्यय करते हैं और इन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अधिक ऋण लेते हैं। परिणामस्वरूप वे ऋण तथा निर्धनता में रहते हैं।

4.6 भारत में निर्धनता उन्मूलन तथा रोजगार सृजन के कार्यक्रम

सरकार सम्मिलित विकास प्राप्त करने के लिए, निर्धनता उन्मूलन तथा रोजगार सृजन की कुछ विशेष योजनाओं के माध्यम से ध्यान केंद्रित कर रही है।

4.6.1 महात्मा गांधी राष्ट्रीय रोजगार गारंटी योजना (एम.जी.एन.आर.ई.जी.ए.)

सरकार के इस महत्वपूर्ण कार्यक्रम का उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में परिवारों की आजीविका सुरक्षा में वृद्धि करना है। प्रत्येक परिवार का कोई वयस्क सदस्य, जो अकुशल कार्य करना चाहता है, एक वर्ष में कम-से-कम 100 दिन का वेतन रोजगार गारंटी से प्राप्त कर सकता है। इसमें एक-तिहाई भाग स्त्रियों का होगा। यह योजना वेतन रोजगार उपलब्ध कराती है तथा कार्य के माध्यम से प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन को दृढ़ करती है और इसका उद्देश्य दीर्घकालीन निर्धनता जैसे-सूखा, वनों का काटना और भूमि के कटाव के कारणों को दूर करना है तथा इस प्रकार धारणीय विकास को प्रोत्साहन देना है।



टिप्पणियाँ

4.6.2 राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन

स्वर्ण जयंती ग्राम स्वरोजगार योजना/ राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन एक स्वरोजगार कार्यक्रम है। इसकी स्थापना अप्रैल, 1999 में की गई। इसका उद्देश्य सहायता दिए गए ग्रामीण निर्धन परिवारों को (स्वरोजगारियों/ बैंक ऋण तथा सरकारी आर्थिक सहायता के मिले-जुले माध्यम से आय सृजन की परिसंपत्तियाँ उपलब्ध कराकर, निर्धनता रेखा से ऊपर उठाना है। ग्रामीण निर्धनों को स्वयं सहायता वर्गों में व्यवस्थित किया जाता है और उनकी क्षमता का निर्माण प्रशिक्षण और कौशल के विकास के माध्यम से किया जाता है।

4.6.3 स्वर्ण जयंती शहरी रोजगार योजना

यह योजना 1 दिसंबर, 1997 में लागू की गई। इसका उद्देश्य शहरी बेरोजगार या अल्प रोजगार व्यक्तियों को स्वरोजगार, साहसिक कार्य स्थापित करने के लिए प्रोत्साहन देकर अथवा वेतन रोजगार के अवसर प्रदान करके लाभप्रद रोजगार उपलब्ध कराना है।



पाठगत प्रश्न 4.2

1. भारत में निर्धनता रेखा की अवधारणा की व्याख्या कीजिए।
2. संस्थागत साख की उपलब्धता, भारत में निर्धनता के स्तर को कैसे प्रभावित करती है?
3. निर्धनता के दुष्चक्र से आपका क्या अभिप्राय है?

4.7 भारत में असमानता

भारत, काफी प्रभावशाली आर्थिक संवृद्धि वाला एक गतिशील देश है। विकास कार्यों के परिणाम स्वरूप यहां आर्थिक संवृद्धि, प्रति व्यक्ति आय में सुधार, देश में निर्धनता के स्तर आदि में कमी आई है। यह वास्तविकता है कि देश की जनसंख्या में निर्धनों के प्रतिशत में लगातार कमी आई है। लेकिन देश के विभिन्न प्रांतों में सामाजिक आर्थिक विकास के स्तर में बहुत अधिक विषमता पाई जाती है। रहन-सहन के स्तर में भारी अंतर का विस्तार जिसे प्रति व्यक्ति आय से मापा जाता है। विभिन्न राज्यों में, प्रति व्यक्ति आय में अंतर है जैसे बिहार में प्रतिव्यक्ति 12,000 रु. और गोवा में 100,000 रु. प्रति व्यक्ति आय है। ये इतिहास और भूतकालीन संवृद्धि के अनुभव के परिणाम हैं हैं। दूसरी अन्य संबंधित विषमताएं शिक्षा, साक्षरता दर, स्वास्थ्य, आधारिक संरचना, जनसंख्या वृद्धि, निवेश व्यय तथा प्रदेशों की बनावट में भी हैं। पिछले दशक में क्षेत्रीय विषमता दर्शाती है कि धनी और गरीब क्षेत्रों में काफी अंतर है, जिसमें गोवा सबसे अधिक धनी क्षेत्र है तथा बिहार सबसे गरीब क्षेत्र है। 2010-11 में चंडीगढ़ सबसे धनी था, किंतु बिहार सबसे गरीब रहा। इस अवधि में वार्षिक औसत वृद्धि दर में भी काफी अंतर है, जो चंडीगढ़ में 8.39 प्रतिशत है तथा जम्मू और कश्मीर में मात्र 2.71 प्रतिशत। इसके अतिरिक्त इस दशक में ऊपर के चार सबसे धनी क्षेत्र अर्थात् गोवा, चंडीगढ़, दिल्ली तथा पांडुचेरी में प्रति व्यक्ति सकल घरेलू राज्य उत्पाद में दूसरे क्षेत्रों से काफी तीव्र गति से वृद्धि हुई है।

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या

4.8 भारत में क्षेत्रीय विषमताओं में वृद्धि के कारण

4.8.1 ऐतिहासिक कारक

भारत में ऐतिहासिक क्षेत्रीय असंतुलन अंग्रेजी शासन काल से प्रारंभ हुआ। अंग्रेज उद्योगपति अपनी आर्थिक गतिविधियाँ मुख्य रूप से दो राज्यों— पश्चिम बंगाल तथा महाराष्ट्र में केंद्रित रखते थे। प्रमुख रूप से उनके महानगरों जैसे—कोलकाता, मुंबई और चैन्नई में। उन्होंने अपने समस्त उद्योग इन नगरों में तथा उनके आस-पास केंद्रित किए तथा शेष देश को पिछड़ा रहने के लिए तिरस्कृत कर दिया।

4.8.2 भौगोलिक कारक

भारत का बड़ा भू-भाग, पहाड़ियों, नदियों तथा घने जंगलों से घिरा है। यह संसाधनों की गतिशीलता को आंशिक रूप से कठिन बनाने के अलावा विकसित योजनाओं की लागत तथा प्रशासन की लागत को बढ़ा देता है। प्रतिकूल जलवायु, बाढ़ आदि भी देश के विभिन्न क्षेत्रों के धीमे आर्थिक विकास के लिए उत्तरदायी कारक रहे हैं, जो कृषि की निम्न उत्पादकता तथा औद्योगीकरण के अभाव में दिखाई देते हैं। इन कारकों के कारण देश के विभिन्न क्षेत्रों में असमान संवृद्धि हुई है।

4.8.3 आधारिक संरचना

जो राज्य अच्छी तरह विकसित हैं या जहां आधारिक संरचना जैसे शक्ति के साधन, जल, सड़कें और हवाई अड्डे हैं वे बड़ी निवेश योजनाओं को आकर्षित करते हैं तथा उनमें संवृद्धि की दर ऊंची होती है। मौलिक आधारिक संरचना के अभाव वाले गरीब राज्य निजी निवेश को आकर्षित करने में असफल रहते हैं। इससे आय के वितरण में असमानता तथा आर्थिक शक्ति के केंद्रीकरण की समस्या में वृद्धि हुई है।

4.8.4 सार्वजनिक निवेश में गिरावट

नई आर्थिक नीति में सरकार लगातार आर्थिक गतिविधियों में भागीदारी के संबंध में अपनी भूमिका सीमित कर रही है और निजी क्षेत्र को अधिक स्थान दे दिया गया है। सार्वजनिक निवेश में लगातार गिरावट आई है। इसका निर्धन राज्यों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। सिंचाई, बिजली तथा सामाजिक क्षेत्र योजनाओं में बहुत अधिक निवेश के माध्यम से सार्वजनिक क्षेत्र का इन राज्यों की संवृद्धि में मुख्य योगदान रहा है। इसमें गिरावट का बहुत से क्षेत्रों का विकास प्रक्रिया पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है।



पाठगत प्रश्न 4.3

1. श्रम शक्ति का प्रतिशत, जो बेरोजगार है, कहलाता है—
 - (अ) रोजगार दर
 - (ब) बेरोजगार जनसंख्या अनुपात
 - (स) बेरोजगार दर
 - (द) श्रम शक्ति दर



टिप्पणियाँ

2. श्रम शक्ति को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—
 - (अ) वे श्रमिक, जो कार्य की तलाश कर रहे हैं तथा प्रचलित मजदूरी की दर पर कार्य के लिए उपलब्ध हैं।
 - (ब) कोई जो कार्य कर रहा है अथवा सक्रिय रूप से कार्य की तलाश में है।
 - (स) स्कूल छोड़ने की आयु तथा सेवा निवृत्ति की आयु के बीच बड़ी जनसंख्या।
 - (द) वे जो यदि बेरोजगार रहते हैं तो लाभ प्राप्त करने का दावा करते हैं।
3. चक्रीय बेरोजगारी है—
 - (अ) बेरोजगारी, जिसके परिणामस्वरूप लोग रोजगार प्राप्त करने के अवसर के लिए हतोत्साहित हो जाते हैं और वे रोजगार की तलाश बंद कर देते हैं।
 - (ब) बेरोजगार, जो अवसाद और मंदी के समय उत्पन्न होता है।
 - (स) बेरोजगार का वह भाग, जो श्रम बाजार की सामान्य क्रिया के कारण होता है।
 - (द) बेरोजगार का वह भाग, जो अर्थव्यवस्था की संरचना में परिवर्तन के कारण होता है तथा जिसके कारण कुछ उद्योगों में काफी मात्रा में रोजगार की हानि हो जाती है।
4. निम्न में भारत में निर्धनता रेखा मापने की विधि कौन-सी है?
 - (अ) निवेश पूँजी
 - (ब) पूँजी विधि
 - (स) मानव विधि
 - (द) आय विधि
5. भारत में निर्धनता रेखा का अनुमान लगाने के लिए समय अवधि के अनुसार निदर्श सर्वेक्षण कौन करता है?
 - (अ) राष्ट्रीय सर्वेक्षण संगठन
 - (ब) राष्ट्रीय निदर्श सर्वेक्षण संगठन
 - (स) निदर्श सर्वेक्षण संगठन
 - (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं
6. महात्मा गांधी राष्ट्रीय रोजगार गारंटी योजना कितने दिनों के लिए रोजगार उपलब्ध कराता है?
 - (अ) 70
 - (ब) 80
 - (स) 90
 - (द) 100

मॉड्यूल - 2

भारतीय अर्थव्यवस्था के समक्ष
वर्तमान चुनौतियाँ



टिप्पणियाँ

बेरोजगारी, निर्धनता और असमानता की समस्या



पाठांत प्रश्न

1. भारत में बेरोजगार के क्या कारण हैं?
2. भारत में निर्धनता के कारणों पर वाद-विवाद कीजिए।
3. भारत सरकार द्वारा हाल के वर्षों में शुरू किए गए निर्धनता उन्मूलन कार्यक्रमों की व्याख्या कीजिए।
4. भारत में प्रदेशीय असमानता की मात्रा की व्याख्या कीजिए।
5. भारत में प्रदेशीय असमानता के क्या कारण हैं?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

4.1

- 1.4.2 भाग देखिए
- 2.4.3.2 भाग देखिए

4.2

1. निर्धनता रेखा (देखिए भाग 4.4)
2. देखिए भाग 4.5.4
3. देखिए भाग 4.5.1

4.3

1. (स)
2. (अ)
3. (ब)
4. (द)
5. (ब)
6. (द)

मॉड्यूल - III सांख्यिकी का परिचय

5. सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता
6. आंकड़ों का एकत्रीकरण और वर्गीकरण
7. आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण



टिप्पणियाँ

5

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

हम सभी अपने आसपास के दैनिक घटनाक्रम की जानकारी पाना चाहते हैं। हम वस्तुओं के बारे में जानकारी परिमाणात्मक और गुणात्मक दोनों रूपों में प्राप्त कर सकते हैं। कितनी ही बार हम अपने विचार आदि को संख्याओं के माध्यम से अधिक सटीक रूप से अभिव्यक्त करते हैं। उदाहरण के लिए, भारत और अमरीका के प्रतिव्यक्ति आय की तुलना के आधार पर हम कह सकते हैं कि भारत एक विकासशील और अमरीका एक विकसित अर्थव्यवस्था है। इस पाठ में आपको सांख्यिकी का अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता के बारे में जानकारी दी जा रही है। सांख्यिकी के लिए प्रयुक्त अंग्रेजी शब्द 'स्टैटिस्टिक्स' का उद्गम लैटिन के 'स्टैटिस' इतालवी के स्टैटिसटा या फिर जर्मन के स्टैटिस्क शब्दों से व्युत्पन्न हुआ है। इन सभी शब्दों का अर्थ राजनीतिक राज्य से है। पुराने युग में भी सरकारी काम-काज के सुचारू रूप से संचालन के लिए सांख्यिकी आवश्यक मानी जाती थी। उस जमाने में इस विषय को राज्य विज्ञान या राजसी विज्ञान कहा जाता था, इसका प्रयोग मुख्यतः राजाओं द्वारा राजकार्य में होता था। आज हम सांख्यिकी को आंकड़े संग्रह करने, उनके विश्लेषण और व्याख्या करने तथा उनकी प्रस्तुति का अध्ययन करना मानते हैं। इस पाठ में आप सांख्यिकी का अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- अर्थशास्त्र में सांख्यिकी की आवश्यकता और विषय-क्षेत्र की व्याख्या कर पाएंगे;
- अर्थशास्त्र में सांख्यिकी के महत्व पर चर्चा कर पाएंगे;
- सांख्यिकीय आंकड़ों की विशेषताओं को जान पाएंगे;
- सांख्यिकीय जांच कर पाएंगे;

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

- सांख्यिकीय आंकड़ों के स्रोतों को जान पाएंगे; तथा
- सांख्यिकी के कार्यों और सीमाओं की व्याख्या कर पाएंगे।

5.1 सांख्यिकी की आवश्यकता और विषय-क्षेत्र

(क) सांख्यिकीय आंकड़ों की आवश्यकता

सांख्यिकी की अर्थशास्त्र के क्षेत्र में महत्त्व पूर्ण भूमिका है। जीवन के सभी क्षेत्रों में सांख्यिकीय आंकड़ों की आवश्यकता रहती है। वस्तुतः किसी प्रकार का अध्ययन तब तक संपूर्ण नहीं हो पाता, जब तक उसके पुष्टिकारक परिमाणात्मक प्रमाण नहीं मिल जाते। अर्थशास्त्र में अनेक रूपों में सांख्यिकी का प्रयोग होता है। उनमें से कुछ उपयोग इस प्रकार हैं—

(i) आर्थिक सिद्धांतों की रचना में

हमारे व्यावहारिक जीवन में जो कुछ हम देखते हैं, आर्थिक सिद्धांतों की रचना प्रथमतः उन्हीं के आधार पर होती है। फिर उन अवलोकनों से संबंधित सांख्यिकीय आंकड़ों के विश्लेषण के आधार पर उन सिद्धांतों की पुष्टि या फिर उनका खंडन किया जाता है। उदाहरणतः देखा गया है कि प्रायः ऊंची कीमतों पर उपभोक्ता कम मात्रा की मांग करते हैं। जब वास्तविक आंकड़ों से इस बात की पुष्टि होती है कि उपभोक्ता वास्तव में ऊंची कीमतों पर कम मांग करते हैं, तभी यह इसे एक आर्थिक सिद्धांत का रूप लेता है।

(ii) योजनाओं का निर्माण करने में

आर्थिक योजनाएं बनाने में सांख्यिकी एक बहुत उपयोगी उपकरण है। सांख्यिकीय जानकारी के आधार पर योजनाकार आर्थिक विकास की नीतियों की रचना करते हैं। उदाहरण के लिए, भारत एक अधिक जनसंख्या वाला देश है। किंतु इस अधिकता के स्तर की सटीक जानकारी तो जनसंख्या और उसके पोषण के लिए उपलब्ध संसाधनों के सांख्यिकीय आंकड़ों से ही मिल पाती है। जनसंख्या नियंत्रण की प्रभावी नीतियों का निर्धारण तभी संभव हो पाएगा, जब हम यह जान लें कि भारत में कितना जनाधिक्य है।

(iii) सरकारी नीतियों के मूल्यांकन में

केवल नीतियों को लागू करना पर्याप्त नहीं है। यह भी जानना आवश्यक होता है कि उनका क्रियान्वयन ठीक-ठीक हो पाया है या नहीं। सांख्यिकीय समंक हमें सरकारी नीतियों के मूल्यांकन में सहायता करते हैं। उदाहरण के लिए, सरकार के करों के ऊँचे करों के उच्च स्तर से कितना राजस्व प्राप्त हुआ है? वित्त मंत्री को सांख्यिकीय सूचनाओं से ही जनता द्वारा कर भुगतान और सरकार को उपार्जित राजस्व की जानकारी मिलती है।

(iv) अर्थव्यवस्था की संरचना का निरूपण

हम जनसंख्या, प्राकृतिक संसाधनों, रोजगार, बचत, विनियोग, कर, राष्ट्रीय आय, प्रति व्यक्ति आय, उत्पादन, आयात, निर्यात, शिक्षा, स्वास्थ्य आदि के आंकड़ों के आधार पर अर्थव्यवस्था

की संरचना का अध्ययन करते हैं। इन विषयों के बारे में सांख्यिकीय सूचनाएं हमें अर्थव्यवस्था की संरचना और उसमें हो रहे परिवर्तनों को समझ पाने में सहायक होती है।

(ख) सांख्यिकी का विषय-क्षेत्र

प्राचीन काल में, सांख्यिकी का प्रयोग सरकार द्वारा प्रशासकीय कार्यों के लिए किया जाता था। किंतु आज प्रायः सभी विज्ञान इस उपकरण का प्रयोग कर रहे हैं। शायद ही मुश्किल से कोई क्षेत्र होगा, चाहे प्राणीशास्त्र, खगोलशास्त्र, भौतिकी, रसायन शास्त्र, समाजशास्त्र या मनोविज्ञान—सभी में सांख्यिकीय उपकरणों का प्रयोग होता है। सांख्यिकी शब्द का दो अर्थों में प्रयोग होता है—(क) बहुवचन तथा (ख) एकवचन के रूप में। बहुवचन के रूप में यह परिमाणात्मक सूचनाओं या सांख्यिकीय आंकड़ों को दर्शाती है अथवा सांख्यिकी आंकड़ें किंतु एकवचन के रूप में यह परिणामात्मक सूचनाओं या सांख्यिकीय आंकड़ों को दर्शाते हैं। किंतु एकवचन के रूप में यह परिमाणात्मक सूचनाओं के अध्ययन विश्लेषण से जुड़ी विधि अथवा विधियों को दर्शाती है। निम्न उदाहरण द्वारा हम इस अंतर को स्पष्ट कर सकते हैं

तालिका 5.1 : भारत में जनसंख्या वृद्धि

वर्ष	जनसंख्या (करोड़ में)
1951	36.1
1961	43.9
1971	54.8
1981	68.5
1991	84.6
2001	102.87
2011	121.01

स्रोत : भारत की 2011 की जनगणना

तालिका 5.1 में, विभिन्न वर्षों में भारत की जनसंख्या दिखाई गई है। यहां हम जनसंख्या के विषय में केवल परिमाणात्मक सूचना की बात कर रहे हैं। सांख्यिकी का यहां बहुवचन के रूप में प्रयोग हो रहा है। जब हम कहते हैं कि भारत की जनसंख्या का अनुमान जनगणना विधि से लगाया गया है यानी आंकड़ों को एक तालिका के रूप में प्रस्तुत किया गया है। भारत की जनसंख्या में निरंतर वृद्धि हो रही है और ये वृद्धि मुख्यतः मृत्युदर में गिरावट के कारण हो रही है तो हम आंकड़ों के संग्रह, एकत्रीकरण, प्रस्तुति, विवेचन की विधियों की बात कर रहे हैं। ये सभी चरण सांख्यिकीय विधियां हैं। यहां हम सांख्यिकी शब्द का प्रयोग एकवचन के रूप में कर रहे हैं।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

अर्थव्यवस्था में सांख्यिकी का महत्त्व

अर्थशास्त्र में कई आर्थिक सिद्धांतों का विकास सांख्यिकीय विश्लेषण के कारण हुआ है। जैसे एंजिल का पारिवारिक खर्च का सिद्धांत, माल्थस का जनसंख्या सिद्धांत इत्यादि। आइए, अर्थशास्त्र के विभिन्न रूपों के परिप्रेक्ष्य में सांख्यिकी का महत्त्व समझें।

1. सांख्यिकी और उपभोग का अध्ययन : प्रत्येक व्यक्ति को कुछ वस्तुओं की आवश्यकता होती है। सबसे पहले वह आवश्यक वस्तुओं पर खर्च करता है, उसके बाद आराम की वस्तुओं और तत्पश्चात् विलास की वस्तुओं पर खर्च करता है, जो उसकी आय पर निर्भर करता है। सांख्यिकी की सहायता से हम देखते हैं कि किस प्रकार अलग-अलग व्यक्ति समूह अलग-अलग उपभोग की वस्तुओं पर किस प्रकार खर्च करते हैं।

2. सांख्यिकी और उत्पादन का अध्ययन : हर वर्ष के उत्पादन की वृद्धि का अनुमान सांख्यिकी की सहायता से मापा जा सकता है। उत्पादन के साधनों (भूमि, श्रम, पूंजी, साहस) का तुलनात्मक उत्पादकता का अध्ययन भी सांख्यिकी की सहायता से किया जाता है। मांग और पूर्ति के सामंजस्य में सांख्यिकी महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा करती है।

3. सांख्यिकी और विनिमय का अध्ययन : उत्पादन, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मांग पर निर्भर है। उत्पादक को उत्पादन व्यय और विक्रय कीमत के निर्धारण के लिए समकों की आवश्यकता होती है। इससे वह बाजार में प्रतियोगिता और वस्तु की मांग का अध्ययन करता है। कीमत और लागत मूल्य का निर्धारण, जो विभिन्न बाजार दशाओं और मांग और आपूर्ति पर निर्भर करता है, का अध्ययन सांख्यिकी की सहायता से किया जाता है।

4. सांख्यिकी और वितरण का अध्ययन : सांख्यिकी राष्ट्रीय आय की गणना और उसके वितरण में सांख्यिकीय विधियां सहायक होती हैं। आय के असमान वितरण से कई समस्याएं पैदा होती हैं। इनका निराकरण सांख्यिकीय विधियों से किया जाता है।



पाठगत प्रश्न 5.1

- कोष्ठकों से उपयुक्त शब्द चुनकर रिक्त स्थान भरें—
 - पुराने समय में सांख्यिकी को कहते थे। (ज्ञान का शास्त्र, राज्य का शास्त्र)
 - सांख्यिकी का एक महत्त्वपूर्ण उपकरण है (विधियों, आर्थिक नियोजन)
 - बहुवचन के रूप में सांख्यिकी का आशय से है। (विधि, आंकड़ों)
- निम्न में कौन परिमाणात्मक/गुणात्मक सूचना का बोध कराता है?
 - सीता की ऊंचाई 5'-6'' इंच तथा मीरा की 5'-0'' है।
 - सीता मीरा से लंबी है।
 - भारत में 2000-01 में खाद्यान्न उत्पादन 199.5 मिलियन टन रहने का अनुमान था।
 - अंजु अपनी कक्षा की सबसे छोटी लड़की है।

5.2 सांख्यिकी का अर्थ बहुवचन के स्वरूप में

5.2.1 सांख्यिकी

(क) अर्थ

बहुवचन के रूप में सांख्यिकी से अर्थ सांख्यिकीय समकों से है। सांख्यिकी उन तथ्यों के योग को कहते हैं, जो अनेक कारणों से पर्याप्त मात्रा में प्रभावित होते हैं, जो संख्या में व्यक्त किए जाते हैं, जिनकी गणना या अनुमान शुद्धता के एक उचित स्तर से की जाती है तथा जिन्हें किसी पूर्व निश्चित उद्देश्य के लिए क्रयबद्ध ढंग से संग्रहित किया जाता है और जो एक-दूसरे के संबंध में उपस्थित किए जाते हैं। बहुवचन के रूप में, सांख्यिकी का अर्थ है—तथ्यों की संख्याओं में अभिव्यक्ति जैसे आय, उत्पाद, जनसंख्या, कीमतों से संबंधित समंक। सांख्यिकी आंकड़ों का रूप कैसा होगा? हमारी तालिका 5.1 सांख्यिकीय आंकड़ों का एक अच्छा उदाहरण है।

ये भारत की जनसंख्या के विषय में जानकारी प्रदान करती है। यहां हमारा आशय जनसंख्या के परिमाणात्मक पक्ष से ही है। सांख्यिकी शब्द का यहां बहुवचन के रूप में ही प्रयोग किया गया है।

(ख) विशेषताएं

(i) सांख्यिकी आंकड़े तथ्यों के समुच्चय हैं

कोई एक संख्या सांख्यिकी नहीं होती है। वास्तव में ये कई संख्याओं का समूह है। उदाहरणतः राम ने 100 में से 60 अंक प्राप्त किए। यह सांख्यिकी नहीं होगी, किंतु छात्रों के एक समूह द्वारा प्राप्त अंकों की जानकारी सांख्यिकी कहलाएगी। उदाहरणतः यदि हम कहें कि मोहन, राम, मैरी और करीम ने क्रमशः 35, 60, 75 और 58 अंक प्राप्त किए तो इन संख्याओं का समूह सांख्यिकी कहलाता है। हम इन आंकड़ों से तुलना, विश्लेषण आदि द्वारा कुछ निष्कर्षों पर पहुंच सकते हैं।

उदाहरण के लिए—

1. उच्चतम प्राप्तांक 75 हैं।
2. न्यूनतम प्राप्तांक 35 हैं।
3. प्राप्तांकों का विस्तार 35 से 75 तक है।
4. औसत प्राप्तांक = $\frac{[35+60+75+58]}{4} = 57$ अंक

(ii) आंकड़े अनेक कारकों से प्रभावित होते हैं

सामान्यतया तथ्यों और आंकड़ों पर अनेक सहचारी कारकों का प्रभाव पड़ता है। उदाहरणतः चावल का उत्पादन वर्षा, उत्पादन विधि, बीज, खाद, मृदा की उर्वरा क्षमता आदि अनेक बातों



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

पर निर्भर करता है। इन सब कारकों के प्रभावों का अलग-अलग अध्ययन कर पाना बहुत कठिन होता है।

(iii) सांख्यिकीय आंकड़े संख्याओं में अभिव्यक्त होते हैं

सभी आंकड़ों को संख्याओं के रूप में अभिव्यक्त किया जाता है। 'भारत की जनसंख्या तेजी से बढ़ रही है' या 'भारत की प्रतिव्यक्ति आय कम है' ये वाक्य गुणात्मक कथन मात्र हैं, यह तब तक सांख्यिकी नहीं होंगे, जब तक कि उनको संख्या में व्यक्त न किया जाए।

(iv) व्यवस्थित ढंग से संकलन

आंकड़ों को व्यवस्थित एवं नियोजित ढंग से संग्रहित किया जाना चाहिए। संग्रह प्रारंभ करने से पूर्व उनके संकलन की उपयुक्त योजना बनानी आवश्यक होती है। अव्यवस्थित ढंग से संकलित जानकारी पर आधारित निष्कर्ष भ्रामक भी हो सकते हैं।

(v) आंकड़ों की प्राप्ति में उचित स्तर की शुद्धता होनी चाहिए

आंकड़े संख्यात्मक कथन होते हैं—यदि इनकी संख्या कम हो तो इन्हें शुद्धता से प्राप्त किया जा सकता है। जब कभी किसी जांच के विशेष क्षेत्र में आंकड़ों का वास्तविक माप संभव न हो तो उस स्थिति में अनुमान की विधियाँ प्रयोग की जाती हैं। उदाहरण के लिए, हम कहें कि XYZ पब्लिक स्कूल में XI कक्षा में 30 छात्र हैं तो गणना विधि पर आधारित ये जानकारी सौ प्रतिशत शुद्ध होगी, यहाँ हम गणना विधि का प्रयोग करते हैं। दूसरी ओर किसी मैदान में 20,000 दर्शक क्रिकेट मैच देख रहे हैं' यह संख्या एक अनुमान पर ही आधारित होगी। इस अनुमान में भी अर्थ निकालने के लिए उचित स्तर की शुद्धता होनी चाहिए।

(vi) आंकड़ों का संग्रह किसी पूर्व निर्धारित ध्येय के अनुसार होता है

आंकड़ों के संग्रह का ध्येय पहले से ही तय हो जाना चाहिए। ध्येय स्पष्ट रूप से परिभाषित होना चाहिए, अन्यथा संकलित जानकारी बेकार सिद्ध हो सकती है। उदाहरणतः यदि हमें राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी संस्थान के माध्यमिक स्तरीय विद्यार्थियों की किन्हीं विषयों में निष्पादन की तुलना करनी है तो समक संकलन से पहले उन विषयों और वर्षों का निर्धारण करना होगा, जिनका तुलनात्मक अध्ययन करना है।



पाठगत प्रश्न 5.2

1. सही कथनों पर (✓) चिन्ह लगाए। सांख्यिकी समक हैं—
 - (i) तथ्यों के संख्यात्मक विवरण,
 - (ii) गुणात्मक जानकारी
 - (iii) गुणात्मक और परिमाणात्मक जानकारी

- (iv) एक अकेला तथ्य या संख्या
 - (v) तथ्यों का समूह
2. इन कथनों में से सत्य/असत्य बताइए—
- (i) सांख्यिकीय आंकड़े तथ्यों की संख्यात्मक विवरण होते हैं।
 - (ii) सांख्यिकीय आंकड़े एक अकेले तथ्य अथवा कथन नहीं होते।
 - (iii) सांख्यिकीय आंकड़े गुणात्मक होते हैं।
 - (iv) आंकड़ों का संग्रह किसी पूर्व निश्चित ध्येय के अनुसार होता है।



टिप्पणियाँ

5.2.2.1 सांख्यिकीय विधियाँ (एकवचन के रूप में)

(क) अर्थ

एकवचन के रूप में सांख्यिकी से अर्थ सांख्यिकी विज्ञान अथवा सांख्यिकीय विधियों का सूचक है। ये तकनीकों का बोध कराता है, जो परिमाणात्मक आंकड़े एकत्र करने, वर्गीकृत करने, उन्हें प्रस्तुत करने तथा उनके विश्लेषण और विवेचन द्वारा निष्कर्ष तक पहुंचने में काम आती हैं। सभी सांख्यिकीय अनुसंधान इन सोपानों से अवश्य गुजरते हैं। हम इन सभी सोपानों की एक-एक करके विवेचना करते हैं।

(ख) सांख्यिकीय अध्ययन के चरण

एकवचन के रूप में सांख्यिकी के अध्ययन के लिए सांख्यिकीय अध्ययन के विभिन्न चरणों का ज्ञान आवश्यक है। वे सोपान इस प्रकार हैं—

(i) आंकड़े एकत्रित करना : यह किसी भी सांख्यिकीय अध्ययन का पहला चरण है। आंकड़ों को हम दो मुख्य वर्गों में बांट सकते हैं—प्राथमिक और द्वितीयक आंकड़े। प्राथमिक आंकड़े अध्ययनकर्ता प्रत्यक्षतः सीधे रूप में एकत्र करते हैं। ये पहले प्रकाशित से नहीं होते हैं। द्वितीयक आंकड़े अनेक संस्थाओं आदि द्वारा किसी-न-किसी प्रसंगवश संकलित जानकारी में से प्राप्त किए जाते हैं। उदाहरणतः भारतीय रिजर्व बैंक बुलेटिन और राष्ट्रीय लेखा सांख्यिकी प्रकाशित आंकड़े हैं। द्वितीयक आंकड़े हैं। अगले पाठ में आपको प्राथमिक और द्वितीयक आंकड़ों के विषय में और अधिक जानकारी दी जाएगी।

(ii) आंकड़ों का संगठन

एकत्रित समकों को इस प्रकार व्यवस्थित करना जिससे कि विशाल समकों से आवश्यकतानुसार तुलना और विश्लेषण में सहायता मिल सके, आंकड़ों का संगठन कहलाता है। इसकी एक महत्वपूर्ण विधि आंकड़ों का उनके गुणों पर आधारित वर्गों/उपवर्गों में विभाजन है। यह प्रक्रिया को आंकड़ों का वर्गीकरण कहते हैं।

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

(iii) आंकड़ों की प्रस्तुतीकरण

प्रस्तुति से अभिप्राय आंकड़ों को इस प्रकार स्पष्ट और आकर्षक ढंग से पेश करने से है कि वे आकर्षक लगें, आसानी से समझे जाएं और उनके विश्लेषण में भी सुगमता रहे। वैसे तो इस प्रस्तुति की अनेक विधियाँ हैं, किंतु ये तीन बहुत प्रसिद्ध हैं—पाठगत अपनी विवरणात्मक प्रस्तुति, तालिकाबद्ध प्रस्तुति और चित्रात्मक प्रस्तुति। अगले पाठ में इनके विषय में आपको विस्तार से बताया जाएगा।

(iv) आंकड़ों का विश्लेषण

संकलन, संगठन और प्रस्तुतीकरण के बाद आंकड़ों का विश्लेषण किया जाता है। इस तकनीक में आंकड़ों में निहित महत्वपूर्ण जानकारियाँ ज्ञात होती हैं। सांख्यिकीय विश्लेषण का एक प्रमुख ध्येय आंकड़ों के विशाल समुच्चय की सभी विशेषताओं को एक अकेले मान द्वारा स्पष्ट करना होता है, जो समस्त समकों की विशेषताओं का प्रतिनिधित्व करता है। आर्थिक विश्लेषण कुछ सांख्यिकी उपकरणों जैसे एवं अन्य समस्याओं का केंद्रीय प्रवृत्ति के मापों जैसे माध्य, मध्यिका, बहुलक के बिना संभव नहीं है।

(v) आंकड़ों का निर्वचन

यह सांख्यिकीय अध्ययन का अंतिम चरण है। सांख्यिकीय तकनीकों के प्रयोग द्वारा विश्लेषण कर हमें जो जानकारी मिलती है, उसी की व्याख्या के आधार पर हम नीतियों का निर्माण करते हैं। यह व्याख्या बहुत ध्यानपूर्वक होनी चाहिए। गलत व्याख्या गलत नीतियों का आधार बन जाती है और उससे समाज का हित होने के स्थान पर अहित अधिक हो जाता है।

5.3 सांख्यिकी के कार्य

सांख्यिकी के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

1. **सांख्यिकी जटिल आंकड़ों को आसान करती है :** सांख्यिकी की सहायता से बड़े-बड़े आंकड़ों को इस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है कि उन्हें समझने में आसानी हो जाती है। उदाहरणार्थ जटिल आंकड़े योग, औसत, प्रतिशत आदि के रूप में प्रस्तुत किए जा सकते हैं।
2. **सांख्यिकी तथ्यों को स्पष्ट रूप में प्रस्तुत करती है :** तथ्यों को गुणात्मक और परिमाणात्मक रूप में प्रस्तुत कर हमें तथ्यों की स्पष्ट जानकारी प्राप्त हो सकती है।
3. **सांख्यिकी तुलना की एक विधि प्रस्तुत करती है :** सांख्यिकीय उपकरणों जैसे—औसत, प्रतिशत, सह-संबंध आदि का प्रयोग कर तथ्यों से तुलनात्मक निष्कर्ष निकाला जा सकता है।
4. **सांख्यिकी विभिन्न तथ्यों के संबंध का अध्ययन करती है :** सह-संबंध विश्लेषण से विभिन्न तथ्यों के कार्यात्मक संबंध की जानकारी प्राप्त की जा सकती है। जैसे—मांग-पूर्ति का संबंध, विज्ञापन और बिक्री का संबंध, शासन की दक्षता और शिक्षा की गुणवत्ता का संबंध आदि सहसंबंध विश्लेषण द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

5. **सांख्यिकी नीति-निर्धारण में सहायता करती है** : सांख्यिकी के आधार पर अनेकों नीतियों का निर्धारण किया जाता है, जैसे-आयात-निर्यात, मजदूरी-नीति आदि।
6. **भविष्यवाणी में सांख्यिकी सहायक होती है** : बाजार स्थितियों के निर्धारण में सांख्यिकी वर्तमान और बीते समय के तथ्यों का विश्लेषण कर भविष्य में उनके व्यवहार के विषय में भविष्यवाणी की जा सकती है।
7. **सांख्यिकी सिद्धांतों के प्रतिपादन और जांच में सहायक होती है** : सांख्यिकीय आंकड़े और विधियां स्थापित सिद्धांतों की जांच कर सकते हैं। उदाहरणार्थ, क्या मांग में वृद्धि, कीमत को प्रभावित करती है, उपयुक्त समकों के संकलन और उनकी तुलना से, जांचा जा सकता है।



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी की सीमाएं

1. सांख्यिकी समस्याओं के गुणात्मक पहलू का अध्ययन नहीं करती : सांख्यिकी उन्हीं तथ्यों का अध्ययन करती है, जिनको संख्यात्मक रूप में मापा जा सकता है। गुणात्मक तथ्यों जैसे-ईमानदारी, बुद्धिमत्ता, गरीबी आदि तथ्यों का तब तक अध्ययन नहीं किया जा सकता, जब तक उनका अंकों में प्रस्तुतीकरण न हो।
2. एक व्यक्तिगत इकाइयों का अध्ययन नहीं करती : यह सांख्यिकी तथ्यों के समुच्चय का अध्ययन करती है, लेकिन अवलोकनों के व्यक्तिगत मूल्य, जैसे एक परिवार की आय का अध्ययन का कोई विशिष्ट महत्व नहीं है।
3. सांख्यिकी नियम औसतन सही होते हैं : चूंकि निष्कर्ष/निर्णय अनेक कारणों से प्रभावित होते हैं, इस कारण सांख्यिकीय नियम सार्वभौम मान्यता नहीं रखते।
4. सांख्यिकी का दुरुपयोग हो सकता है सांख्यिकी से प्राप्त परिणामों का : व्यक्तिगत हित के लिए दुरुपयोग किया जा सकता है।
5. सांख्यिकीय आंकड़ों में ज्यामितीय शुद्धता की कमी होती है : जहां सांख्यिकीय आंकड़े सामान्यतया सन्नि कटिकरण द्वारा प्राप्त किए जाते हैं, इस कारण जहां शत-प्रतिशत शुद्धता वांछनीय होती है, सांख्यिकीय अनुसंधान विफल रहते हैं।



पाठगत प्रश्न 5.3

1. इन कथनों को पूरा करें—
 - (i) बहुवचन के रूप में सांख्यिकी का अर्थ है
 - (ii) एकवचन के रूप में सांख्यिकी का अर्थ है
 - (iii) सांख्यिकीय आंकड़े एक में एकत्र किए जाते हैं।

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

- (iv) सांख्यिकीय अध्ययन का प्रथम चरण है
- (v) सांख्यिकी अध्ययन का अंतिम चरण है
- (vi) आंकड़ों के विश्लेषण का अर्थ की सहायता से निष्कर्ष निकालना है।
- (vii) रिजर्व बैंक बुलेटिन और राष्ट्रीय आय लेखा आंकड़ों के स्रोत हैं।
2. इनका परस्पर मिलान करें—
- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| (i) आंकड़ों का संकलन | 1. औसत, बहुलक और माध्य |
| (ii) आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण | 2. प्राथमिक या द्वितीयक स्रोत |
| (iii) आंकड़ों का विश्लेषण | 3. निष्कर्षों तक पहुंचना |
| (iv) आंकड़ों का निर्वचन | 4. तालिका, रेखाचित्र, चित्र |



आपने क्या सीखा

- अर्थशास्त्र में सांख्यिकी की महत्वपूर्ण भूमिका है।
- सांख्यिकी का प्रयोग (1) आर्थिक सिद्धांतों की रचना, (2) नियोजन, (3) सरकारी नीतियों का मूल्यांकन और (4) अर्थव्यवस्था की संरचना को उजागर करने में होता है।
- सांख्यिकी शब्द का दो प्रकार से प्रयोग होता है। बहुवचन के स्वरूप में यह परिमाणात्मक जानकारी या आंकड़ों को व्यक्त करता है। एकवचन के स्वरूप में ये शब्द सांख्यिकीय विधियों का ही दूसरा नाम है। यहां इसका अर्थ आंकड़ों के संकलन, संगठन, प्रस्तुतीकरण, विश्लेषण और निर्वचन का शास्त्र या विज्ञान हो जाता है।
- सांख्यिकीय आंकड़े : (1) तथ्यों के समूह है, (2) ये अनेक कारकों से प्रभावित होते हैं, (3) ये परिमाणात्मक संख्याओं द्वारा दर्शाए जाते हैं, (4) इनका संग्रह व्यवस्थित रूप से किया जाता है, (5) ये एक उचित स्तर तक विश्वसनीय होते हैं, (6) इनका संग्रह किसी पूर्व निर्धारित उद्देश्य के लिए किया जाता है।
- सांख्यिकीय अध्ययन आंकड़ों के संकलन, प्रस्तुतीकरण, विश्लेषण और निर्वचन के सोपानों से गुजरते हैं।
- सांख्यिकीय आंकड़ों के स्रोत प्राथमिक और द्वितीयक हो सकते हैं।
- सांख्यिकीय आंकड़ों को तालिकाओं, रेखाचित्रों, चित्रों आदि के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

सांख्यिकी

- (i) विषय समंकों को सरल बनाती है।
- (ii) तथ्यों को निश्चित रूप में प्रस्तुत करती है।

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

- (iii) तुलना की विधि प्रस्तुत करती है।
- (iv) संबंधों का अध्ययन करती है।
- (v) भविष्यवाणी करने में सहायक है।
- (vi) सिद्धांतों के प्रतिपादन और जांच में सहायक है।

सांख्यिकी की सीमाएं निम्न हैं

- (i) यह किसी समस्या के गुणात्मक पहलू का अध्ययन नहीं करती।
- (ii) यह व्यक्ति का अध्ययन नहीं करती।
- (iii) सांख्यिकीय निम्न औसतन सही होता है।
- (iv) समकों का दुरुप्रयोग किया जा सकता है।
- (v) सांख्यिकीय परिणामों में ज्यामीतिय शुद्धता नहीं होती।



पाठांत प्रश्न

1. अर्थशास्त्र में सांख्यिकी की आवश्यकता बताएं।
2. संक्षेप में सांख्यिकी के विषय-क्षेत्र का विवरण दें।
3. सांख्यिकी को एकवचन एवं बहुवचन के रूप में परिभाषित करें।
4. बहुवचन के रूप में सांख्यिकी की परिभाषा देते हुए इसके मुख्य लक्षण/ विशेषताएं बताइए।
5. संक्षेप में सांख्यिकीय अध्ययन के विभिन्न चरण बताइए।
6. आंकड़ों के प्रमुख स्रोत क्या हैं?
7. सांख्यिकी की कोई 4 सीमाएं लिखिए।
8. सांख्यिकी की सीमाएं क्या हैं?
9. व्यापार और अर्थशास्त्र के क्षेत्र में सांख्यिकी का क्या महत्त्व है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

5.1

1. (i) राज्य/प्रशासन का शास्त्र
- (ii) आर्थिक नियोजन
- (iii) विधियां

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

सांख्यिकी : अर्थ, विषय-क्षेत्र और अर्थशास्त्र में इसकी आवश्यकता

2. (i) परिमाणात्मक सूचना
- (ii) गुणात्मक सूचना
- (iii) परिमाणात्मक सूचना
- (iv) गुणात्मक सूचना

5.2

1. (i), (v)
2. (i) सत्य (ii) सत्य
- (iii) असत्य (iv) सत्य

5.3

1. (i) सांख्यिकीय आंकड़े
- (ii) सांख्यिकीय विधियां
- (iii) व्यवस्थित रूप से
- (iv) आंकड़ों का संकलन
- (v) आंकड़ों का निर्वचन
- (vi) सांख्यिकीय उपकरण
- (vii) द्वितीयक
2. (i) 2 (ii) 4
- (iii) 1 (iv) 3

पाठांत प्रश्न

1. पढ़ें भाग 5.1 (क)
2. पढ़ें भाग 5.1 (ख)
3. पढ़ें भाग 5.2 और 5.3
4. पढ़ें भाग 5.2 (ख)
5. पढ़ें भाग 5.3 (ख)
6. पढ़ें भाग 5.3 (ख) (i)



टिप्पणियाँ

6

आंकड़ों का संग्रह और वर्गीकरण

पिछले पाठ में आपने सांख्यिकी के अर्थ और विस्तार के साथ-साथ अर्थशास्त्र में उसकी उपयोगिता के विषय में पढ़ा है। इस पाठ में आप आंकड़ों के संग्रह, व्यवस्थापन और संक्षेपण (संघनन) के विषय में पढ़ेंगे। सांख्यिकीय जानकारी को अर्थपूर्ण बनाने के लिए इन विधियों का प्रयोग आवश्यक होता है।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- प्राथमिक एवं द्वितीयक आँकड़ों में भेद कर पाएंगे;
- प्राथमिक आंकड़े एकत्र करने की विधियों की सूची बना पाएंगे;
- द्वितीयक आँकड़ों के कुछ प्रमुख स्रोतों के उदाहरण दे पाएंगे;
- श्रृंखला सारणी आवृत्ति/बारंबारता श्रृंखला और बारंबारता बंटन की अवधारणों की व्याख्या कर पाएंगे;
- आवृत्ति/बारंबारता बँटन बनाने की विधियाँ बता पाएंगे; तथा
- दिए गए आंकड़ों के आधार पर सरल व संचयी आवृत्ति बंटनों की रचना कर पाएंगे।

6.1 आंकड़ों का संग्रह

(क) प्राथमिक बनाम द्वितीय आंकड़े

आंकड़े दो प्रकार से एकत्र किए जा सकते हैं। एक तरीका तो प्रत्यक्षतः सूचना देने वाले से जानकारी पाना है। अन्वेषक (आंकड़े एकत्र करने वाला) जिस व्यक्ति से पूछताछ करता है, उसे हम संसूचक कहते हैं। ऐसी जानकारी को हम प्राथमिक आंकड़े कहते हैं और इस प्रकार की जानकारी देने वाले स्रोतों को प्राथमिक स्रोत कहा जाता है। ये आंकड़े मूल आंकड़े हैं, इन्हें



टिप्पणियाँ

अन्वेषक ही पहली बार एकत्र करता है। उदाहरण के लिए, यदि अन्वेषक राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के कर्मचारियों से पूछकर उनके वेतन आदि की जानकारी एकत्र करता है तो ये जानकारी उस अन्वेषक के लिए प्राथमिक आंकड़े होंगे।

आंकड़े एकत्र करने का दूसरा तरीका किसी अन्य व्यक्ति द्वारा एकत्र की गई जानकारियों को उपयोग में लाना है। अन्वेषक उन आंकड़ों को अपने काम योग्य बना लेता है या अपना लेता है। इस जानकारी को द्वितीयक आंकड़े कहते हैं। इनका स्रोत द्वितीयक स्रोत कहलाता है। उदाहरणतः यदि राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के वेतन रजिस्टर में कर्मचारियों के वेतन की जानकारी संकलित की जाए तो ये द्वितीयक आंकड़े होंगे।

(ख) प्राथमिक आंकड़े एकत्र करने की विधियाँ

प्राथमिक आंकड़े एकत्र करने की कई विधियाँ हैं—

1. प्रत्यक्ष व्यक्तिगत साक्षात्कार

इस विधि में अनेक प्रत्यक्षतः प्रतिवादी से बातचीत कर जानकारी प्राप्त करता है। जानकारी देने वाला ही संसूचक होता है।

2. अप्रत्यक्ष मौखिक अन्वेषण : इस विधि में जानकारी अप्रत्यक्ष रूप से एकत्र होती है। विभिन्न व्यक्तियों के सामने अध्ययन से जुड़े प्रश्न रखे जाते हैं और उनके उत्तर रिकॉर्ड कर लिए जाते हैं। यह विधि उस स्थिति में ज्यादा उपयुक्त होती है, जब संबद्ध व्यक्ति सहज उपलब्ध नहीं हो या सीधे बात करने का इच्छुक नहीं हो।

3. प्रश्नावली विधि

इस विधि में प्रश्नों की सूची तैयार की जाती है और प्रतिवादियों के पास डाक द्वारा या किसी के हाथ भेज दी जाती है। यह विधि उस स्थिति में उपयुक्त होती है, जब बहुत बड़े स्तर पर जानकारी संग्रह की जानी हो।

प्राथमिक आंकड़े प्रयोग करने के कुछ विशेष लाभ होते हैं। अन्वेषक अपनी आवश्यकता के अनुसार जानकारी एकत्र कर पाता है। यह अध्ययन के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिये विश्वसनीय विधि है। किंतु इसकी कुछ कठिनाइयाँ भी हैं। इसमें बहुत अधिक धन, समय और परिश्रम लगता है। कई बार कुछ थोड़े-बहुत परिवर्तन के साथ किसी अन्य व्यक्ति या संस्था द्वारा एकत्र जानकारी का प्रयोग भी हमारे लक्ष्य की सिद्धि में सहायक हो सकता है।

(ग) द्वितीयक आंकड़ों के स्रोत

ये आंकड़े अन्वेषक स्वयं एकत्रित नहीं करता, किसी अन्य अध्ययन या संकलन से प्राप्त करता है। इस प्रकार के आंकड़ों के दो स्रोत हो सकते हैं— (1) पूर्व प्रकाशित स्रोत और (2) अप्रकाशित स्रोत।

(i) प्रकाशित स्रोत

अनेक संस्थाएं नियमित रूप से अपनी पत्रिकाओं और रिपोर्टों में भांति-भांति के आंकड़े प्रकाशित करती हैं। इन संस्थाओं को आंकड़ों के प्रकाशित स्रोत कहा जाता है। भारत में कुछ प्रमुख प्रकाशित स्रोत इस प्रकार हैं—

1. केंद्रीय सांख्यिकी संगठन

यह राष्ट्रीय आय, बचत, पूंजी निर्माण आदि पर आंकड़े प्रकाशित करता है। इसके प्रकाशन का नाम राष्ट्रीय आय लेखा है।

2. राष्ट्रीय निदर्श सर्वेक्षण संगठन

वित्त मंत्रालय के अंतर्गत ये संगठन राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के कृषि, उद्योग, श्रम आदि सभी आयामों से जुड़े आंकड़े प्रकाशित करता है।

3. भारतीय रिजर्व बैंक

यह वित्तीय आंकड़े प्रकाशित करता है। इसके मुख्य प्रकाशन, करेंसी और वित्त रिपोर्ट, रिजर्व बैंक बुलेटिन और भारतीय बैंकों से जुड़ी सांख्यिकीय तालिकाएं आदि हैं।

4. श्रम ब्यूरो

इसके प्रकाशन भारतीय श्रम आंकड़े, भारतीय श्रम वार्षिकी और भारतीय श्रम पत्रिका है।

5. जनगणना

गृह मंत्रालय के अधीनस्थ भारत के महा पंजीकार का कार्यालय, देश में जनगणना का आयोजन करता है। ये जनसंख्या विषयक आंकड़ों का स्रोत है।

6. पत्र-पत्रिकाएं

कैपीटल, कॉमर्स, इकोनॉमिक एंड पॉलिटिकल वीकली और इकोनॉमिक टाइम्स जैसी पत्रिकाएं भी आंकड़ों के महत्वपूर्ण प्रकाशक हैं।

(ii) अप्रकाशित स्रोत

सारी सांख्यिकीय जानकारी प्रायः प्रकाशित नहीं हो पाती। अतः ऐसी सभी जानकारियां द्वितीयक आंकड़ों का अप्रकाशित स्रोत बन जाती हैं। उदाहरणतः विभिन्न सरकारी, गैर-सरकारी कार्यालयों में जमा जानकारी, अनेक शोधकर्ताओं द्वारा एकत्रित आंकड़े आदि द्वितीयक आंकड़ों के महत्वपूर्ण स्रोत हैं।



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्न 6.1

- कोष्ठकों से उपयुक्त शब्द चुनकर रिक्त स्थान भरें—
 - आंकड़े मूल रूप में होते हैं। (प्राथमिक/द्वितीयक)
 - प्राथमिक आंकड़े द्वारा स्वयं एकत्र किए जाते हैं। (अन्वेषक/संसूचक)
 - केंद्रीय सांख्यिकी संगठन पर आंकड़े प्रकाशित करता है। (राष्ट्रीय आय/जनसंख्या)
- इन कथनों में से सत्य/असत्य बताइए—
 - द्वितीयक आंकड़े अन्वेषक द्वारा स्वयं एकत्र किए जाते हैं।
 - भारतीय रिजर्व बैंक आंकड़ों का अप्रकाशित स्रोत है।
 - जिस व्यक्ति से अन्वेषक जानकारी पाने का प्रयास करता है, उसे संसूचक कहा जाता है।

6.2 आंकड़ों का व्यवस्थापन और संक्षेपण (संघनन)

माना एक अन्वेषक किसी कक्षा के छात्रों के प्राप्त अंकों का विश्लेषण करना चाहता है। उसने सभी 40 छात्रों के अंकों की जानकारी एकत्र की है, जो इस प्रकार हैं—

20	25	28	27	34	31	30	32	33	40
43	43	40	43	42	43	42	45	43	47
48	46	47	48	46	49	58	54	56	50
53	51	39	38	36	38	35	35	37	

यदि आप अन्वेषक होते तो इन अंकों के किस-किस पक्ष में आपको विशेष दिलचस्पी होती? शायद उच्चतम अंक स्तर में या निम्नतम प्राप्त अंक में। साथ ही यह भी जानने योग्य बात हो सकती है कि अधिकांश बच्चों के अंक किस संख्या के आसपास हैं।

उपर्युक्त आंकड़े अव्यवस्थित हैं। तुलना और विश्लेषण के लिए तो इन्हें किसी क्रमिक श्रृंखला या किन्हीं समानताओं पर आधारित वर्गों के अनुसार व्यवस्थित करना होगा। यही पुनर्गठन आंकड़ों के विश्लेषण की दिशा में पहला कदम होगा। आंकड़ों को दो प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है—(क) श्रृंखला या सारणी, तथा (ख) आवृत्ति तालिका।

(क) श्रृंखला/सारणी

व्यक्तिगत श्रृंखला के आंकड़ों की प्रस्तुति का सबसे सीधा तरीका उन्हें एक सारणी या श्रृंखला का रूप देना है। ये सारणी दो प्रकार की हो सकती हैं—(i) सामान्य सारणी तथा (ii) आवृत्ति सारणी।



टिप्पणियाँ

(i) सामान्य सारणी

हम आंकड़ों को वृद्धिमान या ह्रासमान क्रम में सारणीबद्ध कर सकते हैं। आइए, उपर्युक्त 40 छात्रों के अंकों से ये दोनों प्रकार की सरणियाँ बनाकर देखें। तालिका 6.1 में ये जानकारी वृद्धिमान क्रम में रखी गई है और तालिका 6.2 में हमने ह्रासमान क्रमानुसार सारणी की रचना की है।

तालिका 6.1 : कक्षा के 40 छात्रों के प्राप्तांक की वृद्धिमान क्रम की सारणी

20	35	42	47
25	36	43	48
27	37	43	48
28	38	43	49
30	38	43	50
31	39	43	51
32	40	45	53
33	40	46	54
34	40	46	56
35	42	47	58

तालिका 6.2 : कक्षा के 40 छात्रों के प्राप्तांक की ह्रासमान क्रम की सारणी

58	47	42	35
58	47	42	35
56	46	40	34
54	46	40	33
53	45	40	32
51	43	39	31
50	43	38	30
49	43	38	28
48	43	37	27
48	43	36	26
47	42	35	20

ये दोनों सारणियाँ दो बातें स्पष्ट कर रही हैं। एक, कक्षा में अधिकतम प्राप्तांक 58 हैं और दूसरे, न्यूनतम प्राप्तांक 20 है।

यदि कुल आंकड़ों की संख्या छोटी हो तो उन्हें सारणीबद्ध करना आसान रहता है। किंतु मदों की संख्या में वृद्धि होने से श्रृंखला बहुत लंबी हो जाती है और उसे व्यवस्थित करना कठिन

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय

आंकड़ों का संग्रह और वर्गीकरण



टिप्पणियाँ

हो जाता है। अतः उसे किसी-न-किसी प्रकार संक्षिप्त (संघनन) रूप देना अनिवार्य हो जाएगा। संघनन की एक विधि आवृत्ति सारणी की रचना है।

(ii) आवृत्ति सारणी

इस सारणी में विभिन्न आंकड़ों को उनकी आवृत्ति के साथ दर्शाया जाता है। आवृत्ति सारणी की रचना में ये सोपान आते हैं—

1. तीन स्तंभवाली एक तालिका बनाएं। पहले स्तंभ में मदों की संख्या, दूसरे में संकेत चिन्ह तथा तीसरे में संबंधित आवृत्तियां दिखाई जाएंगी। आवृत्ति का अर्थ है कि कोई संख्या कितनी बार श्रृंखला में आती है। तालिका 6.1 में 43 की संख्या पांच बार आई है। अतः 43 की आवृत्ति 5 होगी।
2. संख्याओं को पहले स्तंभ में बढ़ते क्रम में इस प्रकार रखें कि एक संख्या केवल एक ही बार लिखी जाए।
3. फिर सारे आंकड़ों पर दृष्टि डालें, कोई संख्या पहली बार दिखाई देने पर उसके आगे दूसरे स्तंभ में एक चिन्ह (I) अंकित करें, दूसरी बार वही संख्या फिर आने पर दूसरा (I) चिन्ह लगा दें। चार बार किसी संख्या के आने पर (IIII) चिन्ह हो जाएंगे। पांचवीं बार वही संख्या आने पर हम तिर्यक चिन्ह लगाते हैं, जो पहले चार चिन्हों को काटता हुआ जाता है (/)।
4. इस प्रकार अंकित चिन्हों की संख्या को गिनकर तीसरे स्तंभ में लिख लेते हैं। यही आवृत्ति है। तालिका 6.3 में हम इन 40 विद्यार्थियों के प्राप्तांकों की आवृत्ति सारणी की रचना कर रहे हैं। पहले स्तंभ में अंकों को बढ़ते क्रम में रखा गया है। इससे अधिकतम और न्यूनतम का जानना आसान होता है। साथ ही संकेत चिन्ह लगाने में भी सुविधा रहती है।

जैसे ही आप किसी संख्या के लिए दूसरे स्तंभ में संकेत चिन्ह लगाएं, इस संख्या को मूल तालिका में से काट देना चाहिए।

तालिका 6.3 : 40 छात्रों के प्राप्त अंकों की आवृत्ति सारणी

प्राप्त अंक (X)	संकेत चिन्ह	आवृत्ति (f)
20		1
25		1
27		1
28		1
30		1
31		1
32		1



टिप्पणियाँ

33	I	1
34	I	1
35	II	2
36	I	1
37	I	1
38	II	2
39	I	1
40	III	3
42	II	2
43	IIII	5
45	I	1
46	II	2
47	II	2
48	II	2
49	I	1
50	I	1
51	I	1
53	I	1
54	I	1
56	I	1
58	I	1
		कुल आवृत्ति = 40

आवृत्ति सारणी की सबसे बड़ी सीमा यह है कि इससे किसी समूह की विशेषताओं का अनुमान नहीं हो पाता। उदाहरण के लिए इससे हम यह नहीं जान पाते कि कितने विद्यार्थियों को 40 से 45 के बीच अंक मिले हैं। अतः विभिन्न समूहों के बीच तुलना कार्य अभी भी जटिल ही बना रहता है। आवृत्ति बंटन की रचना इस सीमा को दूर कर देती है।



पाठगत प्रश्न 6.2

कोष्ठकों से उपयुक्त शब्द चुनकर रिक्त स्थानों को भरें—

- (क) एक सामान्य सारणी आंकड़ों का क्रम होती है। (बढ़ता/घटता)।
- (ख) आंकड़ों को सामान्य सारणीबद्ध करना सुविधाजनाक होता है, जब आंकड़ों की संख्या होती है। (बड़ी/छोटी)



टिप्पणियाँ

- (ग) यदि संख्या बड़ी हो तो आंकड़ों को एक सारणी का रूप देना अधिक सुविधाजनक होता है। (सामान्य/आवृत्ति)
- (घ) आवृत्ति सारणी से किसी समूह की विशेषताओं का चलता है। (पता/पता नहीं)

6.3 आवृत्ति बंटन

आवृत्ति सारणी के आंकड़े अवर्गीकृत होते हैं। आंकड़ों के वर्गीकरण के लिए आवृत्ति बंटन की आवश्यकता होती है। आवृत्ति बंटन आंकड़ों को विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत करता है। उदाहरण के लिए, इससे हमें पता चलता है कि कितने छात्रों को 40 से 45 के बीच अंक मिले।

आवृत्ति बंटन की रचना से पूर्व निम्न अवधारणाओं को भली प्रकार समझ लेना आवश्यक है। देखें तालिका 6.4 तथा 6.5।

1. वर्ग :

वर्ग परिमाणों का एक समूह है, इसके दोनों छोर वर्ग सीमा कहे जाते हैं। उदाहरण के लिए, 20-25, 25-30 या फिर 20-24, 25-26 आदि में प्रत्येक युग्म एक वर्ग को दर्शाता है।

2. वर्ग सीमा

प्रत्येक वर्ग की दो सीमाएं—निम्न सीमा (L_1) तथा उच्च सीमा (L_2) होती हैं। यदि वर्ग 20-30 है तो निम्न सीमा $L_1 = 20$ और उच्च सीमा $L_2 = 30$ होगी

3. वर्ग अंतराल

दो वर्ग सीमाओं का अंतर ही वर्ग अंतराल है। ये उच्च और निम्न सीमाओं का अंतर है। इसे वर्ग की चौड़ाई या प्रसार का नाम भी देते हैं। वर्ग अंतराल = $L_1 - L_2$ होता है। उदाहरण के लिए, यदि वर्ग (20-30) है तो वर्ग अंतराल = $L_2 - L_1 = 30 - 20 = 10$ होगा।

4. वर्ग आवृत्ति

यह वर्ग विशेष में आने वाली संख्याओं की गिनती है अर्थात् ये उन संख्याओं की गिनती है, जिनके मान L_1 से L_2 के बीच हैं। तालिका 6.4 में (40-45) वर्ग में यह 10 संख्याएं हैं। इसी प्रकार (50-55) वर्ग की आवृत्ति 4 है।

5. मध्य बिंदु/मध्य मान (M.V.)

किसी वर्ग अंतराल के केंद्रीय बिंदु या औसत बिंदु को ही मध्यमान या मध्य बिंदु कहते हैं। ये उच्च और निम्न सीमा के योग को दो से विभाजित कर ज्ञात होता है। ये वर्ग के ठीक बीच में आता है।

$$M.V. = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

उदाहरण : (20-30) वे वर्ग का मध्य बिंदु = $\frac{20+30}{2} = 25$

आवृत्ति बंटन की रचना

आवृत्ति बंटनों की रचना कई प्रकार से हो सकती है। यहां हम निम्न प्रकार के आवृत्ति बंटनों की व्यवस्था करेंगे—

- (क) अपवर्जी वर्ग
- (ख) समावेशी वर्ग
- (ग) खुली सीमा वर्ग
- (घ) असमान वर्ग
- (ङ) संचयी आवृत्ति

आवृत्ति बंटन की रचना के सोपान वहीं हैं, जो आवृत्ति सारणी में प्रयोग किए गए थे। अंतर केवल यही है कि प्रथम स्तंभ में हम संख्याओं के स्थान पर वर्ग अर्थात् (20-25), (25-30), (30-35) ... (55-60) आदि लिखते हैं; संख्याएं 20..... 25..... 56..... 58 नहीं।

(क) अपवर्जी वर्ग श्रृंखला

इस प्रकार की श्रृंखला की रचना में प्रायः वर्गों की ऊपरी सीमाओं को उस वर्ग में नहीं, बल्कि अगले वर्ग में स्थान दिया गया है। इस प्रकार 20-25 वर्ग में वे सभी संख्याएं सम्मिलित होंगी, जिनका मान 20 या 20 से अधिक, किंतु 25 से कम रहता है। 25 की संख्या अगले वर्ग (25-30) में चली जाएगी। यदि आवृत्ति सारणी के लिए प्रयोग किए गए आंकड़ों द्वारा हम वर्ग आकार = 5 मानकर आवृत्ति बंटन की रचना करें तो अपवर्जी विधि से बना बंटन इस प्रकार होगा—

तालिका 6.4 : अपवर्जी आवृत्ति बंटन की रचना

वर्ग	संकेत चिन्ह	आवृत्ति
20-25	I	1
25-30	III	3
30-35	IIII	5
35-40	IIII II	7
40-45	IIII IIII	10
45-50	IIII III	8
50-55	IIII	4
55-60	II	2
		कुल आवृत्ति = 40



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

(ख) समावेशी वर्ग श्रृंखला

इस विधि में प्रत्येक वर्ग की निम्न सीमा को पूर्ववर्ती वर्ग की उच्च सीमा से एक अधिक माना जाता है। उच्च और निम्न सीमाओं के समान संख्याएं उसी वर्ग में गिनी जाती हैं। इसी कारण इसे समावेशी वर्ग का नाम दिया गया है। उदाहरणतः वर्ग (20-24) में 20 और 24 दोनों ही संख्याएं (तथा इनके बीच की संख्याएं) इसी वर्ग में गिनी जाएंगी। इसी प्रकार 40-44 वर्ग में 40 तथा 44 दोनों सम्मिलित होंगी। हमारे पूर्व परिचित प्राप्त अंकों के आंकड़ों के आधार पर समावेशी वर्ग श्रृंखला तालिका 6.5 में बनाई गई है—

तालिका 6.5 : समावेशी आवृत्ति बंटन की रचना

वर्ग	संकेत चिन्ह	आवृत्ति
20-24	I	1
25-29	III	3
30-34	IIII	5
35-39	IIII II	7
40-44	IIII IIII	10
45-49	IIII III	8
50-54	IIII	4
55-59	II	2
		कुल आवृत्ति = 40

(ग) खुली-सीमा वर्ग

खुली सीमा के वर्ग बंटनों में कम-से-कम एक वर्ग की एक सीमा खुली रहती है। ऐसी श्रृंखलाओं में प्रायः न्यूनतम वर्ग की निम्न तथा उच्चतम वर्ग की उच्च सीमा नहीं होती। तालिका 6.6 एक ऐसे ही बंटन को दिखा रही है। पहला वर्ग 25 से कम या अंतिम 55 से अधिक दिखा रहा है।

तालिका 6.6 : खुली सीमा वर्ग बंटन

वर्ग	संकेत चिन्ह	आवृत्ति
25 से कम	I	1
25-30	III	3
30-35	IIII	5
35-40	IIII II	7
40-45	IIII IIII	10
45-50	IIII III	8
50-55	IIII	4
55 या अधिक	II	2
		कुल आवृत्ति = 40

(घ) असमान वर्ग

इस प्रकार के बंटन में सभी वर्गों के $(L_1 - L_2)$ एक समान नहीं होते। तालिका 6.7 में एक ऐसा ही बंटन बनाया गया है। यहां तीसरा वर्ग 30-40 (वर्ग अंतराल = 10) तथा चौथा वर्ग 40-55 (वर्ग अंतराल = 15) बनाए गए हैं।

तालिका 6.7 : असमान वर्ग आवृत्ति बंटन

वर्ग	संकेत चिन्ह	आवृत्ति
20-25	I	1
25-30	III	3
30-40	IIII IIII II	12
40-45	IIII IIII IIII IIII II	22
55-60	II	2
		कुल आवृत्ति = 40



टिप्पणियाँ

(ङ) संचयी आवृत्ति बंटन

आवृत्तियों के उत्तरोत्तर योग द्वारा हम संचयी आवृत्ति बंटन बनाते हैं। ये दो प्रकार से बनाए जा सकते हैं—

(i) ऊपर की ओर से—यथा, 1, 4 (अर्थात् $1+3$), 9 ($4+5$), 16 ($9+7$) आदि। ऐसे संचयी आवृत्ति बंटन को हम 'से कम' आवृत्ति बंटन कहते हैं। ये चर के मान विशेष से कम मान वाली संरचनाओं को दिखाता है। हमारे उदाहरण में 30 से कम अंक पाने वालों की संख्या $1+3 = 4$ है। इसी प्रकार 35 से कम अंक पाने वालों की संख्या $4+5 = 9$ है। तालिका 6.8 में हम 'से कम' संचयी आवृत्ति बंटन बना रहे हैं।

तालिका 6.8 : 'से कम' संचयी आवृत्ति बंटन

अंक	संचयी आवृत्ति
25 से कम	1
30 से कम	$4(1+3)$
35 से कम	$9(4+5)$
40 से कम	$16(9+7)$
45 से कम	$26(16+10)$
50 से कम	$34(26+8)$
55 से कम	$38(34+4)$
60 से कम	$40(38+2)$

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय

आंकड़ों का संग्रह और वर्गीकरण



टिप्पणियाँ

(ii) नीचे की ओर से—अर्थात् 6 (2+4), 14 (6+8), 24 (14+10)... आदि। ऐसे बंटन को 'से अधिक' संचयी बंटन कहते हैं। ये किसी विशेष मान से अधिक मान वाली आंकड़ों की संख्या को दर्शाता है। उदाहरणतः 50 से अधिक अंक पाने वाले छात्रों की संख्या 6 (2+4) है। इसी प्रकार 14 (2+4+8) छात्रों को 45 से अधिक अंक मिले हैं। देखें तालिका 6.9—

तालिका 6.9 : 'से अधिक' संचयी आवृत्ति बंटन

अंक	संचयी आवृत्ति
20 से अधिक	40
25 से अधिक	39(40-1)
30 से अधिक	36(39-3)
35 से अधिक	31(36-5)
40 से अधिक	24(31-7)
45 से अधिक	14(24-10)
50 से अधिक	6(14-8)
55 से अधिक	2(6-4)



पाठगत प्रश्न 6.3

कोष्ठकों से उपयुक्त शब्द चुनकर रिक्त स्थानों को भरें—

- आवृत्ति बंटन आंकड़ों के समूहों में करता है। (वर्गीकृत/वर्गीकृत नहीं)
- एक वर्ग की दो सीमाओं का अंतर कहलाता है। (वर्ग सीमा/वर्ग अंतराल)
- अपवर्जी आवृत्ति बंटन में किसी वर्ग की उच्च सीमा के समान मान वाली संख्या को वर्ग में रखा जाता है। (उसी/अगले)
- समावेशी आवृत्ति बंटन में किसी वर्ग की उच्च सीमा के समान मान वाली संख्या को वर्ग में रखा जाता है। (उसी/अगले)
- आवृत्तियों की उत्तरोत्तर योग द्वारा निर्मित आवृत्ति बंटन को आवृत्ति बंटन कहते हैं। (खुली सीमा/संचयी)

क्रियात्मक गतिविधियाँ

- अपने पास-पड़ोस में कम-से-कम तीस बच्चों की आयु पूछकर उनकी आयु के अपवर्जी और समावेशी आवृत्ति बंटन बनाइए।
- दैनिक समाचार पत्रों से जानकारी एकत्र कर अपने नगर के अधिकतम तापमान का तीस दिन का लेखा बनाए। उस जानकारी का प्रयोग कर 1.5 अंश के वर्ग अंतराल और कम-से-कम पांच वर्ग वाले अपवर्जी तथा समावेशी आवृत्ति बंटन बनाएं।



आपने क्या सीखा

- किसी भी सांख्यिकीय अध्ययन के लिए आंकड़े दो प्रकार से एकत्र किए जा सकते हैं—
 - (क) अन्वेषक द्वारा स्वयं : ये प्राथमिक आंकड़े हैं।
 - (ख) किन्हीं अन्य व्यक्तियों/संस्थाओं द्वारा किसी संदर्भ में एकत्र आंकड़ों में से अपने काम की जानकारी निकालकर : ये द्वितीयक आंकड़े होंगे।
- भारत में द्वितीयक आंकड़ों के कई स्रोत हैं—जैसे कि केंद्रीय सांख्यिकी संगठन, राष्ट्रीय निदर्श सर्वेक्षण संगठन, भारतीय रिजर्व बैंक आदि।
- एकत्र की गई जानकारी प्रायः अव्यवस्थित होती है। उसे एक उपयुक्त श्रृंखला के रूप में व्यवस्थित किया जाता है। इसे ही व्यवस्थीकरण कहते हैं।
- आंकड़ों के व्यवस्थीकरण के कई स्वरूप होते हैं—सामान्य सारणी, आवृत्ति सारणी। आवृत्ति बंटन/सारणी के दो प्रकार हो सकते हैं—
 - (क) सामान्य सारणी
 - (ख) आवृत्ति सारणी।
- साधारण आवृत्तियों के उत्तरोत्तर योग से हमें संचयी आवृत्ति बंटन प्राप्त होता है।
- आवृत्ति बंटन पाने के लिए हमें संकेत सारणी बनानी पड़ती है।
- आवृत्ति बंटन के निर्माण में वर्ग संख्या, वर्ग सीमा और वर्ग अंतराल आदि के विषय में महत्त्वपूर्ण फैसले करने पड़ते हैं।
- वर्ग संख्याओं का एक समूह होता है, जिसकी दो सीमाएं हैं (L_1 और L_2) न्यूनतम घटक का मान L_1 तथा अधिकतम का मान L_2 होता है। ये L_1 और L_2 न्यूनतम और अधिकतम वर्ग सीमाएं कहलाती हैं।
- किसी वर्ग में सम्मिलित घटकों की संख्या ही उसकी आवृत्ति होती है।
- हम निम्न प्रकार के आवृत्ति बंटन बना सकते हैं—
 - (क) अपवर्जी : वर्ग की उच्च सीमा को अगले वर्ग में स्थान दिया जाता है।
 - (ख) समावेशी : वर्ग की उच्च सीमा भी उसी वर्ग में सम्मिलित होती है।
 - (ग) खुली सीमा बंटन : इसमें आवृत्तित वर्ग होते हैं—25 या उससे कम, 55 या उससे ज्यादा आदि।
 - (घ) असमान वर्ग : सभी वर्गों का आकार एक-सा नहीं होता—(20-25), (25-30), (30-40) आदि।
 - (ङ) संचयी : 'से कम' या 'से अधिक' विधि, जो सामान्य आवृत्तियों के 'ऊपर की ओर' अथवा 'नीचे' के उत्तरोत्तर योग द्वारा बनाए गए बंटन हैं।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय

आंकड़ों का संग्रह और वर्गीकरण



टिप्पणियाँ

- संचयी** : उत्तरोत्तर योग। परिमाण एक के बाद अगले का जोड़।
- संघनन (संक्षेपण)** : आंकड़ों की विशाल संख्या की उपयोगिता कम किए बिना उनको संक्षिप्त स्वरूप में प्रस्तुत करना (प्रायः इस संक्षेपण से उपयोगिता में वृद्धि ही होती है)
- संबद्ध व्यक्ति/संचना** : जो व्यक्ति अन्वेषक के प्रश्नों का उत्तर दें। अन्वेषक अपनी प्रश्न सूची के उत्तर जिस व्यक्ति से पाता है, वही संसूचक होता है।
- श्रृंखला** : सामान्य भाषा में ये घटना या विचार क्रम होता है। सांख्यिकी में किसी सिद्धांत या निगम के अनुसार आंकड़ों की व्यवस्था को श्रृंखला कहा जाता है। उदाहरण 2 से प्रारंभ कर 5-5 के अंतरों वाली संख्या-2, 7, 12, 17... एक बढ़ते क्रम की श्रृंखला है। हम विपरीत/श्रृंखला भी बना सकते हैं-22, 17, 12, 7, 2... एक घटते क्रम की श्रृंखला है।
- संकेत तालिका** : एक पत्रक जहां श्रृंखला में सम्मिलित प्रत्येक संख्या को एक (1) चिन्ह द्वारा दिखाया जाता है।
- आंकड़े** : जनसंख्या, रोजगार, कीमतों, निर्यात, आयात आदि के विषय में सांख्यिकीय जानकारी। इन्हें प्रायः सरकारी विभाग और व्यावसायिक/औद्योगिक संगठन शोध संस्थान आदि एकत्र और विश्लेषित कर प्रकाशित करते हैं।



पाठांत प्रश्न

1. प्राथमिक एवं द्वितीयक आंकड़ों में भेद करें। प्राथमिक आंकड़े एकत्र करने की विधियों का वर्णन करें?
2. द्वितीयक आंकड़े क्या होते हैं? भारत में इनके कुछ प्रमुख स्रोतों के नाम बताइए?
3. उदाहरणों का प्रयोग कर सामान्य सारणी और आवृत्ति सारणी में भेद करें।
4. किसी फैक्टरी के 20 मजदूरों के वेतन की निम्न जानकारी का प्रयोग कर एक आवृत्ति सारणी बनाएं—
450, 580, 600, 480, 540, 620, 400, 475, 500, 480, 620, 480, 570, 600, 650, 410, 550, 600, 650, 450।
5. आवृत्ति बंटन की अवधारणा समझाइए। ये आवृत्ति सारणी से किस प्रकार भिन्न होता है?
6. प्रश्न 4 की जानकारी के आधार पर अपवर्जी आवृत्ति बंटन बनाइए।
7. उदाहरण देकर आवृत्ति बंटन निर्माण की अपवर्जी और समावेशी विधियों में अंतर स्पष्ट करें।

8. इन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें—

- (क) खुली सीमा वाले आवृत्ति बंटन
- (ख) असमान वर्ग आवृत्ति बंटन
- (ग) संचयी आवृत्ति बंटन



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

6.1

1. (क) प्राथमिक (ख) अन्वेषक (ग) राष्ट्रीय आय
2. (क) असत्य (ख) असत्य (ग) सत्य

6.2

- (क) बढ़ता या घटता (ख) छोटी (ग) आवृत्ति (घ) पता नहीं

6.3

- (क) वर्गीकृत (ख) वर्ग अंतराल (ग) अगले (घ) उसी (ङ) संचयी

पाठांत प्रश्न

1. पढ़ें भाग 6.1 (क) और (ख)
 2. पढ़ें भाग 6.1 (क) और (ग)
 3. पढ़ें भाग 6.2 (क)
- (i) आंकड़ों का बढ़ता क्रम

400	480	550	600
410	480	570	620
450	480	580	620
450	500	600	650
475	540	600	650

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय

आंकड़ों का संग्रह और वर्गीकरण



टिप्पणियाँ

(ii) संकेत सारणी

आय (रु.)	संकेत चिन्ह	आवृत्ति (f)
400	I	1
410	I	1
450	II	2
475	I	1
480	III	3
500	I	1
540	I	1
550	I	1
570	I	1
580	I	1
600	III	3
620	II	2
650	II	2
		कुल आवृत्ति = 20

5. भाग 6.2 तथा 6.3 पढ़ें

6. पहले दो सोपान प्रश्न 4 में ही समझाए जा चुके हैं। तीसरा सोपान निम्न हैं—

आर्य वर्ग (रुपये)	आवृत्ति (f)
400-450	2
450-500	6
500-550	2
550-600	3
600-650	5
650-700	2
कुल आवृत्ति = 20	

7. भाग 6.3 (क) तथा (ख)

8. (क) पढ़ें भाग 6.3 (ग)

(ख) पढ़ें भाग 6.3 (घ)

(ग) पढ़ें भाग 6.3 (च)



टिप्पणियाँ

7

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

पिछले पाठ में आपने आंकड़ों को व्यवस्थित करने और उन्हें सारणी तथा आवृत्ति बंटनों के रूप में संघनित करने की जानकारी पाई थी। ये आंकड़ों के विश्लेषण की दिशा में पहला कदम है। इस दिशा में अगला कदम महत्वपूर्ण सांख्यिकीय तथ्यों की तुलना और उनको दर्शाने के लिए आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण है। हम आंकड़ों को तालिकाओं, रेखाचित्रों और लेखाचित्रों की सहायता से बहुत सटीक रूप में व्यवस्थित और प्रस्तुत कर सकते हैं। सांख्यिकी में कई प्रकार के रेखाचित्र आदि प्रयोग किए जाते हैं। इस पाठ में आप तालिका, दंडचित्र, वृत्त आरेख और काल सारिणी आरेखों के विषय में पढ़ेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- तालिका का अर्थ और उद्देश्य की व्याख्या कर पाएंगे;
- संदर्भ तालिका और विशेष उपयोग तालिका में भेद कर सकेंगे;
- तालिका की रूप-रेखा बना पाएंगे;
- साधारण और बहु-दंड चित्र का अर्थ और रचना की व्याख्या कर पाएंगे;
- अवयवी दंड चित्र की आवश्यकता और रचना की व्याख्या कर पाएंगे;
- वृत्त आरेख का अर्थ और इसकी रचना पद्धति की व्याख्या कर पाएंगे;
- काल सारिणी आरेख का अर्थ एवं रचना विधि की व्याख्या कर पाएंगे; तथा
- आयत चित्र, आवृत्ति बहुभुज और संचयी आवृत्ति वक्र (ओजाइव) बना पाएंगे।

7.1 तालिका

(क) अर्थ

किसी पूर्व निर्धारित ध्येय से सांख्यिकीय आंकड़ों को स्तंभों और पंक्तियों में व्यवस्थित रूप से प्रस्तुति को तालिका कहते हैं। क्या आप निम्न जानकारी को एक तालिका का रूप दे सकते हैं—

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

“एक महाविद्यालय में 50 विज्ञान, 50 वाणिज्य तथा 50 कला के छात्र हैं। प्रत्येक पाठ्यक्रमों में गरीब परिवारों के छात्र समान संख्या में हैं और उनकी कुल संख्या 30 है। विज्ञान और वाणिज्य के पाठ्यक्रम तो अमीर परिवारों में एक समान लोकप्रिय हैं, परंतु कला के अमीर छात्रों की संख्या उनसे दुगनी हैं। महाविद्यालय में कुल मिलाकर 40 अमीर छात्र हैं। अधिकांश छात्र मध्यम वर्गीय परिवारों से हैं और उनकी संख्या 80 हैं।”

आइए, इस जानकारी की तालिका बनाएं। छात्रों की कुल संख्या 150 है। एक ही बात को कहने के लिए जैसे वे कहते हैं कि इस तस्वीर का मूल्य 1000 शब्द है। वक्तव्य की अपेक्षा तालिका मानव मस्तिष्क पर अधिक गहरा प्रभाव छोड़ती है।

तालिका 7.1 : छात्रों का पाठ्यक्रम और आर्थिक स्थिति के अनुसार वितरण

परिवार	विज्ञान	कला	वाणिज्य	योग
अमीर	10	20	10	40
मध्यम वर्ग	30	20	30	80
गरीब	10	10	10	30
कुल	50	50	50	150

(ख) उद्देश्य

तालिका बनाने का उद्देश्य परस्पर संबंधित आंकड़ों का सरल प्रस्तुतीकरण और तुलना को आसान बनाना है। पाठक वांछित जानकारी को आसानी से देख सकता है। उदाहरणतः तालिका 7.2 का उद्देश्य देश 'A' के अन्य देशों से आयात और निर्यात स्पष्ट करता है। ये अन्य देश B, C, D और E हैं।

तालिका 7.2 : 2002-05 की अवधि में देश 'A' के आयात-निर्यात

(करोड़ रुपये)

क्रम संख्या	देश (1)	आयात (2)	निर्यात (3)
1	B	70	73
2	C	72	80
3	D	74	85
4	E	85	80

तालिका 7.2 से हम सहज ही जान सकते हैं कि कौन-सा देश सबसे अधिक निर्यात करता है। पंक्तियों के आंकड़े बायें से दाहिनी ओर पढ़े जाते हैं। उदाहरणतः पहली पंक्ति देश 'A' से निर्यात करता है।

देश 'B' से 70 करोड़ रुपये का आयात करता है और उसे 73 करोड़ रुपये का निर्यात करता है। स्तंभ की जानकारी ऊपर से नीचे की ओर पढ़ी जाती है। उदाहरण के लिए, तालिका 7.2 देश A द्वारा B, C, D और E से 70, 72, 74 और 85 करोड़ रुपये का आयात दर्शा रहा है।

(ग) तालिकाओं के प्रकार

मूलतः दो प्रकार की तालिकाएं होती हैं—(1) संदर्भ तालिकाएं और (2) विशेष उद्देश्यीय तालिकाएं या पाठ्य तालिकाएं। आइए, इनके बारे में एक-एक करके व्याख्या करें—

(i) संदर्भ या सामान्य उद्देश्य तालिकाएं : ये तालिकाएं एक प्रकार से जानकारी का भंडार होती हैं। इनमें विस्तृत सांख्यिकीय सामग्री भरी रहती है। हम इनसे छोटी-छोटी अनेक तालिकाओं की व्युत्पत्ति कर सकते हैं। भारत सरकार और इसके सांख्यिकीय संस्थानों द्वारा प्रस्तुत तालिकाएं मूलतः इसी वर्ग में आती हैं।

(ii) विशेष उद्देश्यीय व पाठ्य/परीक्षण तालिकाएं : ये संदर्भ तालिकाओं से जानकारी लेकर बनाई गई छोटी तालिकाएं होती हैं। इनका उद्देश्य किसी विशेष आयाम या विषय से संबंधित प्रश्नों का सटीक उत्तर देना होता है।

(घ) तालिका के भाग या घटक

आंकड़ों की प्रकृति और उद्देश्य के अनुसार, तालिकाओं के घटकों में अंतर आ सकते हैं, फिर भी सभी तालिकाओं में कुछ बातें समान पाई जाती हैं (तालिका 7.3 की रूपरेखा पर विचार करें) ये समान घटक इस प्रकार हैं—

तालिका 7.3 : (..... शीर्षक)

(करोड़ रुपये में)

पंक्ति शीर्षक	स्तंभ शीर्षक-1		स्तंभ शीर्षक-2	
	उपस्तंभ शीर्षक	उपस्तंभ शीर्षक	उपस्तंभ शीर्षक	उपस्तंभ शीर्षक
पंक्ति प्रविष्टियां	तालिका के मुख्य भाग (क्षेत्र)			

पाद टिप्पणियां (.....)

आंकड़ों का स्रोत (.....)



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

1. तालिका का क्रमांक

यदि एक से अधिक तालिकाओं का प्रयोग हो रहा हो तो उनके क्रमांक निश्चित कर देने से संदर्भ में आसानी से हो जाती है। ये क्रमांक तालिका में सबसे पहले दर्शाया जाता है, जैसे—तालिका 7.1, तालिका 7.2 आदि।

2. शीर्षक

तालिका का नाम या शीर्षक किसी निबंध के शीर्षक की भांति विषयवस्तु का अभिज्ञान कराता है। तालिका के सबसे ऊपर यही लिखा जाता है। ये मुख्य भाग की सामग्री के विषय में सटीक एवं संक्षिप्त जानकारी देता है। इसे मोटे या बड़े अक्षरों में लिखना अच्छा रहता है। तालिका 7.2 का शीर्षक क्या है?

3. शीर्ष टिप्पणी

इसे शीर्षक के एकदम नीचे लिखते हैं। ये तालिका की सामग्री और मापन की इकाइयों को स्पष्ट करती हैं, जैसे—“करोड़ रुपयों में” अथवा “लाख टनों में” या “कपास की हजार गांठों में” आदि। इसे ऊपर दाहिनी ओर कोष्ठक में लिखा जाता है। उदाहरण के लिए तालिका 7.2 में मापन की इकाइयां करोड़ रुपये हैं।

4. पंक्ति और पंक्ति शीर्षक

यहां विभिन्न पंक्तियों का शीर्षक और उनकी प्रविष्टियों को दिखाया जाता है। प्रत्येक पंक्ति शीर्षक उस पंक्ति के आंकड़ों के विषय में जानकारी देता है। ये पंक्ति शीर्षक एवं पंक्ति प्रविष्टियां तालिका के बायें स्तंभ में होते हैं। ये पंक्ति की प्रविष्टियां स्तंभ शीर्षकों की व्याख्या करती हैं।

5. मुख्य भाग/प्रसार/वितान

तालिका का ये सबसे महत्वपूर्ण घटक है। इसमें शीर्षक में इंगित विषय से संबंधित संख्यात्मक जानकारी होती है। उदाहरणतः यदि तालिका का शीर्षक वर्ष 1995-96 में देश A के आयात-निर्यात है तो मुख्य भाग में इस देश के अन्य देशों से आयात और उनको निर्यात के मूल्यों के सांख्यिकीय/संख्यात्मक आंकड़े ही होंगे।

6. पाद टिप्पणी

यह तालिका के नीचे, बायीं ओर लिखी गई टिप्पणियां प्रायः आंकड़ों पर किसी-न-किसी सीमा आदि की सूचक होती हैं। कहीं इनमें आंकड़ों में निहित त्रुटियों/भूल-चूक आदि की जानकारी भी हो सकती है। उदाहरण के लिए, यदि किसी वर्ष की जानकारी नहीं है तो ये बात टिप्पणी में आ सकती है।

7. आंकड़ों के स्रोत

अंत में, आंकड़ों के स्रोत बताना भी बहुत महत्वपूर्ण होता है। इससे पाठक को स्वयं आंकड़ों की छानबीन करने तथा अधिक जानकारी पाने का अवसर मिलता है। यह तालिका में प्रस्तुत किए गए आंकड़ों को अधिक विश्वसनीय बनाता है। इसमें स्रोत का शीर्षक, पृष्ठ संख्या, प्रकाशन कर्ता और प्रकाशन वर्ष आदि की जानकारी होनी चाहिए।



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्न 7.1

1. ये कथन सत्य है या असत्य—

- (क) आंकड़ों की संतोषजनक संग्रह की परिणति उनकी अच्छी प्रस्तुति में होनी चाहिए।
- (ख) तालिकाएं सांख्यिकीय आंकड़ों की प्रस्तुति का एकमात्र माध्यम है।
- (ग) तालिकाओं से आंकड़ों के सूझ-बूझ पूर्ण प्रयोग में सहायता मिलती है।
- (घ) तालिका का शीर्षक सटीक एवं संक्षिप्त होना चाहिए।

2. कोष्ठकों से उचित शब्द चुनकर रिक्त स्थान भरें—

- (क) एक आंकड़ों की स्तंभों और पंक्तियों में व्यवस्थित प्रस्तुति है। (तालिका/लेखाचित्र)
- (ख) शीर्षक टिप्पणी को तालिका के के नीचे लिखा जाता है। (शीर्षक/पाद टिप्पणी)
- (ग) में पंक्ति शीर्षक और पंक्ति प्रविष्टियां होती हैं। (पंक्ति/टिप्पणी)
- (घ) पाद टिप्पणी तालिका के रखी जाती है। (शीर्ष पर/मध्य भाग में/नीचे)

7.2 दंड चित्र या रेखाचित्र

अर्थ

एक दंड चित्र पाठक का ध्यान आकर्षित करने के लिए विशेष रूप से मोटी खींची गई रेखाओं द्वारा बनाया गया रेखाचित्र होता है। इस दंड की ऊंचाई ही संबद्ध चर की मात्रा या आवृत्ति को दिखाती है। इसे एक आयामी रेखाचित्र भी कहते हैं। दंड के आधार या मोटाई का महत्व नहीं होता। केवल ऊंचाई का ही महत्व है। इन्हें और सुंदर बनाने के लिए रंगीन या छायाओं से भर दिया जाता है।

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

दंड चित्रों के प्रकार

दंड चित्रों के दो ही प्रकार होते हैं—(क) साधारण और (ख) बहु-अवयवी।

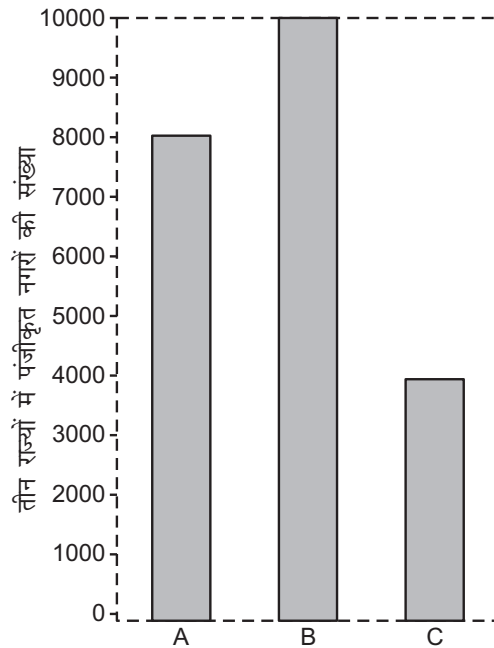
(क) साधारण दंड चित्र

साधारण दंड चित्रों के दो भेद हो सकते हैं—

(i) एक दंड चित्र तथा बहुदंड चित्र : एक दंड चित्र में हम उर्ध्व (चित्र 7.1) या क्षैतिज (चित्र 7.2) दंडों की रचना करते हैं। सामान्यतः उर्ध्व दंड अधिक प्रयोग होते हैं। आइए, इन चित्रों की रचना विधि सीखें।

तालिका 7.4 : तीन राज्यों में पंजीकृत कारों की संख्या

राज्य	कारों की संख्या
अ	8000
ब	10000
स	4000



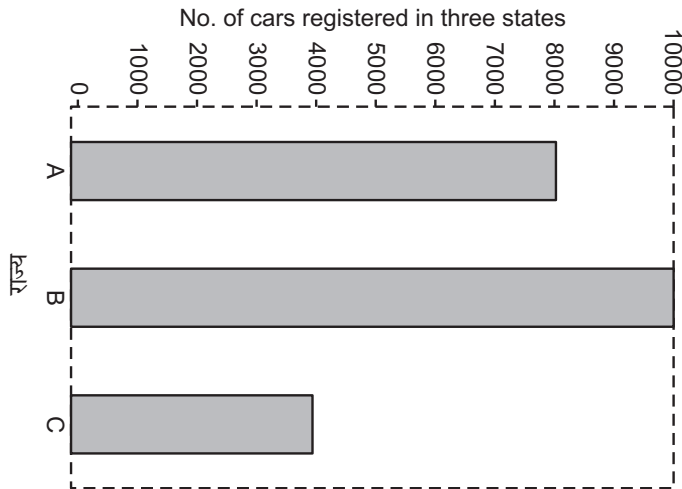
चित्र 7.1 : राज्यों में पंजीकृत कारों की संख्या

उर्ध्व दंड चित्र में राज्यों को क्षैतिज अक्ष X पर दिखाया गया है। कारों की संख्या को ही उर्ध्व अक्ष Y पर दर्शाया गया है। तालिका 7.4 के आंकड़ों के अनुसार, समान आधार वाले आयतों का प्रयोग कर प्रत्येक राज्य के लिए एक अलग दंड बनाया गया है। उदाहरण के लिए, राज्य

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

‘अ’ का दंड 8000 तक, ‘ब’ का 10000 तथा ‘स’ का 4000 तक ही ऊपर उठाया गया है (चित्र 7.1)।

यदि हमें क्षैतिज दंड अधिक पसंद हों तो हम इसी चित्र के अक्षों को बदल सकते हैं, फिर राज्य उर्ध्व तथा कारों की संख्या क्षैतिज अक्ष पर 8,000, 10,000 तथा 4,000 दिखाई जाएगी। सभी दंड लेटे हुए दिखाई देंगे (चित्र 7.2)।



चित्र 7.2 : राज्यों में पंजीकृत कारों की संख्या

(ii) बहु दंडीय चित्र

कई बार एक ही दंड चित्र में अनेक संबंधित आंकड़ों की सारणियां अंकित करना उपयुक्त माना जाता है। यहां एक दंड चित्र बनाना पर्याप्त नहीं होगा। हम ऐसी दशा में बहु दंडीय चित्र की रचना करते हैं। प्रत्येक वर्ष/क्षेत्र आदि के लिए अलग-अलग चरों (आंकड़ों) के लिए अलग-अलग दंड बनाए जाते हैं। उदाहरणतः आयात और निर्यात दो दंडों एवं लागत, विक्रय मूल्य और लाभ तीन दंडों द्वारा दिखाते हैं। सामान्यतः तीन से अधिक दंडों को एक साथ दिखाने पर चित्र अटपटा-सा लगने लगता है। इसी प्रकार प्रायः तीन दंड दिखाकर ही रुक जाते हैं। दंड अंकित करने की विधि साधारण दंड वाली ही है। हम बहु-दंड चित्रों के दो उदाहरण दे रहे हैं। चित्र 7.3 तालिका 7.5 पर तथा चित्र 7.4 तालिका 7.6 पर आधारित है।

तालिका 7.5 : वर्ष 2009-2013 की अवधि में देश ‘X’ के आयात-निर्यात

(करोड़ रुपये में)

वर्ष	आयात	निर्यात
2009-10	2955	2523
2010-11	4519	3329
2011-12	5265	4049
2012-13	5265	5143

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

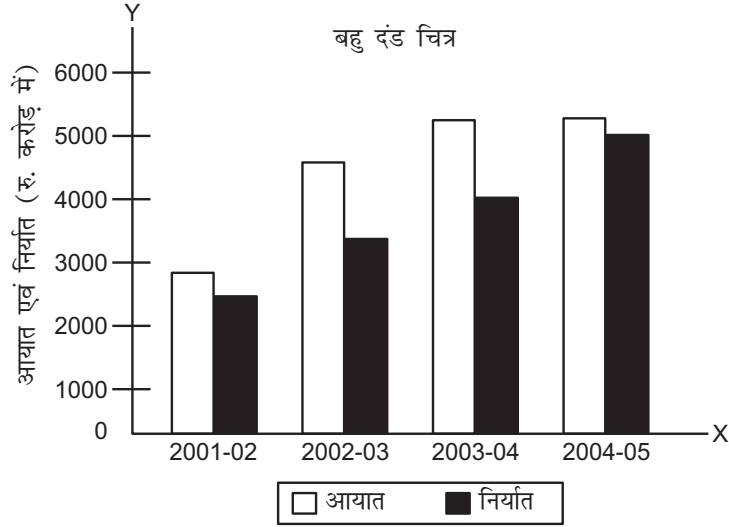
मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

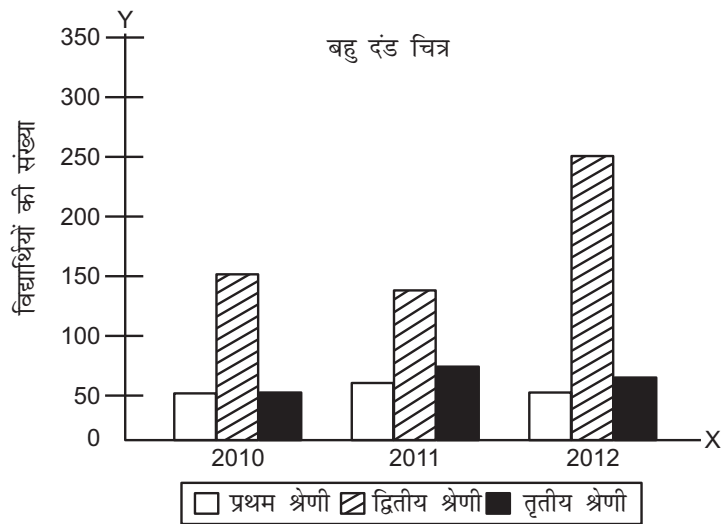
आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण



चित्र 7.3 : 2009-13 में देश 'अ' के आयात और निर्यात (करोड़ रुपये में)

तालिका 7.6 : 2010-12 में 12वीं कक्षा के परिणाम

वर्ष	प्रथम श्रेणी	द्वितीय श्रेणी	तृतीय श्रेणी
2010	50	150	50
2011	60	140	70
2012	50	250	60



चित्र 7.4 : 2010-2012 की अवधि में 12वीं कक्षा के परिणाम



टिप्पणियाँ

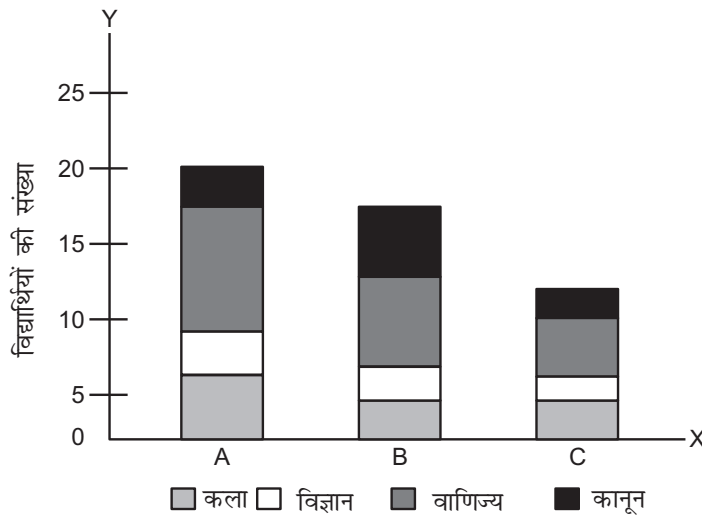
(ख) अवयवीय या खंड दंड चित्र

एक साधारण दंड केवल एक चर को दिखाता है, किंतु यदि एक ही चर के विभिन्न अंशों का विवरण दिखाना हो तो हम विभाजित/खंड या अवयवीय दंड चित्रों का प्रयोग करते हैं। तालिका 7.7 के कल्पित आंकड़ों का प्रयोग कर एक ऐसा चित्र हमने 7.5 में बनाया है।

तालिका 7.7 : परीक्षाओं में बैठ रहे छात्रों की संख्या

संकाय	विश्वविद्यालय 'अ'	विश्वविद्यालय 'ब'	विश्वविद्यालय 'स'
कला	8000	6000	3000
विज्ञान	4000	2000	1000
वाणिज्य	7000	5000	4000
विधि	1000	2000	2000
कुल	20000	15000	10000

चित्र 7.5 विभिन्न विश्वविद्यालयों में परीक्षाएं दे रहे छात्रों की संख्या



चित्र 7.5 : अवयवीय दंड चित्र

अवयवीय दंड चित्र की रचना के सोपान

प्रथम सोपान 1: सभी दंडों के विभिन्न अवयव एक ही क्रम में बनाइए। इससे तुलना में सुविधा होगी।

द्वितीय सोपान 2: किसी भी दंड में 10 से अधिक भाग नहीं होने चाहिए।

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

तृतीय सोपान 3: विभिन्न भागों को दर्शाने वाले संकेत अलग-अलग रंगों या छायाओं द्वारा बनाए जाने चाहिए।

7.3 वृत्त आरेख

अर्थ

इसे कोणीय आरेख भी कहते हैं। इनका आंकड़ों का प्रतिशत बंटन को दर्शाने के लिए अधिक प्रयोग होता है। किसी महाविद्यालय के छात्रों को विज्ञान, कला, वाणिज्य संकायों में विभाजन कर उनके प्रतिशतों का आकलन हो सकता है या भारत के निर्यात को अमेरिका, यूरोप, मध्यपूर्व अफ्रीका को किए गए निर्यातों में वर्गीकृत किया जा सकता है। इन सभी वर्गों या विभाजनों को एक वृत्त आरेख द्वारा बहुत अच्छी तरह से दिखाया जा सकता है। ये एक वृत्त होता है, जिसके विभिन्न खंड दिखाए जा रहे आंकड़ों के अनुपात के समानुपाती होते हैं। इसी कारण इसे प्रायः प्रतिशत अंशों द्वारा व्यक्त करते हैं।

वृत्त-आरेख की रचना के सोपान

सोपान 1 : सभी वर्गों/अवयवों/समूहों के मान के योगफल से विभाजित कर प्रतिशत अनुपात ज्ञात करें।

सोपान 2 : इस सूत्र का प्रयोग कर प्रत्येक अवयव/समूह के कोण के अंश ज्ञान तें:

$$\text{समूह विशेष के अंशों का मान} = \frac{\text{समूह का मूल्य}}{\text{सभी समूह का योग}} \times 360^\circ$$

सोपान 3 : सभी समूहों का एक वृत्त बनाएं और उसका एक अर्द्धव्यास भी बना लें।

सोपान 4 : द्वितीय चरण में आकलित अंशों के कोण एक के बाद एक बनाते जाएं। आप प्रोट्रेक्टर का प्रयोग कर सकते हैं।

सोपान 5 : अलग-अलग वृत्त खंडों को पृथक्-पृथक् रंगों या छायाओं के माध्यम से विशेष स्वरूप प्रदान करें।

सोपान 6 : चित्र 7.6 के अनुसार प्रत्येक खंड का प्रतिशत मान भी अंकित कर दें।

आइए, अब एक कल्पित उदाहरण को लेकर वृत्त आरेख बनाएं।

उदाहरण : मुंबई औद्योगिक क्षेत्र में काम कर रहे एक श्रमिक के मासिक बजट में व्यय का ब्यौरा इस प्रकार था—भोजन-360 रुपये, कपड़े-108, आवास-90, सुविधाएं-24, शिक्षा और मनोरंजन-12 और अन्य व्यय-6 रुपये। एक वृत्त आरेख बनाएं।

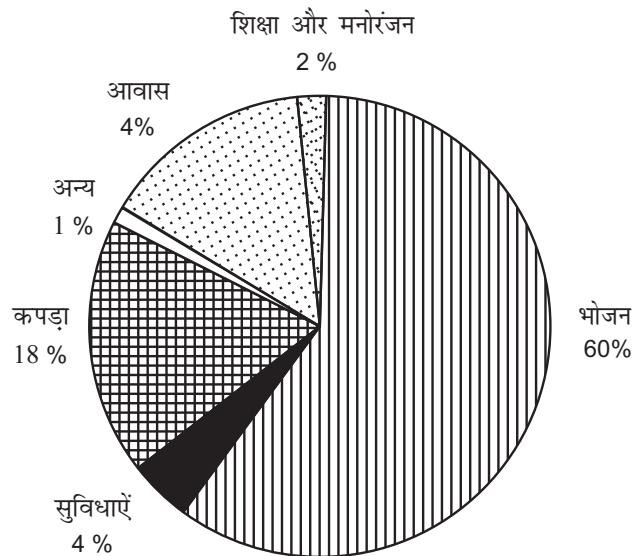
समाधान : हम उपर्युक्त सभी चरणों को ध्यान में रखते हुए एक तालिका का निर्माण इस जानकारी के आधार पर कर रहे हैं—

तालिका 7.8 : मुंबई के एक औद्योगिक श्रमिक का मासिक व्यय बजट

मद	व्यय	प्रतिशत	कोण अंश
भोजन	360	$\frac{360}{600} \times 100 = 60$	$\frac{60}{100} \times 360^\circ = 216.0^\circ$
कपड़ा	108	$\frac{108}{600} \times 100 = 18$	$\frac{108}{100} \times 360^\circ = 64.8^\circ$
आवास	90	$\frac{90}{600} \times 100 = 15$	$\frac{15}{100} \times 360^\circ = 54.0^\circ$
सुविधाएँ	24	$\frac{24}{600} \times 100 = 4$	$\frac{4}{100} \times 360^\circ = 14.4^\circ$
शिक्षा और मनोरंजन	12	$\frac{12}{600} \times 100 = 2$	$\frac{2}{100} \times 360^\circ = 3.6^\circ$
अन्य	6	$\frac{6}{600} \times 100 = 1$	$\frac{1}{100} \times 360^\circ = 3.6^\circ$
योग	600	100	360°



टिप्पणियाँ



चित्र 7.6 : मुंबई के एक औद्योगिक श्रमिक का मासिक बजट

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण



पाठगत प्रश्न 7.2

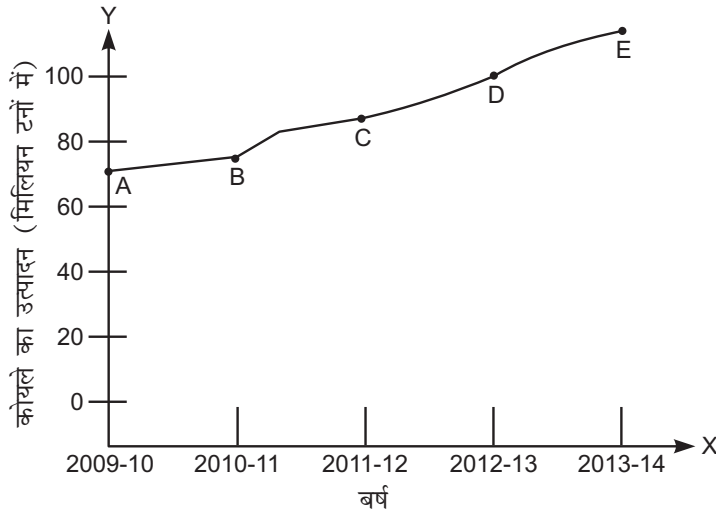
- बताएं कि ये कथन सत्य हैं या असत्य—
 - एक कोणीय दंड आरेख की चौड़ाई महत्वपूर्ण होती है।
 - दंड आरेख के दंड की ऊंचाई चर का मान दिखाती है।
 - एक चरीय आंकड़ों को हम उर्द्ध्व या क्षैतिज द्वारा दिखा सकते हैं।
 - यदि आंकड़ों के विभाजन दिखाने हों तो बहु-दंड आरेख बनाते हैं।
- कोष्ठकों से सही शब्द चुनकर रिक्त स्थान भरें—
 - वृत्त आरेख को आरेख भी कहते हैं। (दंड/कोणीय/बहु-दंड)
 - $\frac{\text{समूह का मूल्य}}{\text{समस्त समूहों का योग}} \times 360^\circ = \dots\dots\dots$ ।
(क्षेत्र, अर्ध-व्यास, समूह के लिए कोण)

7.6 काल सारिणी रेखाचित्र

हम आंकड़ों को रेखाचित्र द्वारा भी प्रस्तुत कर सकते हैं। रेखाचित्र दो चरों के बीच संबंधों को दर्शाते हैं। यदि एक चर समय (दिन, सप्ताह, मास या वर्ष) होता तो रेखाचित्र काल सारिणी का आरेख बन जाता है। आइए, देश X के 2009-10 से 2013-14 की अवधि के कोयले के उत्पादन के आंकड़ों का प्रयोग कर एक काल सारिणी आरेख बनाएं।

तालिका 7.9 : कोयले का उत्पादन (मिलियन टन)

वर्ष	उत्पादन
2009-10	77.22
2010-11	78.17
2011-12	88.42
2012-13	99.80
2013-14	103.50



चित्र 7.7 : देश X में कोयला उत्पादन 2009-14 (करोड़ टन में)

उपर्युक्त चित्र एक काल सारिणी आरेख है। समय को क्षैतिज और उत्पादन को उर्ध्व अक्ष पर दिखाया गया है। इस आरेख के दो चर समय और उत्पादन हैं। समय के साथ-साथ उत्पादन में परिवर्तन आते हैं। समय बीतने पर उत्पादन में वृद्धि, स्थिरता या कमी तीनों ही प्रवृत्तियाँ दिखाई पड़ सकती हैं। समय के अनुसार, परिवर्तन के कारण ही हम उत्पादन को समय पर निर्भर मान लेते हैं। अतः यहाँ उत्पादन को निर्भर तथा समय को स्वतंत्र चर माना गया है, क्योंकि समय उत्पादन से प्रभावित नहीं होता।

इस काल सारिणी आरेख को वक्र भी कहा जाता है। आरेख का बिंदु 'A' दिखा रहा है कि वर्ष 2009-10 में देश 'X' में कोयले का उत्पादन 77.22 मिलियन टन है। इस वक्र का लगातार दाहिनी ओर उठना 2009-10 से कोयले के उत्पादन में निरंतर वृद्धि का सूचक है।

एक ही काल सारिणी आरेख चित्र में एक से अधिक चरों के आरेख बनाए जा सकते हैं, किंतु प्रत्येक चर के लिए अलग वक्र बनाना होगा। उदाहरणतः आयात और निर्यात के आंकड़ों को हम एक ही चित्र में दो वक्रों द्वारा दिखा सकते हैं।

तालिका 7.10 : देश 'X' के आयात-निर्यात

वर्ष	आयात (100 करोड़ रुपये में)	निर्यात (100 करोड़ रुपये में)
2009-10	15	35
2010-11	85	100
2011-12	90	70
2012-13	130	120
2013-14	170	180



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 3

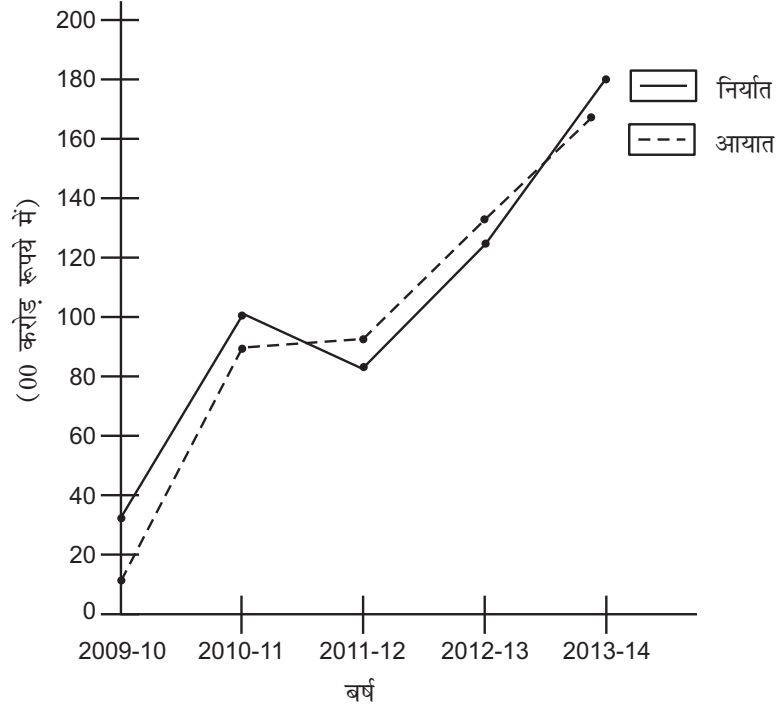
सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

काल सारिणी रेखाचित्र



चित्र 7.8 : देश X के आयात-निर्यात 2000-05 (100 करोड़ रुपये में)

उपर्युक्त चित्र में हमने निर्यात के लिए सामान्य, किंतु आयात के लिए टूटी-फूटी रेखा का प्रयोग किया है। इससे दो निर्भर चरों की स्पष्ट प्रस्तुति और तुलना में सहायता मिलती है।



पाठगत प्रश्न 7.3

रिक्त स्थान भरें—

- एक चित्र दो चरों के बीच संबंध दिखाता है।
- यदि रेखाचित्र का एक चर हो तो इसे काल सारिणी आरेख कहते हैं।
- एक काल सारिणी रेखाचित्र में स्वतंत्र चर होता है।
- एक काल सारिणी रेखाचित्र में चर को y-अक्ष पर रखते हैं।

क्रियात्मक गतिविधियां

- एक तालिका का खाका बनाइए और उसमें निम्नानुसार कक्षा 12वीं के विद्यार्थियों का बंटन दिखाइए—
 - विषय वर्ग : अर्थात् विज्ञान, कला और वाणिज्य
 - लिंग : अर्थात् लड़के, लड़कियां

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

2. इस तालिका में 5 वर्षों की लागत मूल्य और विक्रय मूल्य की जानकारी दी गई है। इसे ग्राफ पेपर पर रेखाचित्र की भांति अंकित करें। ये रेखाचित्र किस प्रकार का है?

वर्ष	2001	2002	2003	2004	2005
विक्रय मूल्य 'X' (रु. में)	105	110	120	90	160
लागत मूल्य 'X' (रु. में)	100	80	120	120	140

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

7.7 आयत चित्र (Histogram)

आयत चित्र सतत/अखंडित श्रेणी का वह चित्र है, जिसमें वर्ग अंतराल आवृत्तियों के साथ दिया गया होता है। यह दो व्यासीय चित्र होता है इसे आवृत्ति आयत चित्र भी कहा जाता है।

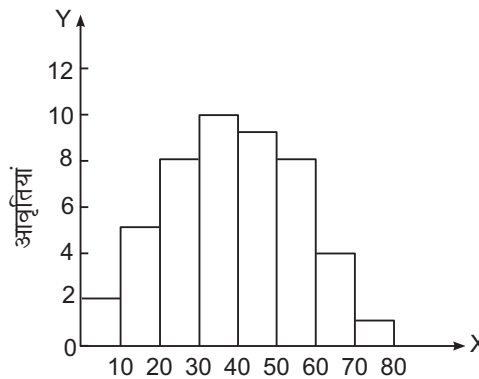
- (i) समान वर्ग अंतराल वाला आयत चित्र

उदाहरण : निम्न दिए गए आंकड़ों की सहायता से आयत चित्र की रचना कीजिए

अंक	आवृत्तियाँ
0-10	2
10-20	5
20-30	8
30-40	11
40-50	10
50-60	9
60-70	4
70-80	1

आयत चित्र की रचना करने की विधि

- (i) अक्ष X पर अंक अंकित करना
 (ii) अक्ष Y पर आवृत्तियाँ अंकित करना
 (iii) एक-दूसरे को स्पर्श करते हुए, आवृत्तियों को प्रदर्शित करते हुए आयत की रचना कीजिए।
 (iv) दोनों अक्षों पर समान माप से आंकड़े चिह्नित कीजिए



चित्र 7.9 : आयत चित्र समान अंतराल का

(ii) असमान वर्ग अंतराल वाला आयत चित्र

उदाहरण : निम्न आंकड़ों की सहायता से आयत चित्र बनाइए।

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

अंक	छात्रों की संख्या (F)
10-15	6
15-20	19
20-25	28
25-30	15
30-40	12
40-60	12
60-80	8

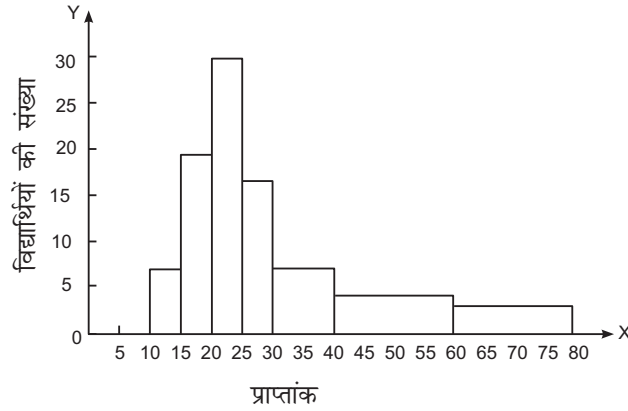
आयत चित्र की रचना करने की विधि

- चूँकि अंतराल असमान आवृत्ति वाला होता है। अतः उसे समायोजित कर लीजिए।
- उस वर्ग को लीजिए, जिस वर्ग का न्यूनतम वर्गांतर हो।
- सबसे नीचे वाले वर्ग की आवृत्तियों को समायोजित न करें।
- अन्य वर्गों की आवृत्तियों को निम्नतम वर्ग की आवृत्तियों के साथ समायोजन करें।
- समायोजित आवृत्तियाँ ही आयत ऊंचाई का निर्णय करती हैं, जबकि चौड़ाई वर्ग सीमा के अनुसार होती है।
- न्यूनतम आवृत्ति वर्ग जिस पर अन्य आवृत्तियाँ समायोजित होती हैं, को बदलना नहीं चाहिए।
- दोनों अक्षों को स्पष्ट रूप से बनाया जाना चाहिए।

अंक	आवृत्ति	समायोजन	समायोजित आवृत्तियाँ
10-15	6	–	6
15-20	19	–	19
20-25	28	–	28
25-30	15	–	15
30-40	12	$\frac{5 \times 12}{10}$	6
40-60	12	$\frac{5 \times 12}{20}$	3
60-80	8	$\frac{5 \times 8}{20}$	2



टिप्पणियाँ



चित्र 7.10

7.8 आवृत्ति बहुभुज

बहुभुज आंकड़ों का रेखाचित्रिय प्रदर्शन है, जो आयतों के मध्य बिंदुओं को जोड़कर बनाया जाता है, अतः बिना आयत चित्र के भी बहुभुज की रचना की जा सकती है।

उदाहरण : दिए गए आंकड़ों से बहुभुज की रचना कीजिए—

अंक	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
विद्यार्थी	5	10	15	20	12	8	5

विधि

- आधारिक सिद्धांतों को ध्यान में रखकर उचित आयत चित्र (Histogram) की रचना करें।
- प्रत्येक आयत की ऊपरी सीमा का मध्य बिंदु लीजिए और इन्हें एक सरल रेखा द्वारा संयोजित आयत के मध्य बिंदुओं से जोड़ लीजिए।
- आवृत्ति बहुभुज को आधार रेखा तक विस्तार दिया जा सकता है।
- दोनों अक्षों को स्वच्छतापूर्वक स्पष्ट बनाया जाना चाहिए।

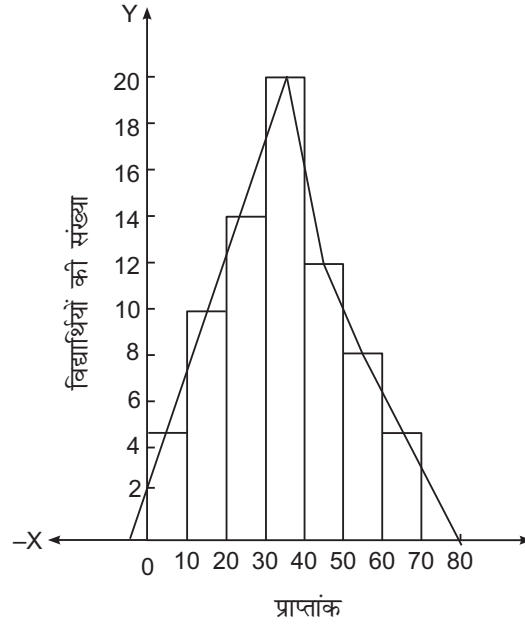
मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण



चित्र 7.11

7.9 संचयी आवृत्ति वक्र (ओजाइव/तोरण)

संचयी आवृत्ति वक्र या ओजाइव वक्र की रचना संचयी आवृत्तियों को ग्राफ-पेपर पर अंकित करके खींची जाती है—

ओजाइव/तोरण को दो प्रकार से बनाया जाता है—

- (क) 'से कम' तरीका
- (ख) 'से अधिक' तरीका

उदाहरण : निम्न आंकड़ों को 'से अधिक' और 'से कम' तोरण चित्र द्वारा प्रदर्शित कीजिए—

अंक	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
छात्र संख्या	4	6	10	10	25	22	18	5

विधि

- (i) दी गई संचयी आवृत्तियों को 'से अधिक' अथवा 'से कम' तरीके से लगाइए।
- (ii) अंकों (चरों) को अक्ष X पर अंकित कीजिए।
- (iii) संचयी आवृत्तियों को अक्ष Y पर अंकित कीजिए।

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

(iv) विविध बिंदु लेकर एक तोरण की रचना कीजिए।

(v) दोनों अक्ष स्वच्छ व स्पष्ट होनी चाहिए।

संचयी आवृत्ति - वितरण

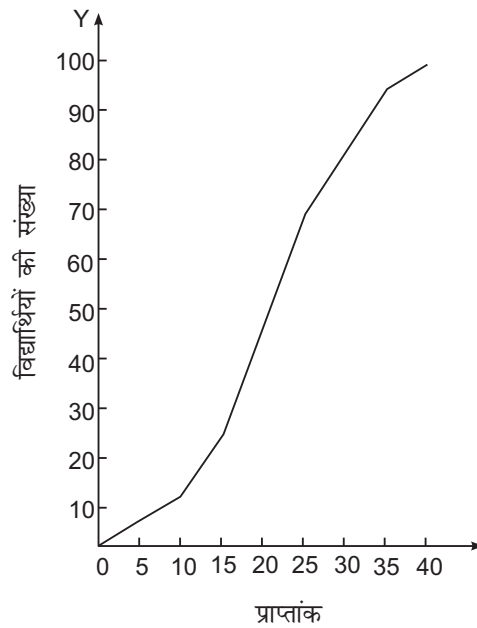
अंक	संचयी आवृत्ति	अंक	संचयी आवृत्ति
5 से कम	4	0 से अधिक	100
10 से कम	$4 + 6 = 10$	5 से अधिक	$100 - 4 = 96$
15 से कम	$10 + 10 = 20$	10 से अधिक	$96 - 6 = 90$
20 से कम	$20 + 10 = 30$	15 से अधिक	$90 - 10 = 80$
25 से कम	$30 + 25 = 55$	20 से अधिक	$80 - 10 = 70$
30 से कम	$55 + 22 = 77$	25 से अधिक	$70 - 25 = 45$
35 से कम	$77 + 18 = 95$	30 से अधिक	$45 - 22 = 23$
40 से कम	$95 + 5 = 100$	35 से अधिक	$23 - 18 = 5$
		40 से अधिक	$5 - 5 = 0$

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ



चित्र 7.12 'से कम' तोरण (ओजाइव)

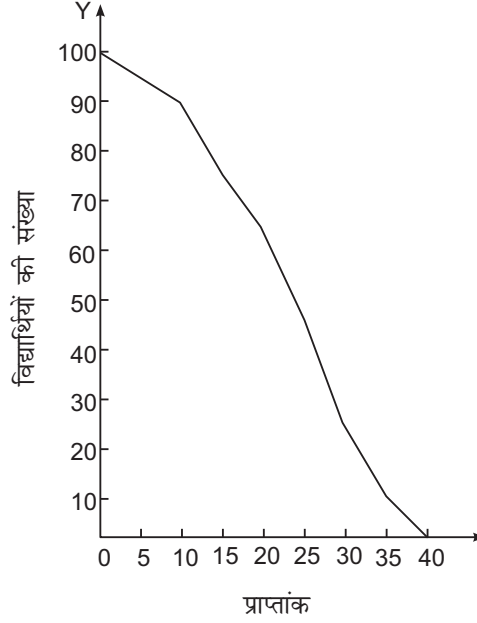
मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण



चित्र 7.13 'से अधिक' का तोरण (ओजाइव)



आपने क्या सीखा

- आंकड़ों के संग्रह के बाद उन्हें किसी विशेष रूप में व्यवस्थित कर पेश किया जाता है।
- एक अच्छी प्रस्तुति आंकड़ों की मुख्य विशेषताओं को आवश्यक तुलना हेतु स्पष्ट कर देती है।
- आंकड़ों की प्रस्तुति की प्रमुख विधियां तालिका, आवृत्ति सारणी, आवृत्ति बंटन, काल सारिणी रेखाचित्र आदि हैं।
- एक तालिका आंकड़ों की स्तंभों और पंक्तियों में व्यवस्थित प्रस्तुति है।
- प्रत्येक तालिका के ये अनिवार्य अंग होते हैं—तालिका क्रम, शीर्षक, शीर्ष टिप्पणी, स्तंभ और पंक्ति शीर्षक, मुख्य भाग, पाद टिप्पणी और स्रोत।
- रेखाचित्र भी आंकड़ों की प्रस्तुति के महत्वपूर्ण माध्यम हैं—काल सारिणी रेखाचित्र, दंड आरेख, वृत्त चित्र आदि।
- दंड चित्र पाठक का ध्यान आकर्षित करने के इरादे से मोटी रेखा द्वारा बनाया गया रेखाचित्र होता है। इसकी ऊंचाई ही महत्वपूर्ण है, क्योंकि यही चर का मान दर्शाती है।
- दंड चित्र को हम उर्ध्व या क्षैतिज बना सकते हैं।
- यदि किसी योगफल के घटक भी दिखाने हों तो हम विभाजित दंड आरेख का प्रयोग करते हैं।

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

- वृत्त चित्र भी आंकड़ों के प्रस्तुति का एक प्रभावपूर्ण माध्यम है। ये एक वृत्त होता है, जिसके विभिन्न खंड योगफल के अंशों के अनुपात में होते हैं।
- जब किसी आर्थिक चर के साथ समय भी जुड़ा हो तो उसका आरेख काल सारिणी रेखाचित्र कहलाता है।



पाठांत प्रश्न

1. सांख्यिकीय तालिका क्या होती है? इसके अवयव बताइए?
2. एक तालिका बनाने का क्या उद्देश्य होता है? संदर्भ और पाठ तालिका का भेद भी स्पष्ट करें।
3. दंड चित्र क्या है? संक्षेप में इसके विभिन्न प्रकार समझाइए।
4. साधारण दंड, विभाजित दंड और बहुदंडीय चित्रों में भेद स्पष्ट करें।
5. वृत्त चित्र का अर्थ और उपयोग बताइए। इस तालिका के आंकड़े प्रयोग कर परिवार व्यय का वृत्त चित्र बनाइए—

क्रमांक	मदें	व्यय (रुपये में)
1	भोजन	480
2	वस्त्र	300
3	शिक्षा और मनोरंजन	330
4	किराया	450
5	अन्य	240
	कुल खर्च	1800

6. एक उदाहरण द्वारा काल सारिणी रेखाचित्र का अर्थ स्पष्ट करें।
7. इन आंकड़ों का प्रयोग कर एक काल सारिणी रेखाचित्र बनाइए :

एक फर्म का वार्षिक लाभ

वर्ष	लाभ (हजार रुपयों में)
2009	60
2010	72
2011	75
2012	65
2013	80
2014	95

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 3

सांख्यिकी का परिचय



टिप्पणियाँ

आंकड़ों का प्रस्तुतीकरण

8. एक रिक्त सारणी (स्वरूप) बनाइए, जिसमें निम्नलिखित के अनुसार 12वीं कक्षा के विद्यार्थियों का वितरण दर्शाया गया हो :

(अ) विषय समूह जैसे—विज्ञान, कला और वाणिज्य

(ब) लिंग जैसे—बालक और बालिकाएं

9. निम्नलिखित सारणी पांच वर्षों का वस्तु 'X' की विक्रय कीमत और लागत कीमत को प्रस्तुत करती है :

वर्ष	2009	2010	2011	2012	2013
विक्रय कीमत 'X'	105	110	120	90	160
लागत कीमत 'X'	100	80	120	120	140

उपर्युक्त सूचना को एक ग्राफ पेपर पर एक रेखाचित्र के रूप में दर्शाइए। आपको कौन-से तरह का ग्राफ प्राप्त होता है?

10. निम्नलिखित आंकड़ों से आयत चित्र, आवृत्ति बहुभुज, 'से कम' तोरण और 'से अधिक' तोरण बनाइए।

अंक	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
विद्यार्थियों की संख्या	3	10	14	10	3



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

7.1

1. (क) सत्य (ख) असत्य (ग) सत्य (घ) सत्य

2. (क) तालिका (ख) शीर्षक (ग) पंक्ति शीर्षक (घ) नीचे

7.2

1. (क) असत्य (ख) सत्य (ग) सत्य (घ) असत्य

2. (क) एक कोणीय (ख) घटक का अंश

7.3

(क) रेखा (ख) समय (ग) समय (घ) निर्भर



टिप्पणियाँ

पाठांत प्रश्न

1. भाग 7.1 (क) और (घ) पढ़ें
2. भाग 7.1 (ख) और (ग) पढ़ें
3. भाग 7.2 पढ़ें
4. भाग 7.2 पढ़ें
5. भाग 7.3 पढ़ें
6. भाग 7.4 पढ़ें
7. भाग 7.4 पढ़ें

क्रियात्मक गतिविधियों के लिए संकेत

1. संकेत

विषय वर्ग	छात्र संख्या		कुल योग
	लड़के	लड़कियां	
विज्ञान			
कला			
वाणिज्य			
सकल			

- (क) तालिका की क्रम संख्या, शीर्षक आदि अवयवों के नाम यथास्थान लिखें।
 - (ग) तालिका के मुख्य भाग में कल्पित आंकड़े लिखकर उसे पूरा भरें।
2. (क) वर्ष को x -अक्ष तथा विक्रय मूल्य एवं लागत मूल्य को y -अक्ष पर दिखाकर काल सारिणी रेखाचित्र बनाए।

मॉड्यूल - IV
सांख्यिकीय उपकरण

8. केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप
9. अपकिरण के माप
10. सहसंबंध
11. सूचकांक



टिप्पणियाँ

8

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

पूर्व अध्याय में हमने कच्चे समकों के उपयोगी ढंग से एकत्रीकरण, वर्गीकरण तथा सारणीयन का अध्ययन किया। फिर भी व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए यह पर्याप्त नहीं है; समकों के पुनः संक्षिप्तीकरण की आवश्यकता है, विशेषकर, जब हम दो या अधिक विभिन्न वितरणों की तुलना करना चाहते हैं। हम समस्त वितरण को केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापों का प्रयोग करके, एक ऐसी संख्या में परिणति कर देते हैं, जो उस वितरण का प्रतिनिधित्व कर सके।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापों की अवधारणा तथा औसत की व्याख्या कर पाएंगे;
- अंकगणितीय माध्य, संयुक्त अंकगणितीय माध्य तक भारित अंकगणितीय माध्य आदि की गणना कर पाएंगे;
- माध्यिका और चतुर्थकों की गणना कर पाएंगे;
- बहुलक की गणना कर पाएंगे;
- केन्द्रीय प्रवृत्ति के विभिन्न मापों की तुलना कर पाएंगे; तथा
- विभिन्न व्यापारिक समस्याओं के समाधान में इनको लागू कर पाएंगे।

8.1 केन्द्रीय प्रवृत्ति का अर्थ

केन्द्रीय प्रवृत्ति का माप वह सांख्यिकीय माप है, जो एक अकेले मूल्य का ज्ञान कराता है, जो समस्त श्रेणी का प्रतिनिधित्व करता है। इसका उद्देश्य समस्त समकों का एक सही विवरण प्रदान करना है। यह एक अकेला मूल्य समकों का सर्वाधिक प्रतिरूपी/ प्रतिनिधि होता है, क्योंकि ऐसे प्रतिरूपी मूल्य किन्हीं अवलोकनों के समूह के मध्य होने की प्रवृत्ति रखते हैं, इन्हें केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप कहते हैं।



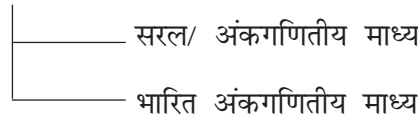
टिप्पणियाँ

दूसरे शब्दों में केन्द्रीय प्रवृत्ति का माप समकों के मूल्यों को इस प्रकार संक्षिप्त कर देता है कि वह एक मात्र मूल्य ही समूची श्रेणी का प्रतिनिधित्व कर सके। उदाहरणार्थ, एक भारतीय की औसत आय, औसत वर्षा, औसत उत्पादन, औसत मूल्य इत्यादि।

8.2 औसत के प्रकार अथवा केन्द्रीय प्रवृत्तियों के माप

औसत के मुख्य प्रकार निम्नलिखित हैं—

- अंकगणितीय माध्य



- माध्यिका
- चतुर्थक
- बहुलक

प्रथम को 'गणितीय औसत' कहा जाता है, जबकि अन्य तीनों को स्थिति के माप अथवा स्थिति संबंधी औसत का नाम दिया जाता है।

8.2.1 अंकगणितीय माध्य

अंकगणितीय माध्य केन्द्रीय प्रवृत्ति का सबसे अधिक उपयोग में आने वाला माप है। यह श्रृंखला के सभी मदों का एक औसत है। माध्य वह संख्या है, जो किसी श्रृंखला के सभी पदों के मूल्यों के योग को उनकी कुल संख्या से भाग देने पर प्राप्त होती है।

8.2.1.1 व्यक्तिगत श्रृंखला में अंकगणितीय माध्य की गणना

व्यक्तिगत श्रृंखला में अंकगणितीय माध्य निम्न विधियों द्वारा ज्ञात किया जा सकता है—

- प्रत्यक्ष विधि
- कल्पित माध्य विधि

प्रत्यक्ष विधि

अगर N मदें हैं, जैसे $X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N$ तो प्रत्यक्ष विधि का उपयोग करते हुए व्यक्तिगत श्रृंखला में अंकगणितीय माध्य, जिसे सामान्यतः \bar{X} से संबोधित करते हैं और X बार के रूप में पढ़ा जाता है। इसका सूत्र निम्न प्रकार है—

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

यहां $\Sigma X =$ मर्दों के योग को प्रगट कर रहा है और $N,$ मर्दों की संख्या को।

उदाहरण 1 : किसी विशेष परीक्षा में कक्षा 11 के सात विद्यार्थियों के प्राप्तांक इस प्रकार हैं—5, 11, 16, 17, 19, 24, 30। उनका अंकगणितीय माध्य बताइए।

हल : प्राप्तांकों का अंकगणितीय माध्य

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\Sigma X}{N} \\ &= \frac{5+11+16+17+19+24+30}{7} \\ &= \frac{122}{7} = 17.4 \text{ अंक}\end{aligned}$$

औसत अंक = 17.43

कल्पित माध्य विधि

कल्पित माध्य विधि को लघु विधि (Short-cut Method) भी कहा जाता है। इस विधि का प्रयोग प्रायः मर्दों की संख्या अधिक और/ अथवा अंकों के अंशों में होने पर किया जाता है। यह गणना को सरल करने में सहायता करता है। इस विधि में कुछ तर्क और अनुभव के आधार पर एक विशेष मूल्य को समांतर माध्य के रूप में मान लिया जाता है। इस माध्य से सभी मूल्यों के विचलन लिए जाते हैं। कल्पित माध्य के आधार पर ज्ञात किए गए विचलनों का योग किया जाता है और इस योग को मर्दों की संख्या से विभाजित कर दिया जाता है। वास्तविक अंकगणितीय माध्य की गणना में निम्न सूत्र प्रयोग किया जाता है—

$$\bar{X} = A + \frac{\Sigma d}{N}$$

यहां \bar{X} = अंकगणितीय माध्य, A = कल्पित माध्य, $\Sigma d = \Sigma(X - A)$

Σd = विचलनों का योग, N = मर्दों का योग

टिप्पणी : यह आवश्यक नहीं है कि कल्पित माध्य (A) दी हुई श्रेणी में से ही किसी मूल्य को मानें, कल्पित माध्य के रूप में किन्हीं अन्य मूल्यों को भी लिया जा सकता है। लेकिन अंतिम उत्तर समान ही होगा।

उदाहरण 2 : एक फर्म के वर्ष 2013-2014 के निर्यात के आंकड़े निम्नलिखित हैं—

फर्म	1	2	3	4	5	6	7	8	9
निर्यात मूल्य (करोड़ रु. में)	10	20	30	40	50	60	70	80	90



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

कल्पित माध्य द्वारा इन फर्मों के निर्यात का औसत मूल्य ज्ञात करो—

हल :

तालिका 8.1: कल्पित माध्य द्वारा अंकगणितीय माध्य की गणना

फर्म	निर्यात(X) (करोड़ रुपये में)	कल्पित माध्य से विचलन (A=60); d=(X-60)
1	10	-50
2	20	-40
3	30	-30
4	40	-20
5	50	-10
6	60	0
7	70	10
8	80	20
9	90	30
N = 9	ΣX = 450	Σd = -90

$$\bar{X} = A + \frac{\Sigma d}{N} = 60 + \frac{(-90)}{9} = 50 \text{ करोड़ रुपये}$$



पाठगत प्रश्न 8.1

- एक शोधार्थी ने निम्नलिखित व्यक्तिगत आंकड़े इस प्रकार एकत्र किए हैं—
5, 12, 6, 8, 5, 6, 7, 5, 12, 4
आंकड़ों का अंकगणितीय माध्य है।
(क) 5 (ख) 6 (ग) 7 (घ) 8
- नीचे दी गई संख्याओं का अंकगणितीय माध्य ज्ञात कीजिए—
3, 4, -1, 22, 14, 0, 9, 18, 7, 0, 1

8.2.1.2 समूहबद्ध आंकड़ों (Grouped Data) का अंकगणितीय माध्य ज्ञात करना

खंडित श्रेणी

खंडित आवृत्ति श्रृंखला में मदों के मूल्यों x_1, x_2, \dots, x_N के साथ उनकी आवृत्तियाँ f_1, f_2, \dots, f_N भी दी जाती है। इस श्रृंखला की समांतर माध्य गणना में निम्न विधियों का प्रयोग किया जाता है—

- (i) प्रत्यक्ष विधि
- (ii) कल्पित माध्य विधि
- (iii) पद विचलन विधि

(i) प्रत्यक्ष विधि

इस विधि में अंकगणितीय माध्य निम्न सूत्र का प्रयोग कर प्राप्त किया जाता है।

$$\bar{X} = \frac{f_1X_1 + f_2X_2 + \dots + f_NX_N}{f_1 + f_2 + \dots + f_N} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

यहां $\sum f$ = कुल आवृत्तियां

उदाहरण 3 : नीचे एक कारखाने के 20 कामगारों के साप्ताहिक मजदूरी के आंकड़े दिए जा रहे हैं—

साप्ताहिक आय (रु. में)	100	140	170	200	250
कामगारों की संख्या	5	2	6	4	3

कामगारों की साप्ताहिक आय के औसत की गणना कीजिए—

हल :

तालिका 8.2: अंकगणितीय माध्य की गणना

साप्ताहिक मजदूरी(X)	मजदूरों की संख्या(f)	fX	(A=170); d=X-170	fd
100	5	500	-70	-350
140	2	280	-30	-60
170	6	1020	0	0
200	4	800	30	120
250	3	750	80	240
	$\Sigma f=20$	$\Sigma fX=3350$		$\Sigma fd=-50$

प्रत्यक्ष विधि द्वारा अंकगणितीय माध्य औसत साप्ताहिक मजदूरी :

$$\text{सूत्र} = \frac{\sum fX}{\sum f} = \bar{X} = \frac{3350}{20} = 167.50$$

(ii) कल्पित माध्य द्वारा : चूंकि खंडित श्रेणी में प्रत्येक मद की आवृत्तियां (F) दी गई होती है। कल्पित माध्य से विचलन किया जाता है, जिसे आवृत्तियों से गुणा कर योग कर लिया जाता है। निम्न सूत्र का प्रयोग किया जाता है—

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{N}$$

यहां A = कल्पित माध्य, d = X - A और N = $\sum f$



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

ऊपरोक्त उदाहरण में कल्पित माध्य से औसत साप्ताहिक आय है—

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{N} = 170 + \frac{-50}{20} = \text{Rs.}167.50$$

(iii) पद-विचलन विधि : इस विधि में अनुमानित माध्य से विचलन (d) लेकर उसे समान गुणक (Common Factor) 'c' से विभाजित किया जाता है। इससे गणना सरल हो जाती है।

यहां हम अनुमान लगाते हैं, ताकि संख्याओं का आकार छोटा हो जाए और गणना में आसानी हो जाए।

$$d' = \frac{d}{c} = \frac{X - A}{c}$$

अंकगणितीय माध्य को निम्न सूत्र का प्रयोग करके परिगणित किया जाता है—

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd'}{\sum f} \times c$$

उदाहरण 4 : कक्षा के 60 छात्रों के प्राप्तांक निम्न प्रकार हैं—

अंक	20	30	40	50	60	70
छात्रों की संख्या	8	12	20	10	6	4

- प्रत्यक्ष विधि
- कल्पित माध्य विधि
- पद विचलन विधि

द्वारा समांतर माध्य की गणना कीजिए

हल :

तालिका 8.3: अंकगणितीय माध्य की गणना

अंक (X)	छात्र संख्या (f)	fX	d = (X - 40)	d' = d/10	fd	fd'
20	8	160	-20	-2	-160	-16
30	12	360	-10	-1	-120	-12
40	20	800	0	0	0	0
50	10	500	10	1	100	10
60	6	360	20	2	120	12
70	4	280	30	3	120	12
	Σf = 60	ΣfX = 2,460			Σfd = 60	Σfd' = 6

(i) प्रत्यक्ष विधि

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = \frac{2460}{60} = 41$$

इस प्रकार औसत अंक = 41

(ii) कल्पित माध्य विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{N} = 40 + \frac{60}{60} = 40 + 1 = 41$$

इस प्रकार औसत अंक = 41

(iii) पद विचलन विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd'}{\sum f} \times c = 40 + \frac{6}{60} \times 10 = 41$$

इस प्रकार औसत अंक = 41

उदाहरण 5 : यदि औसत मजदूरी रुपये 115.86 है तो छूटी हुई मद का पता लगाइए।

Wages in (₹):	110	112	113	117	?	125	128	130
No. of workers :	25	17	13	15	14	8	6	2

हल:

तालिका 8.4 : छूटी हुई मद की गणना

मजदूरी रुपये में X_i	मजदूरी की संख्या f_i	$f_i X_i$
110	25	2750
112	17	1904
113	13	1469
117	15	1755
x	14	14x
125	8	1000
128	6	768
130	2	260
कुल	$\sum f_i = 100$	$\sum f_i X_i = 9906 + 14x$



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप



टिप्पणियाँ

$$\text{अब अंकगणितीय माध्य} = (\bar{X}) = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

$$\text{इसलिए } 115.86 = \frac{9906 + 14x}{100}$$

$$\text{या } 115.86 \times 100 = 9906 + 14x$$

$$11586 = 9906 + 14x$$

$$11586 - 9906 = 14x$$

$$1680 = 14x$$

$$\text{या } x = \frac{1680}{14}$$

$$x = 120$$

अतः छूटी हुई मद है = ₹ 120



पाठगत प्रश्न 8.2

1. नीचे की उम्र तालिका सैट से माध्य ज्ञात कीजिए—

आयु (वर्षों में)	आवृत्तियाँ
10	0
11	8
12	3
13	2
14	7

2. पद विचलन विधि द्वारा उदाहरण नं. 3 में दी गई औसत साप्ताहिक आय का अंकगणितीय माध्य निकालिए।

8.2.1.3 अखंडित अथवा अविच्छिन्न श्रेणी में समांतर माध्य निकालना

अखंडित श्रेणी में वर्गांतर (C) तथा आवृत्तियाँ दी गई होती हैं। वर्गों का मध्य बिंदु ज्ञात करके गणितीय माध्य की गणना की जाती है। यह ध्यान रखना चाहिए कि इसमें वर्ग- अंतराल समावेशी (inclusive), असमावेशी (Exclusive) अथवा असमान आकार के हो सकते हैं। अखंडित श्रेणी में समांतर माध्य ज्ञात करने हेतु निम्न विधियों को प्रयुक्त किया जाता है—

- (i) प्रत्यक्ष विधि
- (ii) अनुमानित माध्य विधि
- (iii) पद विचलन विधि

(i) प्रत्यक्ष विधि : इस विधि से गणितीय माध्य की गणना हेतु निम्न चरणों से गुजरना पड़ता है—

1. निम्नलिखित सूत्र से प्रत्येक वर्ग का मध्य बिंदु ज्ञात कीजिए और (m) की तरह लिखिए जैसा नीचे दिया है—

$$\text{मध्य बिंदु (m)} = \frac{\text{निम्न सीमा} + \text{उच्च सीमा}}{2}$$

2. प्रत्येक मध्य बिंदु को उसके सामने वाली आवृत्ति से गुणा कीजिए और इन्हें fm की तरह लिखिए।
3. अंक गणितीय माध्य इस प्रकार प्राप्त किया जाता है—

$$\bar{X} = \frac{\sum fm}{\sum f}$$

(ii) अनुमानित माध्य विधि : इस विधि में माध्य की गणना का सूत्र इस प्रकार है—

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{\sum f}$$

इसमें A = अनुमानित माध्य d = m - a

f. = प्रेक्षण (Observation) इकाई की बारंबारता

(iii) पद विचलन विधि : इस विधि को सरलता प्रदान करने के लिए हमें सर्वप्रथम एक समान मूलक संख्या का पता लगाना होगा, जो विचलन के सभी मूल्यों (d) को विभाजित कर सके। इससे d के मान मूल्य में कमी लाकर आगे की गणना को सरल बनाया जा सकता है। विचलन को पुनः समान गुणांक से भाग दिया जाता है। इस साधारण पद को जिसमें d के मूल्य विभाजित

किए जाते हैं, उन्हें 'dc' से संबोधित किया जाता है, जैसे— $\frac{d}{c} = d'$

बाद में d' को इस सामान्य पद से गुणा किया जाता है, ताकि अंतिम परिणाम में गणितीय माप प्रभावित न हो। इसमें सम्मिलित चरण निम्न हैं—

$$\text{प्रथम चरण} = d' = \frac{m - A}{c}$$

यहां M = मध्य बिंदु A = कल्पित माध्य

C = समान पद जो एक वर्ग की उच्चतम और न्यूनतम सीमा का अंतर है।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

द्वितीय चरण : समांतर माध्य की गणना हेतु निम्न सूत्र लगाइए—

$$\bar{X} = A + \frac{\Sigma fd'}{\Sigma f} \times c$$

उदाहरण 6 : एक गांव के किसानों की कृषि भूमि का औसत आकार का निम्न आंकड़ों द्वारा पता कीजिए। इन विधियों का प्रयोग कीजिए—1. प्रत्यक्ष विधि, 2. पद विचलन विधि।

भूमि का आकार (हैक्टेयर में)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
किसानों की संख्या	42	44	58	35	26	15

हल:

तालिका 8.5: असमावेशी वर्गांतर पर भूमि आकार की गणना

आकार (हैक्टेयर में)	कृषक संख्या (f)	मध्य बिंदु (m)	fm	$d' = \frac{m-35}{10}$	fd'
0-10	42	5	210	-3	-126
10-20	44	15	660	-2	-88
20-30	58	25	1450	-1	-58
30-40	35	35	1225	0	0
40-50	26	45	1170	1	26
50-60	15	55	825	2	30
	$\Sigma f = 220$		$\Sigma fm = 5540$		$\Sigma fd' = -216$

(i) प्रत्यक्ष विधि द्वारा

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fm}{\Sigma f} = \frac{5540}{220} = 25.2 \text{ हैक्टेयर}$$

(ii) पद विचलन विधि द्वारा

$$\bar{X} = A + \frac{\Sigma fd'}{\Sigma f} \times c = 35 + \left(\frac{-216}{220} \right) \times 10 = 25.2 \text{ हैक्टेयर}$$



पाठगत प्रश्न 8.3

- नीचे एक कंपनी के 180 कर्मचारियों द्वारा प्रति माह किए गए ओवर टाइम का विवरण दिया गया है—अंकगणितीय माध्य ज्ञात करो

ओवर टाइम (घंटों में)	0-10	10-30	30-40	40-50	50-60
कर्मचारियों की संख्या	10	60	50	40	20

हल :

चूँकि वर्ग अंतराल समान नहीं है, वर्ग अंतराल समान बनाने के लिए आवृत्तियों का समायोजन करना पड़ेगा। इसलिए यह मानना होगा कि सभी का वितरण समान है।

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd'}{\sum f} \times c = 45 + \left(\frac{-220}{180} \right) \times 10 = 32.778 \text{ घंटे}$$

2. एक कंपनी अपने कारखानों की सुरक्षा में सुधार की योजना बनाती है। इसके लिए 180 सप्ताह के दुर्घटना के आंकड़े प्रस्तुत हैं। आवृत्ति-वितरण निम्न प्रकार समूहबद्ध है—

दुर्घटनाओं की संख्या	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
सप्ताहों की संख्या	10	20	30	50	40	30

प्रतिदिन दुर्घटना संख्या के लिए अंकगणितीय माध्य की गणना करो।

हल :

इस दशा में समावेशी श्रेणी को असमावेशी श्रेणी में बदलना होगा। उच्चतम और न्यूनतम वर्ग सीमा का आधा अंतर अगले वर्ग की न्यूनतम सीमा में जोड़ दिया जाता है। यथा—

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd'}{\sum f} \times c = 45.5 + \left(\frac{-180}{180} \right) \times 10 = 35.5 \text{ दुर्घटना प्रति सप्ताह}$$

8.2.3 अंकगणितीय माध्य की महत्वपूर्ण विशेषताएं

1. एक श्रृंखला के समांतर माध्य तथा विभिन्न मदों के विचलनों का जोड़ 'X' सदैव शून्य होता है।
2. समांतर माध्य श्रृंखला के सभी मूल्यों पर आधारित होता है। इस प्रकार यह सभी मदों का प्रतिनिधित्व करता है।
3. अंकगणितीय माध्य से सभी चरों के विचलनों का योग न्यूनतम होता है।
4. यदि किसी चर को स्थिर मान से गुणा या विभाजित किया जाता है तो माध्य भी उस स्थिर मान से गुणित या विभाजित हो जाएगी।
5. समांतर माध्य एक स्थिर माध्य है, क्योंकि इस पर प्रतिदर्श (Sampling) में होने वाले परिवर्तनों का सबसे कम प्रभाव पड़ता है। यह गुण अन्य किसी माध्य में नहीं पाया जाता।



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्न 8.4

उचित उत्तर चुनिए

- व्यक्तिगत श्रेणी में माध्य से विचलनों का योग जोड़ होता है—
 - सदैव शून्य से अधिक
 - सदैव शून्य से कम
 - शून्य से कभी अधिक कभी कम। यह समंक तत्वों पर निर्भर करता है।
 - सदैव शून्य
- एक समूह 12 अंकों का है। सबसे बड़ा स्कोर 36 अंक अधिक है। इसका स्कोर के माध्य पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
 - यह भी 12 अंक बढ़ जाएगा
 - यह अपरिवर्तनीय रहेगा
 - यह 3 अंकों तक बढ़ेगा
 - यह 36 अंकों तक बढ़ जाएगा
 - कोई उचित तरीका नहीं है, जिससे जाना जा सके कि माध्य कितने बिंदु तक बढ़ेगा?

8.2.4 सम्मिलित माध्य

यदि किसी श्रेणी में मर्दों दो घटकों के संयोजन से (N_1 और N_2) बनी हैं तो उसका अनुमान ($N_1 + N_2 = N$) और माध्य भी उसी प्रकार संयोजन रूप में परिगणित होगा।

‘N’ अनुमान का सम्मिलित माध्य निम्न प्रकार होगा—

$$\text{सम्मिलित अंकगणितीय माध्य } \bar{X} = \frac{N_1\bar{X}_1 + N_2\bar{X}_2}{N_1 + N_2}$$

उदाहरण 7 : विद्यार्थियों के तीन समूहों के औसत अंक क्रमशः 70, 50 और 30 हैं। इनमें तीन छात्रों के अंक 50, 55 और 45 हैं। ज्ञात कीजिए कि इन 150 छात्रों ने औसत कितने अंक प्राप्त किए।

हल : माना इन 150 छात्रों का सामूहिक औसत अंक X है

$$\text{औसत अंक} \quad \bar{X}_1 = 50; \quad \bar{X}_2 = 55; \quad \bar{X}_3 = 45$$

$$\text{छात्र संख्या} \quad N_1 = 70; \quad N_2 = 50; \quad N_3 = 30$$

$$\bar{X}_{123} = \frac{N_1\bar{X}_1 + N_2\bar{X}_2 + N_3\bar{X}_3}{N_1 + N_2 + N_3}$$

$$\bar{X}_{123} = \frac{70 \times 50 + 50 \times 55 + 30 \times 45}{70 + 50 + 30} = \frac{7600}{150} = 50.67 \text{ अंक}$$



पाठगत प्रश्न 8.5

- कुछ मर्दों का औसत 40 है। यदि दो या अधिक मर्द, जिनका मान 50 और 64 है, इन आंकड़ों में जोड़ा जाए तो औसत बढ़कर 42 बन जाता है। मौलिक समकों की मर्दों की संख्या ज्ञात करो।
- आठ सिक्के एक साथ उछाले गए और जितनी बार वे सिर के बल गिरे, उसे देखा गया। यह क्रिया 256 बार संपन्न हुई। x की माप की बारंबारता (जितने बार सिर के बल गिरी) नीचे की तालिका में दिखाई गई है। माध्य की गणना प्रत्यक्ष विधि और लघु विधि से कीजिए।

X:	0	1	2	3	4	5	6	7	8
f:	1	9	26	59	72	52	29	7	1

- नीचे के आंकड़ों से किसी कंपनी के कर्मचारियों की औसत आयु की गणना कीजिए—

आय (वर्ष) से कम	25	30	35	40	45	50	55	60
कर्मचारियों की संख्या	8	23	51	81	103	113	117	120

8.2.5 भारित अंकगणितीय माध्य

सरल समांतर माध्य का अध्ययन करते समय यह मान लिया जाता है कि श्रृंखला में सभी मर्दों का समान महत्व है, जिसमें किसी श्रृंखला के सभी मर्दों को समान महत्व दिया जाता है। किंतु वास्तविक जीवन में ऐसा नहीं होता। वास्तविक जीवन में कुछ मर्दों को अपेक्षाकृत अधिक महत्व दिया जाना चाहिए। जब माध्य की गणना में किसी मर्द को अधिक भार दिया जाता है तो यह उसके महत्व को अंकित करता है। इसी को भारित माध्य कहते हैं। जब मर्दों के महत्व में अंतर होता है तो विश्लेषण कर्ता को चाहिए कि वह देखे कि किस मर्द का भार सबसे अधिक महत्व का है। यदि $W_1, W_2, W_3, \dots, W_N$ श्रृंखला के भार हैं तो भारित माध्य की गणना इस प्रकार होगी—

भारित समांतर माध्य वह है, जिसमें प्रत्येक मर्द को उसके तुलनात्मक महत्व के अनुसार भाग देकर माध्य की गणना की जाती है। जैसे—यदि किसी श्रेणी की मर्दों का भार $W_1, W_2, W_3, \dots, W_N$ हैं तो मर्दों की संख्या $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ से प्रदर्शित की जाएगी। निम्न सूत्र प्रयोग में लाया जाएगा—

$$\bar{X}_W = \frac{\sum WX}{\sum W}$$

टिप्पणी : यदि सभी अनुमानों के भार बराबर हैं यानी $W_1 = W_2 = W_3, \dots, W_N = W$ तो भारित

अंकगणितीय माध्य साधारण अंकगणितीय माध्य यानी $\bar{X}_W = \frac{\sum WX}{\sum W}$ के समान होगा।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

उदाहरण 8 : छात्रवृत्ति प्रदान करने का निर्णय लेने के लिए एक परीक्षा ली गई। विभिन्न विषयों पर भार भिन्न था। तीन विद्यार्थियों ने (100 में) प्रति विषय में जो अंक प्राप्त किए, वे इस प्रकार हैं—

विषय	भार	विद्यार्थी		
		अ	ब	स
गणित	40	60	57	62
इतिहास	30	62	61	67
रसायन विज्ञान	20	55	53	60
अंग्रेजी	10	67	77	49

छात्रवृत्ति प्रदान करने हेतु भारित अंकगणितीय माध्य की गणना कीजिए।

हल :

तालिका 8.6: भारित अंकगणितीय माध्य की गणना

विषय	भार	विद्यार्थी					
		अ		ब		स	
		अंक (X_A)	$X_A w_i$	अंक (X_B)	$X_B w_i$	अंक (X_C)	$X_C w_i$
गणित	40	60	2400	57	2280	62	2480
इतिहास	30	62	1860	61	1830	67	2010
रसायन विज्ञान	20	55	1100	53	1060	60	1200
अंग्रेजी	10	67	670	77	770	49	490
कुल	100	244	6030	248	5940	238	6180

भारित माध्य का सूत्र प्रयोग करने पर हम पाते हैं—

$$\bar{X}_{wA} = \frac{6030}{100} = 60.3 \text{ अंक}; \quad \bar{X}_A = \frac{244}{4} = 61 \text{ अंक}$$

$$\bar{X}_{wB} = \frac{5940}{100} = 59.4 \text{ अंक}; \quad \bar{X}_B = \frac{248}{4} = 62 \text{ अंक}$$

$$\bar{X}_{wC} = \frac{6180}{100} = 61.8 \text{ अंक}; \quad \bar{X}_C = \frac{238}{4} = 59.5 \text{ अंक}$$

उपरोक्त गणना से यह भासित होता है कि छात्र B को छात्रवृत्ति प्रदान की जानी चाहिए, जैसा सरल समांतर माध्य से विदित होता है। लेकिन भारित माध्य से पता चलता है कि छात्रवृत्ति छात्र C को दी जाएगी, क्योंकि परीक्षा के सभी विषय समान महत्व के नहीं हैं।



पाठगत प्रश्न 8.6

1. एक बड़ा मॉल अपने प्रथम 10 दिन की बिक्री का अंतिम समायोजन करता है। मॉल उस उत्पाद की 2000 इकाइयों के विक्रय मूल्य का भारित माध्य जानना चाहता है। नीचे की तालिका में अंतिम मूल्य और विक्रय की गई इकाइयों का संबंध दिखाया गया है—

कीमत प्रति इकाई	विक्रय की गई इकाइयों की संख्या	कीमत प्रति इकाई	विक्रय की गई इकाइयों की संख्या
₹ 24.20	354	₹ 24.14	288
₹ 24.10	258	₹ 24.06	240
₹ 24.00	209	₹ 23.95	186
₹ 23.90	133	₹ 23.84	121
₹ 23.82	110	₹ 23.75	101

टिप्पणियाँ



इस उत्पाद की औसत कीमत और भारित औसत बिक्री कीमत दोनों की गणना कीजिए।

अंकगणितीय माध्य का मूल्यांकन

अंकगणितीय माध्य की गणना करना सरल है। श्रेणी के सभी मूल्यों को माध्य गणना में प्रयुक्त किया जाता है। इसीलिए इसे सभी मदों का प्रतिनिधित्व वाला माना जाता है। सभी मूल्यों पर आधारित होने के कारण माध्य पर सीमांत मूल्यों का जैसे अधिक अथवा कम मूल्य कुछ अधिक प्रभाव पड़ता है। इस प्रकार माध्य कम अथवा अधिक हो सकता है, जिससे संपूर्ण संमकों का अप्रतिनिधित्व हो सकता है। आवृत्तियों के खुले सिरे वाले वितरण में अंकगणितीय माध्य की गणना नहीं की जा सकती।

8.3 माध्यिका (Median)

माध्यिका एक स्थैतिक (Positional) मूल्य है, जो श्रेणी को दो समान भागों में इस प्रकार विभाजित करता है कि आधी मदें इससे ऊपर रहती हैं और शेष इस मूल्य के नीचे रहती हैं। कौन के शब्दों में, “माध्यिका चरों का वह मूल्य है, जो समूह को दो समान भागों में इस प्रकार विभाजित करता है कि एक भाग के समस्त मूल्य माध्यिका से अधिक और दूसरे भाग के समस्त मूल्य माध्यिका से कम होते हैं।” माध्यिका को स्थैतिक माध्य भी कहा जाता है, क्योंकि यह एक दिए गए अनुमान की स्थिति में होता है, जो बढ़ते या घटते क्रम में होती है।

अतः किसी श्रेणी के मदों को यदि आरोही अथवा अवरोही क्रम में व्यवस्थित करके मध्य बिंदु का मूल्य निकाला जाए तो वह मूल्य माध्यिका कहलाएगा। माध्यिका को प्रदर्शित करने का संकेत Med. या Md. है।

8.3.1 व्यक्तिगत श्रेणी में माध्यिका की गणना

माध्यिका गणना में शामिल चरण निम्न प्रकार हैं—

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

प्रथम चरण : आंकड़ों को आरोही या अवरोही क्रम में प्रस्तुत कीजिए।

द्वितीय चरण : माध्यिका किस समक में अंतर्निहित होगी? इस स्थिति का पता लगाने के लिए

$$\frac{N+1}{2} \text{ का प्रयोग कीजिए।}$$

याद रखिए कि सूत्र $\frac{N+1}{2}$ केवल माध्यिका की स्थिति के लिए हैं कि वह किस श्रेणी में स्थित है; वह स्वयं में माध्यिका नहीं है। इससे श्रेणी के आकार का ज्ञान होता है।

उदाहरण 9 : एक अस्पताल में प्रति घंटे रोगियों के परीक्षण से संबंधित आंकड़े नीचे दिए गए हैं—

जांच किए गए रोगियों की संख्या	10	12	15	20	13	24	17	18
-------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

माध्यिका की गणना कीजिए—

हल : मदों के आकार को आरोही क्रम में प्रस्तुत कीजिए—

इस प्रकार

जांच किए गए रोगियों की संख्या	10	12	13	15	17	18	20	24
-------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

$$\begin{aligned} \text{माध्यिका} &= \left(\frac{N+1}{2} \right) \text{वें मद का आकार} = \left(\frac{8+1}{2} \right) \text{वां मद} \\ &= 4.5 \text{वें मद का आकार} \end{aligned}$$

4.5वें मद में माध्यिका निहित है। अतः

$$\text{माध्यिका} = \frac{15+17}{2} = 16$$

इस प्रकार प्रति घंटे किए गए रोगियों की माध्यिका संख्या 16 है।

उदाहरण 10 : निम्न अंक संख्या यह प्रदर्शित करती हैं कि किसी पुस्तकालय के पटल से 11 दिनों में सांख्यिकी की पुस्तकें निर्गमित की गईं। 6, 180, 98, 75, 270, 80, 102, 100, 94, 75 और 200. इन संख्याओं की माध्यिका निकालिए।

हल : सर्वप्रथम इन संख्याओं को आरोही क्रम में रखते हैं, जैसे—

75, 75, 80, 94, 96, 98, 100, 102, 180, 200 और 270.

अब मदों की कुल संख्या (N) = 11

$$\text{अतः माध्यिका} = \left(\frac{N+1}{2} \right) \text{ वें मद का आकार}$$

$$= \left(\frac{11+1}{2} \right) \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 6 \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 98 \text{ पुस्तक प्रतिदिन}$$



पाठगत प्रश्न 9.7

- यदि किसी मद के आंकड़ों के समूह की संख्या सम है तो माध्यिका—
 - नहीं निर्धारित की जा सकती
 - दो मध्य मदों का औसत मूल्य है
 - माध्य के समान होनी चाहिए
 - दो बीच की मदों का औसत मूल्य है, जबकि सभी समकों को आरोही क्रम से लगाया गया है।
- 6 मदों के वितरण की माध्यिका 21 है। यदि उच्चतम स्कोर 3 बिंदुओं तक बढ़ता है तो माध्यिका होगा—
 - 21
 - 21.5
 - 24
 - अतिरिक्त सूचना के बिना निर्धारित नहीं हो सकता
 - इनमें से कोई नहीं

8.3.2 खंडित श्रेणी में माध्यिका की गणना

खंडित श्रेणी में माध्यिका की स्थिति जानने के लिए, $\frac{N+1}{2}$ वें मद का आकार के लिए हमें संचयी आवृत्तियों पर ध्यान देना चाहिए। माध्यिका की गणना के लिए हमें निम्न चरणों से गुजरना होगा:

प्रथम चरण : समकों को आरोही या अवरोही क्रम से लगाइए।

द्वितीय चरण : संचयी आवृत्ति ज्ञात करो (c.f)

तृतीय चरण : माध्यिका = $\left(\frac{N+1}{2} \right)$ वें मद का आकार

चतुर्थ चरण : अब संचयी आवृत्ति के कॉलम को देखिए और पता कीजिए कि आवृत्ति का योग या तो $\frac{N+1}{2}$ के बराबर होगा या उसके आगे वाले ऊपरी चर, जिसमें मूल्य निर्धारित किया गया है। यही माध्यिका मूल्य देगा।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

उदाहरण 11: दिए गए आंकड़ों से माध्यिका की गणना कीजिए—

अंक	45	55	25	35	5	15
छात्रों की संख्या	40	30	30	50	10	20

हल :

तालिका 8.7: माध्यिका अंकों की गणना

अंक (आरोही क्रम में)	छात्रों की संख्या (F)	संचयी आवृत्ति (C.F)
5	10	10
15	20	30
25	30	60
35	50	110
45	40	150
55	30	180

$$\text{माध्यिका} = \frac{N+1}{2} \text{ वें मद का आकार} = \frac{180+1}{2} \text{ वां मद} = 90.5 \text{ वां मद}$$

संचयी आवृत्ति, जिसमें 90.5वां मद शामिल है = 110

माध्यिका की समान मद जिसमें 110 आता है, वह है 35 अंक

8.3.3 अखंडित श्रेणी में माध्यिका की गणना

माध्यिका की गणना के लिए प्रयुक्त चरण इस प्रकार हैं :

प्रथम चरण : संचयी आवृत्ति की गणना कीजिए।

द्वितीय चरण : इसके बाद $\left[\frac{N}{2} \right]$ वां मद ज्ञात कीजिए।

तृतीय चरण : अब संचयी आवृत्ति ज्ञात कीजिए, जिसमें $\left[\frac{N}{2} \right]$ वां मद हो। इस संचयी आवृत्ति का वर्ग ही माध्यिका वर्ग कहलाता है।

चतुर्थ चरण : निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग करके माध्यिका की गणना कीजिए—

$$\text{माध्यिका} = l_1 + \frac{\frac{N}{2} - \text{c.f.}}{f} \times i$$

यहां,

L_1 = माध्यिका वर्ग की निचली सीमा

cf = माध्यिका वर्ग से पहले वर्ग की संचयी आवृत्ति

f = माध्यिका वर्ग की आवृत्ति

i = माध्यिका वर्ग की ऊपरी व निचली सीमा का अंतर अर्थात् वर्ग अंतराल

उदाहरण 12 : निम्न आंकड़ों से साप्ताहिक व्यय की माध्यिका की गणना कीजिए—

साप्ताहिक व्यय (रु. में)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
परिवारों की संख्या	14	23	27	21	15

हल:

तालिका 8.8: माध्यिका की गणना

साप्ताहिक व्यय (रु.में)	परिवारों की संख्या (f)	संचयी आवृत्ति (c.f)
0-10	14	14
10-20	23	37
20-30	27	64
30-40	21	85
40-50	15	100

$$\left[\frac{N}{2} \right] \text{वां मद} = \left[\frac{100}{2} \right] \text{वां मद} = 50 \text{ वीं मद}$$

50वीं मद के लिए माध्यिका वर्ग = 20-30

$$\text{माध्यिका} = l_1 + \frac{\frac{N}{2} - \text{c.f.}}{f} \times i$$

यहां $l_1 = 20$, c.f. = 37, f = 27, i = 10



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

$$\begin{aligned} \text{माध्यिका} &= 20 + \frac{50-37}{27} \times 10 \\ &= 24.815 \text{ रुपये} \end{aligned}$$

टिप्पणी : जब किसी श्रेणी की माध्यिका ज्ञात करते हैं तो श्रेणी को अपवर्जी श्रेणी बना लिया जाता है। यदि श्रेणी समावेशी हो तो उसे अपवर्जी श्रेणी में परिवर्तित कर लीजिए।



पाठगत प्रश्न 8.8

1. अद्योलिखित आंकड़ों से व्यक्तियों की आयु माध्यिका का आकलन कीजिए—

आयु (वर्ष में)	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
व्यक्तियों की संख्या	70	80	180	150	20

2. छात्रों के अंकों का माध्यिका परिगणित कीजिए—

अंक	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10
छात्र संख्या	10	12	40	30	8

8.3.4 माध्यिका की आवश्यक गणितीय विशेषता

माध्यिका से मर्दों के विचलन को जोड़ते समय चिहनों पर कम ध्यान दिया जाता है—

$$\sum |X - Md| \text{ न्यूनतम होता है।}$$

माध्यिका का मूल्यांकन

माध्यिका मध्य मूल्य होता है। इस पर सीमांत मूल्यों का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। खुले सिरे वाली आवृत्ति वितरण का भी माध्यिका ज्ञात किया जा सकता है। यह सभी मर्दों के मूल्य पर आधारित नहीं होती।

8.4 चतुर्थक

चतुर्थक वह मूल्य है, जो समग्र वितरण को चार समान भागों में विभाजित करता है। इसीलिए तीन चतुर्थक होते हैं, जैसे— Q_1 , Q_2 और Q_3 , जिन्हें प्रथम चतुर्थक, द्वितीयक चतुर्थक और तृतीय चतुर्थक अथवा क्रमशः निचला चतुर्थक, मध्य चतुर्थक तथा ऊपरी चतुर्थक कह कर पुकारा जाता है। Q_1 (प्रथम चतुर्थक) में श्रृंखला के 25 प्रतिशत मर्द सम्मिलित होते हैं। Q_1 श्रृंखला को इस तरह से विभाजित करता है, जिससे 25 प्रतिशत मूल्य Q_1 से कम होते हैं और 75 प्रतिशत मूल्य Q_1 से अधिक होते हैं। द्वितीय चतुर्थक या माध्यिका (Q_2) श्रृंखला का मध्य मूल्य होती है। तृतीय चतुर्थक या उच्च चतुर्थक (Q_3) में 75 प्रतिशत मर्द होते हैं। Q_3 श्रृंखला को इस तरह से विभाजित करता है, जिससे वितरण के 75 प्रतिशत मर्द इसके नीचे तथा 25 प्रतिशत मर्द इसके ऊपर होते हैं।

चतुर्थक की गणना

चतुर्थक की गणना ठीक उसी प्रकार होती है, जिस प्रकार माध्यिका की गणना की जाती है।

8.4.1 व्यक्तिगत तथा खंडित श्रेणी में चतुर्थक की गणना

$$Q_k = \text{श्रेणी के } \frac{k(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

$$Q_3 = \text{श्रेणी के } \frac{3(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

8.4.2 अखंडित श्रेणी

$$Q_k = \text{श्रेणी के } k \left(\frac{N}{4} \right) \text{ वें मद का आकार}$$

Q_k की गणना इस प्रकार की जाती है

$$Q_k = L_1 + \frac{k \left(\frac{N}{4} \right) - cf}{f} \times i$$

यहां L_1 = चतुर्थक वर्ग की निचली सीमा

L_2 = चतुर्थक वर्ग की ऊपरी सीमा

C = चतुर्थक वर्ग से पूर्व की संचयी आवृत्ति

f = चतुर्थक वर्ग की आवृत्ति

उदाहरण 13 : प्रथम तथा तृतीय चतुर्थक की गणना करो—

(क) 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 10, 20

(ख) 100, 500, 1000, 800, 600, 400, 7000 and 1200

हल : (क) चरों का मूल्य आरोही क्रम में व्यवस्थित है—

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20 इसलिये $N = 11$ (मूल्यों की संख्या)

$$Q_1 = \text{श्रेणी के } \frac{(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

$$= \left(\frac{11+1}{4} \right) = 3 \text{ वें मद का आकार} = \text{आकार 3वां मद} = 6$$



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

$$\begin{aligned}Q_3 &= \text{श्रेणी के } \frac{3(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= 3\left(\frac{11+1}{4}\right) = 9 \text{ वें मद का आकार} = \text{आकार 9वां मद} = 13\end{aligned}$$

इसीलिए, वांछित Q_1 और Q_3 क्रमशः हैं 6 और 13

(ख) आरोही रूप में चरों का मूल्य रखिए, इस प्रकार—

100, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, $N = 8$

$$\begin{aligned}Q_1 &= \text{श्रेणी के } \frac{(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= \text{श्रेणी के } \frac{(8+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= 2.25 \text{ वें मद का आकार} \\ &= \text{दूसरे मद का आकार} + 0.25 (\text{तीसरी मद} - \text{दूसरी मद}) \\ &= 400 + 0.25 (500 - 400) = 400 + 25 = 425\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_3 &= \text{श्रेणी के } \frac{3(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= \text{श्रेणी के } \frac{3(8+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= 6.75 \text{ वें मद का आकार} \\ &= 6 \text{ वें मद} + 0.75 (7 \text{ वें मद} - 6 \text{ वें मद}) \text{ का आकार} \\ &= 800 + 0.75 (1000 - 800) \\ &= 800 + 150 = 950\end{aligned}$$

वांछित Q_1 और Q_3 क्रमशः 425 और 950 हैं।

उदाहरण 14 : निम्न से माध्यिका और प्रथम चतुर्थक की गणना कीजिए—

अंक :	0-10	10-30	30-50	50-80	80-90	90-100
छात्र संख्या :	4	12	20	8	4	2

हल : माध्यिका वर्ग निर्धारण हेतु हमें संचयी आवृत्ति की गणना करनी होगी—

तालिका 8.9: माध्यिका वर्ग निर्धारण हेतु संचयी आवृत्ति की गणना

अंक :	0-10	10-30	30-50	50-80	80-90	90-100
छात्र संख्या :	4	12	20	8	4	2
संचयी आवृत्ति	4	16	36	44	48	50



टिप्पणियाँ

माध्यिका ज्ञात करना ∴

यहां $N = 50$ so $N/2 = 25$, माध्यिका वर्ग हुआ 30-50

$$\text{माध्यिका} = l_1 + \frac{\frac{N}{2} - c.f}{f} \times i$$

$$\text{माध्यिका} = 30 + \frac{25 - 16}{20} \times 20 = 39 \text{ अंक}$$

$$= 39 \text{ अंक (माध्यिका)}$$

प्रथम चतुर्थक की गणना

यहां $N = 50$; $N/4 = 12.5$, अतः Q_1 वर्ग 10-30 है।

$$Q_1 = l_1 + \frac{N/4 - cf}{f} \times i$$

$$Q_1 = 10 + \frac{12.5 - 4}{12} \times 20 = 24.16 \text{ अंक (प्रथम चतुर्थक)}$$

8.5 बहुलक या भूयिष्ठक

बहुलक (M_0) किसी श्रेणी के उस मूल्य को कहते हैं, जो श्रृंखला में अधिक बार प्रयुक्त होता है अर्थात् जिसकी सबसे अधिक आवृत्ति होती है। जैसे—जूता निर्माता जानना चाहता है कि किस आकार के जूते की अधिकतम मांग है या कमीज विक्रता देखता है कि किस स्टाइल की कमीज की मांग बार-बार हो रही है। दोनों तथ्यों के जवाब में सर्वप्रिय माप बहुलक ही है। अतः बहुलक वह मूल्य है, जिसकी श्रेणी में सबसे अधिक आवृत्ति होता है।

8.5.1 व्यक्तिगत श्रेणी/असमूहित श्रेणी में बहुलक की गणना

इस प्रकार की श्रेणी में मात्र निरीक्षण से ही बहुलक का पता चल जाता है। वह संख्या, जिसकी आवृत्ति अधिकतम हो, वही बहुलक होती है।

टिप्पणी : यदि किसी श्रेणी में दो या दो से अधिक संख्या अधिकतम आवृत्ति वाली है, वहां बहुलक की गणना कठिन होती है। इस प्रकार की श्रेणियों को द्वि-बहुलक, त्रि-बहुलक या बहु-बहुलक श्रेणी कहा जाता है।



टिप्पणियाँ

उदाहरण 15 : बहुलक की गणना कीजिए—

15, 21, 26, 25, 21, 23, 28, 21

हल : यहां बहुलक संख्या 21 है, क्योंकि इसकी आवृत्ति 3 बार हुई है। अन्य की एक बार ही आवृत्ति हुई है।



पाठगत प्रश्न 8.9

- किसी श्रेणी में एक ही मूल्य की बार-बार आवृत्ति होना कहलाता है—
(क) विस्तार (ख) बहुलक (ख) माध्य (ग) माध्यिका
- बहुलक ज्ञात कीजिए—
12, 15, 18, 26, 15, 9, 12, 27
- किसी श्रेणी की वह नाप, जो प्रायः अधिकतम मूल्यों से प्रभावित होती है, कौन-सी है—
(क) माध्यिका (ख) बहुलक (ग) माध्य (घ) चतुर्थक
- एक शोधकर्ता ने व्यक्तिगत निदर्श के निम्नलिखित आंकड़े एकत्र किए हैं—
5 12 6 8 5 6 7 5 12 4
इनकी माध्यिका है—(क) 5 (ख) 6 (ग) 7 (घ) 8
बहुलक है—(क) 5 (ख) 6 (ग) 7 (घ) 8
- निम्नांकित में से किसका मूल्य एक से अधिक हो सकता है—
(क) माध्यिका (ख) चतुर्थक (ग) बहुलक (घ) अंकगणितीय माध्य

8.5.2 खंडित श्रृंखला में बहुलक की गणना

खंडित श्रृंखला में भूयिष्ठक (Mode) की गणना करने हेतु निम्न विधियां अपनाते हैं—

(क) निरीक्षण विधि (Inspection Method)

इस विधि के द्वारा जिस मूल्य की सबसे अधिक आवृत्ति होती है, वही मूल्य भूयिष्ठक होता है। यह निम्न उदाहरण से स्पष्ट है—

उदाहरण 16 : बहुलक की गणना कीजिएः.

आयुः(वर्षों)	5	7	10	12	15	18
लड़कों की संख्या :	4	6	9	7	5	3

हल : उपरोक्त उदाहरण से हम स्पष्ट रूप से देखते हैं कि भूयिष्ठक 10 है, क्योंकि इसकी आवृत्ति अधिकतम अर्थात् 9 है। 10 यहां 9 बार प्रयुक्त हुआ है।

(ख) समूहन विधि और विश्लेषण तालिका विधि (Grouping and Analysis Table Method): समूहन विधि का प्रयोग वहां किया जाता है, जहां सबसे अधिक आवृत्ति, पूर्व आवृत्ति और अगली आवृत्ति में अंतर कम हो।

गणना की प्रक्रिया

समूहन विधि और विश्लेषण तालिका द्वारा बहुलक की गणना हेतु नीचे दिए गए तरीके से तालिका बनाई जाती है—

समूहन तालिका

समूहन तालिका के 6 स्तंभ (Column) होते हैं—

1. प्रथम स्तंभ : इस स्तंभ में प्रश्न में दी गई आवृत्तियों को लिखा जाता है।
2. दूसरा स्तंभ : इसमें पहले स्तंभ की दो-दो आवृत्तियों का जोड़ दिखाया जाता है।
3. तीसरा स्तंभ : इसमें प्रथम स्तंभ में दी हुई आवृत्तियों में से पहली आवृत्ति को छोड़कर आगे वाली आवृत्तियों में से दो-दो आवृत्तियों का जोड़ किया जाता है।
4. चौथा स्तंभ : इसमें प्रथम स्तंभ में दी हुई आवृत्तियों का तीन-तीन का योग लेते हैं।
5. पांचवां स्तंभ : पांचवें स्तंभ में प्रथम स्तंभ में दी गई आवृत्तियों में से पहली एक को छोड़कर शेष आवृत्तियों में हर तीन आवृत्तियों का जोड़ लिखा जाता है।
6. छठा स्तंभ : इस स्तंभ में प्रथम स्तंभ में दी गई आवृत्तियों में से पहली दो को छोड़कर बाकी आवृत्तियों के तीन-तीन का योग लिखते हैं।
7. अब प्रत्येक स्तंभ में अधिकतम योग पर गोला लगाइए।

समूहीकरण के बाद प्रत्येक स्तंभ का अधिकतम आवृत्ति पर गोला (Circle) लगाकर चिह्नित कर दिया जाता है, जो सरलता से पहचाना जा सके।

विश्लेषण तालिका

समूहन तालिका के बाद विश्लेषण तालिका बनाई जाती है। विश्लेषण तालिका को तैयार करते समय स्तंभों (Column) को बायीं तरफ तथा माध्यिका के संभाव्य मूल्यों को दाहिने तरफ लिखें। इस तालिका में 6 स्तंभों एवं मूल्यों की सहायता से अधिकतम आवृत्तियों को गोले लगाकर चिह्नित कर गणना की जाती है। जिस मूल्य के सामने अधिकतम चिह्न होते हैं, वही बहुलक कहलाता है।

बहुलक की गणना समूही एवं विश्लेषण तालिका द्वारा :

तालिका 8.10: समूही तालिका

आयु	समूही तालिका					
	I	II	III	IV	V	VI
5	4	10		19		
7	6		15		22	
10	9	16				21
12	7		12	15		
15	5	8				
18	3					



टिप्पणियाँ

विश्लेषण तालिका

	5	7	10	12	15	18
I			1			
II			1	1		
III		1	1			
IV	1	1	1			
V		1	1	1		
VI			1	1	1	
कुल	1	3	6	3	1	0

बहुलक = 10 वर्ष

8.5.3 अखंडित (सतत) श्रेणी में बहुलक की गणना

अखंडित श्रृंखला में बहुलक की गणना में सबसे पहले श्रृंखला को समान वर्गांतर वाली अपवर्जी श्रृंखला में बदला जाता है। खंडित श्रेणी की तुलना में इस अखंडित श्रेणी में एक कदम और आगे बढ़ाया जाता है। खंडित श्रेणी में मॉडल वर्ग निरीक्षण द्वारा पता कर लिया जाता है या समूह और विश्लेषण विधि से तय कर लिया जाता है। यहां इसका पता लगाने के लिए निम्न कदम उठाने होते हैं—

1. अधिकतम आवृत्तियों के द्वारा बहुलक वर्ग का निर्धारण करना होता है।
2. गणना के लिए निम्न सूत्र का प्रयोग कीजिए—

$$\text{बहुलक } (M_0) = l_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times i$$

यहां, L_1 भूयिष्ठक वर्ग की निम्नतम सीमा

f_1 भूयिष्ठक वर्ग की आवृत्ति

f_0 भूयिष्ठक वर्ग से पहले वर्ग की आवृत्ति

f_2 भूयिष्ठक वर्ग से अगले वर्ग की आवृत्ति

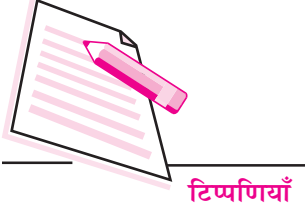
i भूयिष्ठक वर्ग का वर्गांतर

टिप्पणी : (i) इस सतत श्रेणी में वर्गांतर समान होने चाहिए और भूयिष्ठक की गणना करते समय श्रेणी को अपवर्जी (Exclusive) श्रेणी होना चाहिए। यदि दी गई श्रेणी समावेशी (Inclusive) श्रेणी है और असमान वर्ग अंतराल वाली है तो उसे अपवर्जी श्रेणी में बदल लीजिए, वर्ग अंतराल समान कर लीजिए।

(ii) यदि मध्य बिंदु दिए गए हैं तो वर्ग अंतराल प्राप्त कर लीजिए।

उदाहरण 17 : दिए गए आंकड़ों से भूयिष्ठक ज्ञात कीजिए—

आयु (वर्षों में) :	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
व्यक्ति की संख्या :	50	70	80	150	180	120	70	50



हल :

तालिका 8.11: भूयिष्ठक की गणना
समूहन तालिका

आयु	समूहन तालिका					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
20-25	50	120		200		
25-30	70		150		300	
30-35	80	230				410
35-40	150		330	450		
40-45	180	300			370	
45-50	120		190			240
50-55	70	120				
55-60	50					

टिप्पणियाँ

विश्लेषण तालिका

Column	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
1					1			
2					1	1		
3				1	1			
4				1	1	1		
5					1	1	1	
6			1	1	1			
योग	0	0	1	3	6	3	1	0

मॉडल वर्ग 40-45 है। निम्न सूत्र से बहुलक ज्ञात कीजिए।

$$\text{बहुलक } (M_0) = l_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times i$$

यहाँ $L_1 = 40$, $f_1 = 180$, $f_0 = 150$, $f_2 = 120$, $i = 5$

$$\text{बहुलक } (M_0) = 40 + \frac{180 - 150}{(2 \times 180) - 150 - 120} \times 5$$

$$= 40 + \left[\frac{30}{90} \right] \times 5 = 41.67 \text{ वर्ष}$$

उदाहरण 18 : निम्न आंकड़ों से मजदूरी का बहुलक ज्ञात करो—

दैनिक वेतन (रु. में):	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
कामगारों की संख्या:	1	3	8	12	7	5

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

हल : यहां अधिकतम आवृत्ति 12 है, जो 35-40 वाले वर्ग की है। यह वर्ग बहुलक वर्ग है।

$$\text{बहुलक } (M_0) = l_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times i$$

यहां $L_1 = 35$, $f_1 = 12$, $f_0 = 8$, $f_2 = 7$, $i = 5$

$$Z = 35 + \frac{12 - 8}{(2 \times 12) - 8 - 7} \times 5$$

$$= 35 + \left[\frac{4}{9} \right] \times 5 = 37.22$$

बहुलक मजदूरी = रुपये 37.22

बहुलक का मूल्यांकन

बहुलक अधिकतम मूल्यों से प्रभावित नहीं होता और इसकी गणना खुले सिरे वाले आवृत्ति वितरण में भी की जा सकती है।

उदाहरण 19 : नीचे की तालिका में निर्माण कार्य में लगे कामगारों की दैनिक मजदूरी के दैव निदर्शन के आंकड़े दिए गए हैं। उनसे माध्य, माध्यिका और भूयिष्ठक निकालिए।

दैनिक वेतन (रु.)	कामगारों की संख्या
200 - 399	5
400 - 599	15
600 - 799	25
800 - 999	30
1000 - 1199	18
1200 - 1399	7
योग	100

हल :

तालिका 8.12 : माध्य गणना

दैनिक वेतन (रु.)	कामगारों की संख्या (fx)	मध्य बिंदु m	fx
200 - 399	5	299.5	1,497.5
400 - 599	15	499.5	7,492.5
600 - 799	25	699.5	17,489.5
800 - 999	30	899.5	26,985.0
1000 - 1199	18	1,099.5	19,791.0
1200 - 1399	7	1,299.5	9,096.5
योग	100		82,352.0

$$\text{माध्य } (\bar{X}) = \frac{\sum fm}{\sum f} = \frac{82,352.0}{100} = 823.52$$

मजदूरी माध्य = रुपये 823.52

माध्यिका और बहुलक की गणना करने के लिए इस श्रेणी को समावेशी श्रेणी से अपवर्जी श्रेणी में बदलना होगा।

तालिका 8.13: माध्यिका गणना के लिए

दैनिक वेतन (रु.)	कामगारों की संख्या (f)	संचयी आवृत्ति (CF)
199.5 – 399.5	5	5
399.5 – 599.5	15	20
599.5 – 799.5	25	45
799.5 – 999.5	30	75
999.5 – 1199.5	18	93
1199.5 – 1399.5	7	100
योग	100	

टिप्पणियाँ



$$\text{Median} = l_1 + \frac{\frac{N}{2} - c.f}{f} \times i$$

यहां N = 100 अतः N/2 = 50, अतः माध्यिका वर्ग = 799.5 – 999.5

$$\text{Median} = 799.5 + \frac{50 - 45}{30} \times 200 = 832.83 \text{ रुपये}$$

अतः दैनिक वेतन = 832.83 रुपये

तालिका 8.14: बहुलक गणना

समूहन तालिका

दैनिक वेतन (रु. में)	समूहन तालिका					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
199.5-399.5	5	20		45		
399.5-599.5	15		40		70	
599.5-799.5	25	55				73
799.5-999.5	30		48	55		
999.5-1199.5	18	25				
1199.5-1399.5	7					

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

विश्लेषण तालिका

कॉलम स्तम्भ	199.5- 399.5	399.5- 599.5	599.5-799.5	799.5-999.5	999.5-1199.5	1199.5-1399.5
1				1		
2			1	1		
3				1	1	
4				1	1	1
5		1	1	1		
6			1	1	1	
Total	0	1	3	6	3	1

यहां बहुलक वर्ग है 799.5 – 999.5 यहीं बहुलक हैं

$$\text{बहुलक } (M_0) = l_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times i$$

यहां $l_1 = 799.5$, $f_1 = 30$, $f_0 = 25$, $f_2 = 18$, $i = 200$

$$\text{बहुलक } (M_0) = 799.5 + \frac{30 - 25}{(2 \times 30) - 25 - 18} \times 200$$

$$= 799.5 + \left[\frac{5}{17} \right] \times 200 = 858.32 \text{ रुपये}$$

अतः बहुलक मजदूरी = 858.32 रुपये



आपने क्या सीखा

- केन्द्रीय प्रवृत्तियों की माप एक वचन मूल्य को नहीं प्रदर्शित करतीं, यह समग्र श्रेणी को व्यक्त करती हैं।
- केन्द्रीय प्रवृत्तियों की निम्न मापें हैं—
 - अंक गणितीय माध्य
 - सरल अंकगणितीय माध्य
 - भारित अंकगणितीय माध्य
 - माध्यिका

- चतुर्थक
- बहुलक
- व्यक्तिगत श्रेणी में अंकगणितीय मध्य की गणना
 - प्रत्यक्ष विधि

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

- कल्पित माध्य विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum d}{N}$$

यहां \bar{X} = अंकगणितीय माध्य, A = कल्पित माध्य

$\sum d$ = विचलनों का योग, N = मदों का योग

- खंडित श्रेणी में माध्य की गणना
 - प्रत्यक्ष विधि

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

$\sum f$ = आवृत्तियों का योग

- कल्पित माध्य विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{N}$$

यहां A = कल्पित माध्य, d = X - A और N = $\sum f$

- पद विचलन विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd'}{\sum f} \times c$$

- अखंडित (सतत) श्रेणी में माध्य

- प्रत्यक्ष विधि

$$\bar{X} = \frac{\sum fm}{\sum f}$$

मध्य बिंदु (M) = $\frac{\text{निम्न सीमा} + \text{उच्च सीमा}}{2}$

- कल्पित माध्य विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{\sum f}$$

A = कल्पित माध्य d = M - A





टिप्पणियाँ

f = आवृत्तियाँ

—पद विचलन विधि

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd'}{\sum f} \times c$$

$$\text{यहां } d' = \frac{m - A}{c}$$

M = मध्य बिंदु A = अनुमानित माध्य

C = उभयनिष्ठ वर्ग, जो ऊपरी और निचली वर्ग सीमाओं का अंतर है।

- दो श्रेणियों की सामूहिक अंकगणितीय माध्य का सूत्र है—

$$\text{सामूहिक अंकगणितीय माध्य} = \bar{X} = \frac{N_1 \bar{X}_1 + N_2 \bar{X}_2}{N_1 + N_2}$$

यहां N_1 और N_2 दोनों श्रेणियों के मदों की संख्या

\bar{x}_1 और \bar{x}_2 दोनों श्रेणियों की माध्य

- भारित अंकगणितीय माध्य का सूत्र $\frac{\sum WX}{\sum W}$

$W = W_1, W_2, W_3, \dots$ श्रेणी के मदों का भार

$X = X_1, X_2, X_3, \dots$ श्रेणी के मदों का माध्य

- माध्यिका एक स्थितिक मूल्य है, जो श्रेणी को दो समान भागों में विभाजित करती है। इसमें आधे मूल्य इसके ऊपर और शेष आधे इसके नीचे होते हैं।
- व्यक्तिगत तथा खंडित श्रेणी में माध्यिका निकालने का सूत्र है—

$$\text{माध्यिका} = \left(\frac{N+1}{2} \right) \text{ वें मद का आकार}$$

- जब मदों संख्या सम हो तो

$$\text{माध्यिका} = \left[\frac{\left(\frac{N}{2} \right) \text{ वें मद का आकार} + \left(\frac{N}{2} + 1 \right) \text{ वें मद का आकार}}{2} \right]$$

- संचयी श्रेणी में माध्यिका इस प्रकार है :

माध्यिका = $\left(\frac{N}{2}\right)$ वें मद का आकार

$$\text{माध्यिका} = l_1 + \frac{\frac{N}{2} - c.f}{f} \times i$$

L_1 माध्यिका वर्ग की निचली सीमा

cf संचयी आवृत्ति

f माध्यिका वर्ग की आवृत्तियां

i माध्यिका वर्ग का अंतराल

- चतुर्थक वह मूल्य है, जो समग्र वितरण को चार समान भागों में विभाजित करता है। यह तीन होते हैं, जैसे— Q_1 , Q_2 और Q_4 , जिन्हें प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय चतुर्थक का नाम दिया जाता है। इन्हें ही निचला चतुर्थक, मध्य चतुर्थक और ऊपरा चतुर्थक कहते हैं।
- व्यक्तिगत और खंडित श्रेणी में चतुर्थक की गणना की जाती है—

$$Q_k = \frac{k(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

- सतत (अखंडित श्रेणी) में चतुर्थक निकालने का सूत्र है—

$$Q = l_1 + \frac{k\left(\frac{N}{4}\right) - cf}{f} \times i$$

L_1 = चतुर्थक वर्ग की निचली सीमा

L_2 = चतुर्थक वर्ग की ऊपरी सीमा

- बहुलक वह मूल्य है, जिसके इर्द-गिर्द अधिकतम मद होते हैं।
- अखंडित श्रेणी और व्यक्तिगत श्रेणी में बहुलक निरीक्षण मात्र से मालूम हो जाता है, जो अधिक बार आए वही बहुलक।
- खंडित और अखंडित (सतत) श्रेणी में बहुलक वह होता है, जिस चर की आवृत्तियां अधिकतम होती हैं।



टिप्पणियाँ



पाठांत अभ्यास

माध्य

1. एक कारखाने को 90 मजदूरों की दैनिक मजदूरी का औसत 60 रुपये है। गैर-तकनीकी मजदूर का औसत 45 रुपये हैं। एक-तिहाई मजदूर तकनीकी हैं। तकनीकी मजदूरों की दैनिक मजदूरी का औसत बताइए।
2. दो आवृत्ति वितरण नीचे दिए गए हैं। पहले वितरण की माध्य 25.4 और दूसरे को 32.5 है तो x और y मूल्यों की गणना कीजिए।

वर्गान्तर	वितरण I	वितरण II
10-20	20	4
20-30	15	8
30-40	10	4
40-50	x	2x
50-60	y	y

3. 99 मदों की माध्य 55 है। 100वें मद का मूल्य 99 अर्थात् 100 मदों के माध्य से अधिक। 100वें मद का क्या मूल्य होगा।

माध्यिका

4. किसी कार्य को संपन्न करने 18 मजदूरों, जो समय अवधि ली उसके आंकड़े इस प्रकार है—

समय	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
मजदूरों की संख्या	3	8	4	2	1

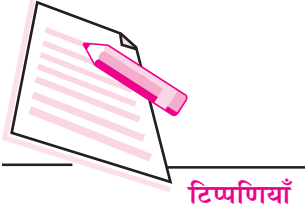
माध्यिका समय तथा प्रथम और तृतीय चतुर्थक की गणना कीजिए—

5. निम्नांकित आंकड़ों से माध्यिका की गणना कीजिए—

मध्य मूल्य	115	125	135	145	155	165	175	185	195
आवृत्ति	6	25	48	72	116	60	38	22	3

6. नीचे दिए गए वितरण में यदि $Q_1 = 23.125$ और $Q_3 = 43.5$ है तो माध्यिका मूल्य क्या होगा?

दैनिक वेतन	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
मजदूरों की संख्या	5	-	20	30	-	10



टिप्पणियाँ

7. 25 मर्दों की माध्य तथा माध्यिका क्रमशः 143.144 तथा 147 है। 6 मर्दों को और इनमें मिला दिया जाता है, जिनका मूल्य 132, 125, 130, 160, 165 और 157 हैं। इन 31 मर्दों का सामूहिक विधि से माध्य और माध्यिका की गणना करो।

भूयिष्ठक अथवा बहुलक

8. निम्नांकित आंकड़ों का भूयिष्ठक बताइए—

7, 12, 8, 5, 9, 6, 10, 9, 4, 9, 9

9. निम्न श्रेणी का बहुलक मूल्य निर्धारित कीजिए—

मूल्य	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
आवृत्ति	7	15	21	38	34	34	11	19	10	38	5	2

10. अद्योलिखित वेतन वितरण के आंकड़ों का माध्यिका तथा बहुलक मूल्य क्रमशः 33.5 रुपये और 34 रुपये हैं। तालिका में से तीन आवृत्तियाँ नदारत हैं, उनका मूल्य बताइए—

वेतन (रु. में)	आवृत्तियाँ
0-10	10
10-20	10
20-30	?
30-40	?
40-50	?
50-60	6
60-70	4
योग	230

11. एक विश्वविद्यालय में विविध श्रेणियों में काम करने वाले कर्मचारियों के मासिक वेतन के आंकड़े निम्नलिखित हैं। इनकी मासिक वेतन का भूयिष्ठक की गणना कीजिए—

श्रेणी	मासिक वेतन रु. में	कर्मचारियों की संख्या
प्रधानाचार्य	10,00,000	1
उप प्रधानाचार्य	2,50,000	1
वरिष्ठ प्राध्यापक	75,000	5
प्राध्यापक	30,000	8
सहायक प्राध्यापक	20,000	13
कनिष्ठ प्राध्यापक	18,000	9



टिप्पणियाँ

8.7

1. (घ)
2. (क) माध्यिका समान रहेगी।

8.8

1. 32.78 वर्ष
2. 23 अंक

8.9

1. (ख)
2. बहुलक 12 और 15 दो हैं, क्योंकि दोनों दो बार प्रयुक्त हुए हैं।
3. (ग)
4. (ख)
5. (ग)

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

9

अपकिरण के माप

पूर्ववर्तीय अध्याय केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप, का समकों के संक्षिप्त अथवा व्यक्तिगत प्रतिनिधि मूल्य के रूप में विवरण प्रदान करता है। समकों का विवरण प्रस्तुत करने में हम शायद तब तक पर्याप्त नहीं होंगे, जब तक हम व्यक्तिगत मूल्यों के बिखराव अथवा विस्तार, जो उनके आसपास हैं—के तरीकों को न समझ लें। अन्य शब्दों में किसी समंक श्रेणी के विचलन अथवा बिखराव के विवरण को अपकिरण के रूप में जाना जाता है। इसके माप से हम यह जान पाते हैं कि औसत कितना प्रतिनिधि है?

आइए, हम निम्न तीन समुच्च लेते हैं—

विद्यार्थी	समूह 'एक्स'	समूह 'वाई'	समूह 'जेड'
1	50	45	05
2	50	50	45
3	50	55	100
mean \bar{X}	50	50	50

उपरोक्त में इस प्रकार तीनों समूहों का माध्य समान अर्थात् 50 ही है। समूह 'एक्स' तथा समूह 'वाई' का माध्य भी समान है। अब कोई भी यह कह सकता है कि तीनों समूहों के विद्यार्थियों की क्षमता समान है, यह निष्कर्ष निकालना पूर्णतः गलत है। गहन परीक्षण से ज्ञात होता है कि समूह 'एक्स' के विद्यार्थियों के समान अंक है, जैसा माध्य बताता भी है। समूह 'वाई' के विद्यार्थियों के अंक माध्य के लगभग निकट हैं, जबकि तीसरे समूह 'जेड' के विद्यार्थियों के अंकों में व्यापक बिखराव है। अतः इस प्रकार यह स्पष्ट हो जाता है कि समकों के विश्लेषण के लिए मात्र केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप समकों के वर्णन करने में अपने आप में पर्याप्त नहीं है। अतः अपकिरण की माप समकों की विचलनशीलता की कोटि को जानने में हमारी मदद करती है और समकों को समझने के लिए बेहतर समझ प्रदान करती है।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- अपकिरण के मापों का अर्थ और उनकी आवश्यकता जान पाएंगे;

- अपकिरण के निरपेक्ष तथा सापेक्ष मापों में अंतर समझ पाएंगे;
- अपकिरण के विभिन्न मापों को समझ पाएंगे; तथा
- अपकिरण के विभिन्न मापों की संगणना व तुलना कर पाएंगे।

9.1 अपकिरण का अर्थ

अपकरण वितरण के औसत से मूल्यों के भिन्न होने की मात्रा है।

अपकिरण की माप करने के लिए विचलन की मात्रा (निरपेक्ष रूप में) और विचलन की श्रेणी (सापेक्ष रूप में) को जानना आवश्यक होता है। निरपेक्ष रूप में हमें विस्तार (Range), चतुर्थक विचलन (Quartile Deviation), मानक विचलन (Standard Deviation) आदि पर विचार करना होता है। सापेक्ष रूप के लिए हमें विस्तार गुणांक (Co-efficient of Range), चतुर्थक विचलन गुणांक (Co-efficient of Quartile Deviation), विचलन गुणांक (Co-efficient of Variation) आदि को समझना होता है।

9.1.1 अपकिरण की निरपेक्ष और सापेक्ष माप

किसी श्रेणी के अपकिरण को या तो निरपेक्ष रूप या सापेक्ष रूप से मापा जा सकता है। जब अपकिरण को शृंखला की मौलिक इकाई में व्यक्त किया जाता है, उसे अपकिरण की निरपेक्ष माप कहा जाता है। अपकिरण वे निरपेक्ष माप दो या दो से अधिक शृंखलाओं की विशेषताओं की तुलना करने में उपयुक्त नहीं है।

उदाहरण के लिए, यदि समकों को किलोग्राम में अभिव्यक्त किया जाता है तो उसका निरपेक्ष विचलन भी किलोग्राम में ही व्यक्त किया जाएगा। यदि उसे ग्राम में व्यक्त किया जाए तो विचलन हजार गुणा अधिक हो जाएगा। अतः तुलनात्मक विश्लेषण के लिए यह आवश्यक है कि अपकिरण की माप सापेक्ष रूप में की जाए। जो प्रतिशत के रूप में (इकाईहीन संख्या) व्यक्त किया जाता है। इसे अपकिरण गुणांक (Co-efficient of Dispersion) कहा जाता है। प्रत्येक निरपेक्ष माप की सापेक्ष माप होती है।

9.2 अपकिरण की गणना की और विधियां

अपकिरण के निम्नलिखित महत्वपूर्ण माप हैं—

1. विस्तार
2. चतुर्थक विचलन, अंतर चतुर्थक विचलन
3. माध्य विचलन
4. मानक विचलन
5. लॉरेंज वक्र।





टिप्पणियाँ

विस्तार तथा चतुर्थक विचलन, अपकिरण के मूल्यों के फैलाव को गणना द्वारा मापते हैं, जबकि माध्य विचलन, मानक विचलन मद्दों के मूल्यों की औसत से भिन्नता, गणना द्वारा प्रकट करते हैं।

9.2.1 विस्तार

किसी भी श्रेणी में सबसे बड़े (L) और सबसे छोटे (S) मूल्य के अंतर को विस्तार (R) कहते हैं। अतः

$$\text{विस्तार (R)} = L - S$$

9.2.1.2 विस्तार गुणांक (Co-efficient of Range): यह विस्तार की सापेक्ष माप है। अपकिरण के तुलनात्मक अध्ययन के लिए इसका प्रयोग होता है—

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L - S}{L + S}$$

अविच्छिन्न श्रेणी में विस्तार उच्चतम वर्ग की ऊपरी सीमा और निम्नतम वर्ग की निचली सीमा का अंतर होता है।

विस्तार मूल्यांकन

विस्तार गणना में अतिसरल और बोधगम्य है। हालांकि, यह वितरण की सभी मद्दों पर आधारित नहीं होता, जबकि चरम मूल्यों से अनावश्यक रूप से प्रभावित होता है। समकों का कोई भी परिवर्तन अधिकतम या न्यूनतम मूल्यों के सापेक्ष परिवर्तन का विस्तार पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। विस्तार को खुले-मुख वाली आवृत्ति वितरण में ज्ञात नहीं किया जा सकता।

उदाहरण 1 : विद्यालय की कैटीन में 10 छात्रों के समूह का व्यय (रुपये में) इस प्रकार है—

110, 117, 129, 197, 190, 100, 100, 178, 255, 790.

विस्तार और विस्तार गुणांक ज्ञात कीजिए

हल:

$$R = L - S = 790 - 100 = ₹ 690$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L - S}{L + S} = \frac{790 - 100}{790 + 100} = \frac{690}{890} = 0.78$$

उदाहरण 2 : निम्न आंकड़ों से विस्तार और उसका गुणांक ज्ञात कीजिए—

आकार	10-20	20-30	30-40	40-50	50-100
आवृत्ति	2	3	5	4	2

हल: $R = L - S = 100 - 10 = ₹. 90$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L-S}{L+S} = \frac{100-10}{100+10} = \frac{90}{110} = 0.82$$



पाठगत प्रश्न 9.1

- उच्चतम और न्यूनतम समंक मूल्य का अंतर है—
 (अ) विचलन (ब) अंतर चतुर्थक विस्तार
 (स) विस्तार (द) विचलन गुणांक
- एक अनवेषक ने निम्नांकित निदेशक समंक एकत्र किए हैं, जिनका निदेशक माध्य 5 है—
 3, 5, 12, 3, 2
 विस्तार है—
 (क) 1 (ख) 2 (ग) 10 (घ) 12



टिप्पणियाँ

9.2.2 चतुर्थक विचलन

यह निम्न चतुर्थक Q_1 और ऊपरी चतुर्थक Q_3 पर आधारित होता है। $Q_3 - Q_1$ के अंतर को चतुर्थक विस्तार कहा जाता है। तृतीय चतुर्थक एवं प्रथम चतुर्थक के अंतर $Q_3 - Q_1$ को 2 से भाग देने पर प्राप्तांक को अर्द्ध-अंतर चतुर्थक विस्तार का नाम दिया जाता है।

$$\text{अतः चतुर्थक विचलन (Q.D)} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

9.2.2.1 चतुर्थक विचलन का गुणांक

चतुर्थक विचलन पर आधारित अपकिरण के सापेक्ष माप को चतुर्थक विचलन गुणांक कहा जाता है। इसे परिभाषित किया जा सकता है—

$$\text{चतुर्थक विचलन का गुणांक} = \frac{\frac{Q_3 - Q_1}{2}}{\frac{Q_3 + Q_1}{2}} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$$

यह मापन की किसी भी इकाई से अंक मुक्त होता है। इसका प्रयोग दो या दो से अधिक समंक समुच्चयों की अपकिरण की तुलना में किया जाता है।

9.2.2.2 अवर्गीत आंकड़ों का चतुर्थक विचलन ज्ञात करना

उदाहरण 3 : नीचे 7 मजदूरों की दैनिक मजदूरी दी गई है। मजदूरी का (रुपये में) चतुर्थक विचलन ज्ञात कीजिए—

120, 70, 150, 100, 190, 170, 250

यहां $N = 7$ है।

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

हल: समकों को आरोही क्रम में संयोजित करने पर हम पाते हैं—

70, 100, 120, 150, 170, 190, 250

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= \frac{(7+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} = 2 \text{ वें मद का आकार} \\ &= 100 \text{ रुपये} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3 &= \frac{3(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= \frac{3(7+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\ &= 6 \text{ वें मद का आकार} \\ &= 110 \text{ रुपये} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{चतुर्थक विचलन (QD)} &= \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{1753.75 - 1260}{2} \\ &= \frac{492.75}{2} = 246.875 \end{aligned}$$

चतुर्थक विचलन का गुणांक

$$\begin{aligned} &= \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{1753.75 - 1260}{1753.75 + 1260} = \mathbf{0.164} \end{aligned}$$

आवृत्ति वितरण से चतुर्थक विचलन ज्ञात करना

उदाहरण 4 : 20 एकड़ भूमि का गेहूं का उत्पादन (किलोग्राम में) दिया गया है—

1120, 1240, 1320, 1040, 1080, 1200, 1440, 1360, 1680, 1730, 1785, 1342, 1960, 1880, 1755, 1720, 1600, 1470, 1750, तथा 1885.

चतुर्थक विचलन और चतुर्थक विचलन गुणांक ज्ञात करो।

हल:

समकों को आरोही क्रम (चढ़ते क्रम) में रखने पर श्रृंखला बनती है—

1040, 1080, 1120, 1200, 1240, 1320, 1342, 1360, 1440, 1470, 1600, 1680, 1720, 1730, 1750, 1755, 1785, 1880, 1885, 1960.



टिप्पणियाँ

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \left(\frac{N+1}{4} \right) \text{ वें मद का आकार} \\
 &= \left(\frac{20+1}{4} \right) \text{ वें मद का आकार} \\
 &= 5.25 \text{ वें मद का आकार} \\
 &= 5 \text{ वीं मद} + 0.25(6 \text{ वीं मद} - 5 \text{ वीं मद}) \\
 &= 1240 + 0.25(1320 - 1240)
 \end{aligned}$$

$$Q_1 = 1240 + 20 = 1260$$

$$Q_1 = 1240 + 20 = 1260 \text{ किलोग्राम}$$

$$\begin{aligned}
 Q_3 &= \frac{3(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\
 &= \frac{3(20+1)}{4} \text{ वें मद का आकार} \\
 &= 15.75 \text{ वें मद का आकार} \\
 &= 15 \text{ वें मद का आकार} + 0.75 (16 \text{ वीं मद} - 15 \text{ वीं मद}) \\
 &= 1750 + 0.75 (1755 - 1750) \\
 &= 1750 + 3.75 = 1753.75 \text{ किलोग्राम}
 \end{aligned}$$

$$\text{चतुर्थक विचलन गुणांक} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{1753.75 - 1260}{1753.75 + 1260} = 0.164$$

9.2.2.3 खंडित श्रेणी में चतुर्थक विचलन

उदाहरण 5 : एक विशेष बाजार में आयकर विभाग ने विभिन्न फर्मों से निम्न प्रकार कर एकत्र किया—

कर राशि (हजार रु. में)	10	11	12	13	14
फर्मों की संख्या	3	12	18	12	3

चतुर्थक विचलन तथा चतुर्थक विचलन गुणांक की गणना कीजिए।



टिप्पणियाँ

हल:

तालिका 9.1: चतुर्थक विचलन की गणना

कर राशि (हजार रु. में)	फर्मों की संख्या (f)	संचयी बारम्बारता C.F.
10	3	3
11	12	15
12	18	33
13	12	45
14	3	48
N = 7	Σf = 48	

यहाँ N = 48

$$Q_1 = \frac{(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

$$= \frac{(48+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 12.25 \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 11 \text{ (हजार रु.)}$$

$$Q_3 = \frac{3(N+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

$$= \frac{3(48+1)}{4} \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 36.75 \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 13 \text{ (हजार रु.)}$$

$$\text{चतुर्थक विचलन (Q.D.)} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{13 - 11}{2} = 1 \text{ (हजार रु.)}$$

$$\text{चतुर्थक विचलन गुणांक} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{13 - 11}{13 + 11} = 0.083 \text{ (हजार रु.)}$$



पाठगत प्रश्न 9.2

1. किसी शृंखला का प्रथम चतुर्थक 104 है और चतुर्थक विचलन 18 है। इसका तृतीय चतुर्थक ज्ञात कीजिए।

9.2.2.4 अखंडित श्रेणी में चतुर्थक विचलन की गणना

उदाहरण 6 : निम्न वितरण से चतुर्थक विचलन और चतुर्थक विचलन का गुणांक की गणना कीजिए—

साप्ताहिक वेतन (हजार रु. में)	5-7	8-10	11-13	14-16	17-19
श्रमिकों की संख्या	14	24	38	20	04

हल:

तालिका 9.2: चतुर्थक विचलन व चतुर्थक विचलन गुणांक की गणना

सप्ताहिक मजदूरी (हजार रु. में)	श्रमिकों की संख्या वारम्वारता (f)	संचयी वारम्वारता (C.F.)
4.5-7.5	14	14
7.5-10.5	24	38
10.5-13.5	38	76
13.5-16.5	20	96
16.5-19.5	4	100
	$\Sigma f = 100$	

$$Q_1 = l_1 + \frac{l_2 - l_1}{f} \left(\frac{N}{4} - cf \right)$$

$\frac{N}{4} = 25$ Q_1 7.5 – 10.5 वर्ग श्रेणी में निहित है।

$$Q_1 = l_1 + \frac{l_2 - l_1}{f} \left(\frac{N}{4} - cf \right) = 7.5 + \frac{25 - 14}{24} \times 3 = 8.875 \text{ (हजार रु.)}$$

$$Q_3 = l_1 + \frac{l_2 - l_1}{f} \left(\frac{3N}{4} - cf \right) = 10.5 + \frac{75 - 38}{38} \times 3 = 13.42 \text{ (हजार रु.)}$$

$$Q_d = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{13.42 - 8.875}{2} = 2.273 \text{ (हजार रु.)}$$

$$\text{Coeff. of Q.D.} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{13.42 - 8.875}{13.42 + 8.875} = 0.21$$



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

चतुर्थक विचलन : एक मूल्यांकन

जैसा कि चतुर्थक विचलन, Q_1 और Q_3 पर आधारित है, इससे अभिप्राय: यह है कि यह माप श्रृंखला के 50 प्रतिशत मध्य समकों पर आधारित है। इस प्रकार, विस्तार की तरह, चतुर्थक विचलन चरम पदों से प्रभावित नहीं होता, क्योंकि यह आरंभ के 25 प्रतिशत समकों और अंतिम 25 प्रतिशत समकों (समंक चढ़ते क्रम में लगाए गए हों) को अनदेखा करता है।



पाठगत प्रश्न 9.3

- निम्न में से कौन-सा अपकिरण की माप है।
 - प्रतिशतता
 - चतुर्थक
 - अंतर चतुर्थक विस्तार
 - उपरोक्त सभी अपकिरण की माप है।
- अंतर चतुर्थक विस्तार है—
 - पचासवां प्रतिशतता
 - मानक विचलन का द्वितीय नाम
 - अधिकतम और न्यूनतम मूल्यों के मध्य का अंतर
 - प्रथम चतुर्थक और तृतीय चतुर्थक के बीच का अंतर
- निम्न में से विस्तार की कौन-सी सीमा अंतर चतुर्थक विस्तार द्वारा दूर की जा सकती है—
 - विस्तार विचलन जब शून्य होता है।
 - जब विस्तार की गणना करना कठिन होता है।
 - चरम मूल्यों से विस्तार का अधिक प्रभावित होना।
 - विस्तार जब ऋणात्मक हो।
- एक अन्वेषक ने निम्न निदर्श समकों का संकलन किया है, उन निदर्शकों का माध्य 5 है—

3, 5, 12, 3, 2

इनका अंतर चतुर्थक विस्तार है—

 - 1
 - 2
 - 10
 - 12



टिप्पणियाँ

9.2.3 माध्य विचलन

शृंखला के किसी केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप (अंकगणितीय माध्य, माध्यिका या बहुलक) से निकाले गए विभिन्न मूल्यों के विचलनों के अंकगणितीय माध्य को उसका माध्य विचलन कहा जाता है। माध्य विचलन वितरण के सभी पदों पर आधारित होता है। इसे औसत के रूप में ज्ञात किया जाता है। अंकगणितीय माध्य, माध्यिका अथवा बहुलक सामान्यतः माध्य के द्वारा ज्ञात विचलनों के आधार पर मूल्यों के विचलन निकालते समय बीजगणितीय चिह्न + तथा - को छोड़ दिया जाता है, अर्थात् ऋणात्मक विचलन भी धनात्मक मान लिए जाते हैं। संकेत देते हैं कि निरपेक्ष मूल्यों को ही लिया गया है, इसे आदर्श मूल्य भी कहा जाता है।

विचलन के योग को मदों की संख्या से भाग करके माध्य विचलन ज्ञात कर लेते हैं। प्रायः माध्यिका द्वारा ही विचलन निकाले जाते हैं—बहुलक का प्रयोग प्रायः नहीं किया जाता।

9.2.3.1 माध्य विचलन की गणना

- आंकड़ों को आरोही क्रम में संजोड़ें (माध्यिका की गणना हेतु)
- माध्य/ माध्यिका की गणना कीजिए।
- माध्य/ माध्यिका/ बहुलक से विचलन ज्ञात कीजिए। + तथा - के चिह्न पर ध्यान न देकर कॉलम/ D में विचलन दर्शाइए।
- प्रत्येक विचलन को उसके सामने वाली आवृत्ति से गुणा करके उसका योग ज्ञात कीजिए।
- इन गुणनफलों के योग को मदों की संख्या या आवृत्तियों (N) से भाग देकर माध्य विचलन प्राप्त कीजिए। यथा—

$$M.D. = \frac{\sum f |D|}{N}$$

- माध्य विचलन के गुणांक के लिए निम्न सूत्र का प्रयोग कीजिए—

$$\text{माध्य विचलन का गुणांक} = \frac{\text{माध्य विचलन}}{\text{माध्यिका / माध्य / बहुलक}}$$

उदाहरण 1 : एक गृहस्थ की मासिक आय (रुपये में) दी गई है। उसका माध्य-विचलन और विचलन गुणांक निकालिए—

आय (रुपयों में) 8520, 6350, 7920, 8360, 7500

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

तालिका 9.3: माध्यिका द्वारा माध्य विचलन की गणना

मासिक आय (रुपयों में)	माध्यिका से विचलन (7920) ± चिन्हों की उपेक्षा D
6350	1570
7500	420
7920	0
8360	440
8520	600
$\Sigma X = 38650$	$\Sigma D = 3030$

$$\begin{aligned}\text{माध्य} &= \frac{\Sigma X}{N} \\ &= \frac{38650}{5} = 7730\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{माध्य विचलन} &= \frac{\Sigma |D|}{N} \\ &= \frac{3220}{5} = ₹ 644\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{माध्य विचलन गुणांक} &= \frac{\text{माध्य विचलन}}{\text{माध्यिका}} \\ &= \frac{644}{7730} = 0.083\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{माध्यिका} &= \left(\frac{N+1}{2}\right)\text{वें मद का आकार} \\ &= \left(\frac{5+1}{2}\right)\text{वें मद का आकार} \\ &= 3\text{वें मद का आकार} \\ &= ₹ 7920\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{माध्य विचलन} &= \frac{\Sigma |D|}{N} \\ &= \frac{3030}{5} = \text{Rs } 606\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{माध्य विचलन गुणांक} &= \frac{\text{माध्य विचलन}}{\text{माध्यिका}} \\ &= \frac{606}{7920} = 0.076\end{aligned}$$

9.2.3.2 खंडित श्रेणी से माध्य विचलन की गणना

उदाहरण 2 : गणना कीजिए (क) माध्यिका (ख) माध्य विचलन और (ग) माध्य विचलन का गुणांक।

मद का आकार (X)	6	12	18	24	30	36	42
आवृत्ति (f)	4	7	9	18	15	10	5

हल :

तालिका 9.4: माध्यिका द्वारा माध्य विचलन की गणना

X	f	cf	D	f D
6	4	4	18	72
12	7	11	12	84
18	9	20	6	54
24	18	38	0	0
30	15	53	6	90
36	10	63	12	120
42	5	68	18	90
	$\Sigma f = 68$		$\Sigma D = 72$	$\Sigma f D = 510$



टिप्पणियाँ

$$\text{माध्यिका} = \left(\frac{N+1}{2} \right) \text{ वें मद का आकार}$$

$$= \left(\frac{68+1}{2} \right) \text{ वें मद का आकार}$$

$$= 34.5 \text{ वीं मद}$$

$$\text{M.D.} = \frac{\Sigma f|D|}{N} = \frac{510}{68} = 7.5$$

$$\text{माध्य विचलन का गुणांक} = \frac{\text{माध्य विचलन}}{\text{माध्यिका}} = \frac{7.5}{24} = 0.312$$

अखंडित श्रेणी में माध्य विचलन की गणना

उदाहरण 3 : गणना करो (क) माध्य (ख) माध्य विचलन माध्य द्वारा और (ग) माध्य विचलन का गुणांक

अंक	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
छात्र की संख्या	5	8	15	16	6

हल : माध्य से माध्य विचलन की गणना

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

तालिका 9.5: माध्य विचलन की गणना

अंक X	छात्र की संख्या f	मध्य बिंदु m	माध्य - 25 10	fd'	D = m - 27	f D
0-10	5	5	-2	-10	22	110
10-20	8	15	-1	-8	12	96
20-30	15	25	0	0	2	30
30-40	16	35	+1	+16	8	128
40-50	6	45	+2	+12	18	108
	Σf = 50			Σfd' = 10		Σf D = 472

$$\bar{X} = A + \frac{\Sigma fd'}{N} \times C$$

$$= 25 + \frac{10}{50} \times 10 = 27 \text{ अंक}$$

$$\text{M.D.} = \frac{\Sigma f|D|}{N} = \frac{472}{50} = 9.44 \text{ अंक}$$

$$\text{माध्य विचलन गुणांक} = \frac{\text{माध्य विचलन}}{\text{माध्य}} = \frac{9.44}{27} = 0.349$$

माध्य विचलन : एक मूल्यांकन

माध्य विचलन में जमा (+) और ऋण (-) चिहनों को छोड़ दिया जाता है, जो कि गणितीय अशुद्धि है। अशुद्धि के कारण इसका प्रयोग बीजगणितीय प्रयोगों में नहीं किया जा सकता। यह विधि खुले सिरे वाली श्रेणी में प्रयुक्त नहीं होती।



पाठगत प्रश्न 9.4

(i) माध्यिका द्वारा माध्य विचलन और माध्य विचलन गुणांक की गणना कीजिए—

प्रति पौधे टमाटर की संख्या	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
पौधों की संख्या	2	5	7	11	18	24	12	8	6	4	3

(ii) माध्य से माध्य विचलन ज्ञात करो—

वर्ग	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
आवृत्ति	3	7	22	60	85	32	8



टिप्पणियाँ

9.2.4 मानक विचलन (मानक विचलन)

अपकिरण की माप के लिए सामान्य रूप से प्रयोग किया जाने वाला मानक विचलन अथवा मानक विचलन एक प्रमुख माप है। यह निरपेक्ष अपकिरण की माप करता है। यह समांतर माध्य से लिए गए विचलनों के वर्गों के माध्य का धनात्मक वर्गमूल है। इसे S.D. अथवा σ_x के द्वारा संकेत किया जाता है।

9.2.4.1 व्यक्तिगत श्रेणी में मानक विचलन का आकलन

व्यक्तिगत श्रेणी का मानक विचलन ज्ञात करने के लिए निम्न चार विधियाँ प्रयुक्त की जाती हैं—

1. वास्तविक माध्य विधि

सभी X चरों का मूल्य N से दर्शाया जाता है, जैसे— X_1, X_2, \dots, X_N . इन सभी N का मानक विचलन के लिए वास्तविक माध्य विधि से निम्न प्रकार गणना की जाती है।

- (i) प्रदत्त आंकड़ों का गणितीय माध्य (\bar{X}) ज्ञात कीजिए।
- (ii) प्रत्येक मद का समांतर माध्य से विचलन ज्ञात करो, जैसे— $(X_i - \bar{X})$ संज्ञान लीजिए $\Sigma(X_i - \bar{X}) = 0$
- (iii) प्रत्येक विचलन का वर्ग बनाइए, जैसे $(X_i - \bar{X})^2$
- (iv) तीसरे चरण के सभी विचलन वर्गों का जोड़ कीजिए $\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2$
- (v) विचलनों के वर्गों के योग को मदों की संख्या से भाग दीजिए। इस प्रकार प्राप्त किए गए मूल्यों का वर्गमूल्य ज्ञात कीजिए। निम्न सूत्र का प्रयोग कीजिए—

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N}}$$

N = मदों का योग

2. कल्पित माध्य विधि : इस विधि का प्रयोग प्रमाण विचलन ज्ञात करने में उस समय किया जाता है, जब समांतर माध्य भिन्न में होती है। इस दशा में उपरोक्त विधि द्वारा सभी मदों का समांतर माध्य से विचलन की गणना करना बड़ा कठिन एवं जटिल होता है। इसीलिए कल्पित माध्य (A) से ही विचलन (D) लेना पड़ता है और विचलनों का वर्ग बनाकर सभी वर्गों का योग कर निम्न सूत्र का प्रयोग किया जाता है।

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N} - \left(\frac{\Sigma d}{N}\right)^2}$$

यहां $d = (X - A)$ अर्थात् कल्पित माध्य (A) से विचलन।



टिप्पणियाँ

3. प्रत्यक्ष विधि : यह विधि उस समय अधिक उपयोगी होती है, जब समांतर माध्य पूर्ण अंक में आता है और मर्दें अति लघु होती हैं। निम्न सूत्र का प्रयोग कर मानक-विचलन प्राप्त किया जाता है—

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - (\bar{X})^2}$$

यहां \bar{X} अंकगणितीय माध्य है।

प्रायः प्रत्यक्ष विधि का प्रयोग शून्य से विचलन लेते समय किया जाता है।

4. पद विचलन विधि : इस विधि में हम विचलनों को उभयनिष्ठ वर्ग अंतराल (C) से भाग देते हैं। तत्पश्चात् निम्नलिखित सुप्त का प्रयोग करके मानक विचलन की गणना की जाती है—

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum d'^2}{N} - \left(\frac{\sum d'}{N}\right)^2} \times c$$

यहां $d' = \left(\frac{X-A}{c}\right)$ जो कल्पित माध्य से प्राप्त होता है, जिसे वर्ग अंतराल (C) से भाग दिया जाता है।

उदाहरण 7 : माह फरवरी 2014 के छह दिनों का किसी वस्तु का थोक मूल्य इस प्रकार रहा—

दिन	1	2	3	4	5	6
वस्तु का मूल्य (रु. प्रति क्वींटल)	5	15	25	35	45	55

निम्न निर्देशानुसार मानक विचलन ज्ञात करो—

- (i) वास्तविक माध्य विधि
- (ii) कल्पित माध्य विधि
- (iii) प्रत्यक्ष विधि और
- (iv) पद विचलन विधि

हल:

तालिका 9.6: मानक विचलन की गणना

दिन	कीमत रु. प्रति क्विंटल	$(X - \bar{X})$ $= (X - 30)$	$(X - \bar{X})^2$ $= (X - 30)^2$	$d =$ $(X - 40)$	$d^2 =$ $= (X - 40)^2$	X^2	$d' =$ $\frac{X - 40}{5}$	d'^2
1	5	-25	625	-35	1225	25	-7	49
2	15	-15	225	-25	625	225	-5	25
3	25	-5	25	-15	225	625	-3	9
4	35	5	25	-5	25	1225	-1	1
5	45	15	225	5	25	2025	1	1
6	55	25	625	15	225	3025	3	9
		$\Sigma(X - \bar{X})$ $= 0$	$\Sigma(X - \bar{X})^2$ $= 1750$	Σd $= -60$	Σd^2 $= 2350$	ΣX^2 $= 7150$	$\Sigma d'$ $= -12$	$\Sigma d'^2$ $= 94$



टिप्पणियाँ

वास्तविक माध्य विधि लागू करने पर

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{180}{6} = 30 \text{ (रु. में)}$$

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1750}{6}} = 17.078 \text{ (रु. में)}$$

कल्पित माध्य विधि लागू करने पर

$$\text{यहां } \bar{X} = A + \frac{\Sigma d}{N} = 40 + \frac{-60}{6} = 30$$

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N} - \left(\frac{\Sigma d}{N}\right)^2}$$

$$\Sigma d^2 = 2350, \Sigma d = -60, N = 6$$

$$\therefore (\sigma_x) = \sqrt{\frac{2350}{6} - \left(\frac{-60}{6}\right)^2} = \text{Rs.} 17.078$$



टिप्पणियाँ

प्रत्यक्ष विधि लागू करने पर

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - (\bar{X})^2}$$

यहां $\bar{X} = 30$, $\sum X^2 = 7150$, $N = 6$

$$\therefore (\sigma_x) = \sqrt{\frac{7150}{6} - (30)^2} = \text{Rs.}17.078$$

पद-विचलन विधि लागू करने पर

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d'}{N}\right)^2} \times c$$

यहां $c = 5$, $\sum d^2 = 94$, $N = 6$, $\sum d' = -12$

$$\therefore (\sigma_x) = \sqrt{\frac{94}{6} - \left(\frac{-12}{6}\right)^2} \times 5 = \text{Rs.}17.078$$

टिप्पणी : माध्य से लिए गए विचलनों का योग शून्य है। किंतु वास्तविक माध्य के अलावा किसी अन्य मूल्य से लिए गए विचलनों का योग शून्य नहीं होता है।

9.2.4.2 अखंडित श्रेणी में मानक विचलन की गणना करना

अखंडित श्रेणी में वर्गांतर और आवृत्तियां दी गई होती हैं। इस श्रेणी में मानक-विचलन परिगणित करने में निम्न विधियां अपनाई जाती हैं।

(i) वास्तविक माध्य विधि

इस विधि में निम्न चरण अपनाए जाते हैं—

- वितरण का अंकगणितीय माध्य ज्ञात कीजिए।
- वास्तविक माध्य मूल्यों के विचलन ज्ञात कीजिए, जैसे— $x = m - \bar{X}$
- विचलनों को तदनानुसार आवृत्तियों से गुणा कर fx प्राप्त करें। याद रखें है। ($\sum fx = 0$).
- ' fx ' मूल्यों को ' x ' मूल्य से गुणा करके ' fx^2 ' प्राप्त कीजिए और इन मूल्यों का योग करके $\sum fx^2$ प्राप्त करें।
- मानक विचलन हेतु निम्न सूत्र का प्रयोग कीजिए—

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f}}$$

यहां $x = (m - \bar{X})$ यथा विचलन समांतर माध्य (\bar{X}) से लिया जाता है।

(ii) कल्पित माध्य विधि

इसमें विचलन ज्ञात करते समय निम्न चरणों से गुजरना पड़ता है—

- वर्गों का मध्य बिंदु ज्ञात कीजिए।
- मध्य बिंदुओं में से किसी भी मूल्य कल्पित माध्य (A) मानिए। यहां $d = m - A$
- 'd' के मूल्य को तदनुसार आवृत्तियों से गुणा 'fd' प्राप्त करें। जैसा कि विचलन कल्पित माध्य से परिगणित किया जाता है। इसलिए इस स्तंभ का योग शून्य नहीं होता।
- मानक विचलन ज्ञात करने हेतु निम्न सूत्र का प्रयोग कीजिए—

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd}{\sum f}\right)^2}$$

यह $d = (M - A)$ कल्पित माध्य (A) से विचलन कीजिए।

(iii) पद विचलन विधि

मानक विचलन की गणना हेतु निम्न चरणों से गुजरिए—

- वर्गों का मध्य बिंदु (m) प्राप्त कर विचलन (d) उसी प्रकार प्राप्त कीजिए, जैसा कल्पित माध्य विधि में किया था। जैसे $d = m - A$
- विचलनों को उभयनिष्ठ कारक (Common Factor) (C) से भाग दीजिए। जैसे—

$$d' = \left(\frac{m - A}{c}\right)$$

- मूल्य (d) को तदनुसार 'f' मूल्यों से गुणा कर 'fd' मूल्य प्राप्त करो।
- 'fd' मूल्यों को 'd' मूल्यों से गुणा करके 'fd²' मूल्य प्राप्त करो।
- $\sum fd$ और $\sum fd^2$ मूल्य प्राप्त करो।
- निम्न सूत्र का प्रयोग कीजिए—

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fd'^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd'}{\sum f}\right)^2} \times c$$



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

यहां $d' = \left(\frac{m - A}{c} \right)$ विचलन कल्पित माध्य से लेकर वर्गांतर (C) से भाग लगाते हैं। वर्गांतर असमान होने की स्थिति में उभयनिष्ठ गुणांक लिया जाता है। m वर्गांतर का मध्य मूल्य है।

मानक विचलन-रुचिकर आयाम

1. प्रत्येक अवस्था में यदि किसी श्रेणी में स्थिर मूल्य पर वृद्धि या कमी आती है तो मानक विचलन समान ही रहेगा, क्योंकि मानक विचलन केवल मूल रूप से परिवर्तन पर ही निर्भर करता है।
2. किसी श्रेणी को प्रत्येक परख में यदि स्थिर मूल्य से गुणा या भाग दिया जाता है तो मानक विचलन में परिवर्तन आ जाएगा, क्योंकि मानक विचलन पैमाने के परिवर्तन पर आधारित नहीं है।

उदाहरण 8 : एक हजार कंपनियों का अध्ययन करने पर हमें निम्न सूचना प्राप्त होती है—

लाभ (करोड़ रु. में)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
कंपनियों की संख्या	10	20	30	50	40	30

अर्जित लाभ का मानक विचलन ज्ञात कीजिए—

- (i) वास्तविक माध्य विधि से
- (ii) कल्पित माध्य विधि से
- (iii) पद-विचलन विधि से

हल:

तालिका 9.7: मानक विचलन की गणना

लाभ करोड़ रु. में)	कंपनी संख्या	मध्य बिंदु m	fm	d = (m - 40)	d' = $\frac{m - 45}{10}$	fd	fd ²	fd'	fd' ²
0-10	10	5	50	-35	-4	-350	12250	-40	160
10-20	20	15	300	-25	-3	-500	12500	-60	180
20-30	30	25	750	-15	-2	-450	6750	-60	120
30-40	50	35	1750	-5	-1	-250	1250	-50	50
40-50	40	45	1800	5	0	200	1000	0	0
50-60	30	55	1650	15	1	450	6750	30	30
			6300	Σd = -60	Σd' = -9	-900	40500	-180	540

(i) वास्तविक माध्य विधि द्वारा

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f}}$$

$$\sum fx^2 = 36000, \sum f = 180$$

$$\therefore (\sigma_x) = \sqrt{\frac{36000}{180}} = 14.142 \text{ (in rupees crores)}$$

(ii) कल्पित माध्य विधि द्वारा

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd}{\sum f}\right)^2}$$

$$\sum fd^2 = 40500, \sum fd = -900, \sum f = 180, d = X - 40$$

$$\therefore (\sigma_x) = \sqrt{\frac{40500}{180} - \left(\frac{-900}{180}\right)^2} = 14.142 \text{ (करोड़ रु. में)}$$

(iii) पद विचलन विधि द्वारा

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fd'^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd'}{\sum f}\right)^2} \times c$$

$$d' = \frac{m-45}{10}, \sum fd'^2 = 540, \sum fd' = -180, \sum f = 180, c = 10$$

$$\therefore (\sigma_x) = \sqrt{\frac{540}{180} - \left(\frac{-180}{180}\right)^2} \times 10 = 14.142 \text{ (करोड़ रु. में)}$$

उदाहरण 9 : निम्न तालिका, भवन निर्माण मजदूरों की दैनिक मजदूरी के आंकड़ों को, जो दैव-निदर्शन विधि द्वारा लिए गए हैं, दर्शाती है। इससे माध्य विचलन और मानक विचलन की गणना कीजिए।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

दैनिक मजदूरी (रुपयों में)	मजदूरों की संख्या
200 - 399	5
400 - 599	15
600 - 799	25
800 - 999	30
1000 - 1199	18
1200 - 1399	7
कुल जोड़	100

हल:

तालिका 9.8: माध्य विचलन गणना

दैनिक मजदूरी (रुपयों में) X	मजदूरों की संख्या (f)	वर्ग (m)	fm	$f_i m - \bar{X} $ = $f_i m - 823.5 $
200 - 399	5	299.5	1497.50	2,620
400 - 599	15	499.5	7492.50	4,860
600 - 799	25	699.5	17487.50	3,100
800 - 999	30	899.5	26985.00	2,280
1000 - 1199	18	1,099.5	19791.00	4,968
1200 - 1399	7	1,299.5	9096.50	3,332
योग	100		82350.00	21,160

$$\text{मानक विचलन} = \frac{\sum f_i |m - \bar{X}|}{\sum f_i} = \frac{21,160}{100} = 211.60 \text{ (₹)}$$

तालिका 9.9: मानक विचलन की गणना

दैनिक मजदूरी (रुपयों में)	मजदूरों की संख्या	वर्ग (M.V.)	$f_i (m - \bar{X})^2$
200 - 399	5	299.5	1,372,880
400 - 599	15	499.5	1,574,640
600 - 799	25	699.5	384,400
800 - 999	30	899.5	173,280
1000 - 1199	18	1,099.5	1,371,168
1200 - 1399	7	1,299.5	1,586,032
योग	100		6,462,400

$$\text{माध्य विचलन} = \sqrt{\frac{6462400}{100}} = 254.21 \text{ (₹)}$$



पाठगत प्रश्न 9.5

1. एक मानकीकृत परीक्षा में सोना, करीना, उमर, मुस्तफा और आमी ने क्रमशः 6, 7, 3, 7 और 2 अंक प्राप्त किए। उनके प्राप्तांकों का मानक विचलन ज्ञात करो।



टिप्पणियाँ

9.2.4.3 मानक-विचलन का प्रयोग करते हुए दो श्रेणियों के विचलन की तुलना

मानक विचलन के मूल्यों का तुलनात्मक अध्ययन संभव नहीं है, क्योंकि दो वितरणों में मापन की इकाइयाँ अलग-अलग हो सकती हैं। अतः तुलना के उद्देश्य से विचलन का गुणांक (CV) ज्ञात करना पड़ता है। इसे कार्ल पियर्सन ने प्रस्तुत किया है:

$$C.V. = \frac{\sigma_X}{\bar{X}} \times 100$$

$$\sigma_X = \text{S.D. of variable } X, \bar{X} = \text{mean of variable } X$$

उदाहरण 10 : निम्न तालिका में दो प्रकार के मजदूरों की दैनिक मजदूरी के संक्षिप्त समंक दर्शाए गए हैं—

मजदूरों का प्रकार	दैनिक मजदूरी	
	माध्य	मानक विचलन
I	₹ 100	₹ 20
II	₹ 150	₹ 24

इन दोनों दैनिक मजदूरी वितरणों की तुलना कीजिए

हल:

तालिका 9.10: विचलन का गुणांक की गणना

तुलना में	वितरण	कारण
औसत मात्रा	II > I	$\bar{X}_{II} = 150 > \bar{X}_I = 100$
विचलन	I > II	$CV_I = \frac{20}{100} \times 100 = 20\% > CV_{II}$ $= \frac{24}{150} \times 100 = 16\%$



टिप्पणियाँ



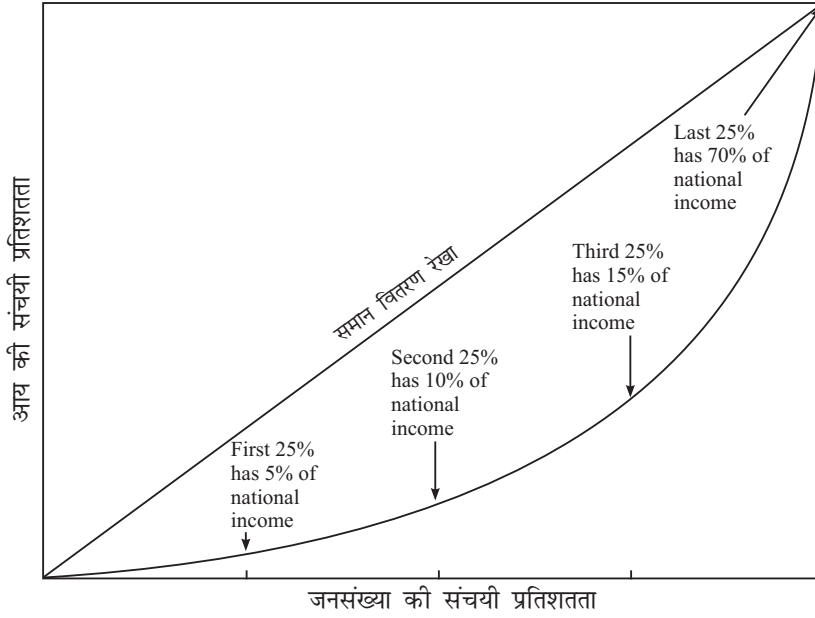
पाठगत प्रश्न 9.6

- प्रति घंटे के आधार पर प्रदत्त 130 निदर्शनों की मजदूरी विश्लेषण नीचे दिया गया है—
 माध्य = 60 विस्तार = 20 बहुलक = 73
 विचलन = 324 माध्यिका = 74 C.V. समान है
 (क) 0.30% (ख) 30% (ग) 5.4% (घ) 54%
- अपकिरण की माप सर्वाधिक प्रभावित होती है—
 (क) मानक विचलन
 (ख) विस्तार
 (ग) अंतर चतुर्थक विस्तार
- अपकिरण को वर्णनात्मक माप जो 'माध्य से विचलन' की अवधारणा पर आधारित यह है—
 (अ) विस्तार (ब) अंतर चतुर्थक विस्तार
 (स) विस्तार का निरपेक्ष मूल्य (द) मानक विचलन
- मानक विचलन का संख्यात्मक मूल्य कभी नहीं हो सकता—
 (क) शून्य (ख) ऋणात्मक (ग) एक
- एक शोधकर्ता ने नीचे दिए गए निदर्शन आंकड़े एकत्र किए हैं, उनका माध्य 5 है—
 3, 5, 12, 3, 2
 इनका मानक विचलन है—
 (क) 8.944 (ख) 4.062 (ग) 13.2 (घ) 16.5 उत्तर : ख
 और इसका विचलन गुणांक है—
 (क) 72.66% (ख) 81.24% (ग) 264% (घ) 330% उत्तर : ख

9.2.5 लॉरेंज (Lorenz) वक्र

लॉरेंज वक्र अपकिरण के अध्ययन की ग्राफिक विधि है, जो एक चर जैसे जनसंख्या किसी भी स्वतंत्र चर के समक्ष जैसे आय अथवा निश्चित क्षेत्र के वितरण के संचयी आवृत्ति वक्र को दर्शाता है। अगर आश्रित चर का वितरण समान है तो वक्र एक सीधी 45° की रेखा दर्शाएगा। असमान वितरण भी एक वक्र प्रस्तुत करेगा। इस वक्र और 45° के वक्र के बीच का अंतराल

असमानता अंतराल है। लॉरेंज वक्र का आय और स्वास्थ्य की एकाग्रता की मात्रा को देखने के लिए उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, यह 70 प्रतिशत आय के लिए 25 प्रतिशत जनसंख्या वालों को दिखाता है अथवा निचली 25 प्रतिशत जनसंख्या के पास आय का 5 प्रतिशत है (आकृति 1 देखें)। लॉरेंज वक्र समान वितरण की रेखा से जितना दूर होगा, उस शृंखला में असमानता उतनी ही अधिक होगी।



टिप्पणियाँ

लॉरेंज वक्र खींचने संबंधी विभिन्न चरण

लॉरेंज वक्र के नर्माण के चरण निम्नलिखित प्रकार से हैं—

1. सबसे पहले मूल्यों का संचयी योग निकाला जाता है। अखंडित चर में मध्य मूल्यों के संचयी योग की गणना की जाती है।
2. संचयी आवृत्तियों को जानिए। सभी संचयी आवृत्तियों के प्रतिशत को x अक्ष पर और संचयी मूल्यों के प्रतिशत को y अक्ष पर प्रकट किया जाता है।
3. प्रत्येक के योग को 100 मानकर संचयी मध्य बिंदुओं और आवृत्तियों को प्रतिशत में दर्शाइए।
4. x अक्ष के शून्य मापदंड को y के मापदंड से मिलाने के लिए जो रेखा खींची जाती है, उसे समान वितरण रेखा कहा जाता है।
5. अब (0, 0) को (100, 100) के साथ मिलाकर एक रेखा खींचिए। इसे समान वितरण की रेखा कहा जाता है।
6. संचयी मूल्य प्रतिशत को संबंधित संचयी आवृत्तियों के प्रतिशत द्वारा दर्शाइए। लॉरेंज वक्र की प्राप्ति हेतु इन बिंदुओं को मिलाइए।



टिप्पणियाँ



आपने क्या सीखा

- अपकिरण की प्रमुख माप है—
 - (i) विस्तार
 - (ii) चतुर्थक तथा अर्ध-अंतर चतुर्थक विचलन
 - (iii) मानक विचलन
 - (iv) लॉरेंज वक्र
- विस्तार (R) वितरण के अधिकतम (L) और न्यूनतम मूल्य (S) का अंतर है। यथा— $R = L - S$
- विस्तार गुणांक विस्तार से संबंधित माप है, जो $\frac{L-S}{L+S}$ से ज्ञात होती है।
- चतुर्थक विचलन का सूत्र है $Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$
- चतुर्थक के गुणांक का सूत्र है $\text{Coeff of } Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$
- मानक विचलन अपकिरण की सबसे महत्वपूर्ण और सामान्यतः प्रयुक्त माप है, जिसे S.D या σ_x से दर्शाते हैं।
- मानक विचलन व्यक्तिगत श्रेणी में निम्न चार तरह से ज्ञात किया जाता है—

(i) वास्तविक माध्य विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

N = अवलोकनों की कुल संख्या

(ii) कल्पित माध्य विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

यहां D = (X - A) कल्पित माध्य (A) से विचलन किया जाता है।

(iii) प्रत्यक्ष विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - (\bar{X})^2}$$

यहां $(\bar{X}) =$ समांतर माध्य

(iv) पद विचलन विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum d'^2}{N} - \left(\frac{\sum d'}{N}\right)^2} \times c$$

यहां $d' = \left(\frac{X - A}{c}\right)$ कल्पित माध्य से लिए गए विचलनों को निकालकर उनके योग को वर्गांतर से भाग देते हैं।

- अखंडित श्रृंखला में मानक विचलन

(i) वास्तविक माध्य विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f}}$$

यहां $X = (m - \bar{X})$ अंकगणीतय माध्य से विचलन लिया जाता है।

(ii) कल्पित माध्य विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd}{\sum f}\right)^2}$$

यहां $d = m - A$ यथा विचलन कल्पित माध्य (A) से किया जाता है।

(iii) पद विचलन विधि

$$\text{मानक विचलन } (\sigma_x) = \sqrt{\frac{\sum fd'^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fd'}{\sum f}\right)^2} \times c$$

यहां $d' = \left(\frac{m - A}{c}\right)$ कल्पित माध्य से विचलनों के योग को वर्गांतर (C) से भाग दिया जाता है। जब वर्गांतर असमान होते हैं, m वर्गांतर मध्य मूल्य है।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

- मानक विचलन मौलिक परिवर्तन पर निर्भर है, न कि पैमाने के परिवर्तन पर।
- विचलन गुणांक (C.V.) अपकिरण की एक सापेक्ष माप है, जो दो या दो से अधिक वितरणों की तुलना करने में प्रयुक्त होता है। इसका सूत्र इस प्रकार है—

$$C.V. = \frac{\sigma_X}{\bar{X}} \times 100$$

σ_X = विचलन X का मानक विचलन। \bar{X} = चरों की माध्य

- लॉरेंज वक्र अपकिरण को मापने की ग्राफिक विधि है।



पाठांत अभ्यास

विस्तार

- ए.वी. कंपनी लिमिटेड के शेयरों का सोमवार से शनिवार तक का मूल्य नीचे दिया गया है—

दिन	मूल्य (रु. में)	दिन	मूल्य (रु. में)
सोमवार	200	गुरुवार	160
मंगलवार	210	शुक्रवार	220
बुधवार	208	शनिवार	250

विस्तार और इसके गुणांक की गणना करो।

- दिए गए आंकड़ों का विस्तार बताइए—
108, 107, 105, 106, 107, 104, 103, 101, 104
- आवृत्ति वितरण के विस्तार का मूल्य ज्ञात करो—

आयु (वर्ष में):	14	15	16	17	18	19	20
छात्र की संख्या	1	2	2	2	6	4	0

- नीचे दिए गए वितरण से विस्तार ज्ञात करो—

ऊंचाई (से.मी. में)	150	151	152	154	159	160	165	166
लड़कों की संख्या	2	2	9	15	18	10	4	1

- निम्न आंकड़ों का विस्तार ज्ञात कीजिए—

लाभ (हजार रु. में);	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
फर्म की संख्या	0	6	0	7	15

6. निम्नांकित वितरण का विस्तार ज्ञात कीजिए—

वर्गांतर	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
आवृत्ति	8	10	15	18	19

चतुर्थक विचलन

7. निम्न आंकड़ों का चतुर्थक विचलन ज्ञात करो—

241, 521, 421, 250, 300, 365, 840, 958

8. नीचे दिए गए आंकड़ों से चतुर्थक विचलन और उसका गुणांक ज्ञात करो—

ऊंचाई (से.मी. में)	150	151	152	153	154	155	156	157	158
छात्र संख्या	15	20	32	35	33	22	20	12	10

9. चतुर्थ विचलन का प्रयोग करते हुए (A) और (B) में निश्चित कीजिए कि किसमें अधिक विचलन है—

A		B	
मध्य बिंदु	आवृत्ति	मध्य बिंदु	आवृत्ति
15	15	100	340
20	33	150	492
25	56	200	890
30	103	250	1420
35	40	300	620
40	32	350	360
45	10	400	187
		450	140

10. निम्न तालिका में चतुर्थक विचलन ज्ञात करो—

आकार:	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32	32-36	36-40
आवृत्ति	6	10	18	30	15	12	10	6	2

11. निम्न आंकड़ों से चतुर्थक विचलन/ गुणांक की गणना कीजिए—

वर्गान्तर	आवृत्तियां
10-15	4
15-20	12
20-25	16
25-30	22
30-40	10
40-50	8
50-60	6
60-70	4
	8



टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

मानक विचलन

12. छात्रों के परीक्षा-परिणाम के प्रतिशत से मानक विचलन निर्धारित कीजिए—

92% 66% 99% 75% 69% 51% 89% 75% 54% 45% 69%

13. पांच दिनों के व्यापार के बाद स्टॉक की कीमत (रु. में) क्रमशः 52, 58, 55, 57, 59 थी। विचलन गुणांक की गणना कीजिए—

14. अद्योलिखित 20 व्यक्तियों की मासिक आय तालिका दी गई है—

आय (रु. में)	व्यक्ति
3500	5
4000	8
4200	5
4300	2

(क) इन 20 व्यक्तियों की आय का माध्य ज्ञात करो।

(ख) इन 20 व्यक्तियों की आय का मानक विचलन भी ज्ञात करो।

15. दी गई तालिका में 50 व्यक्तियों की लंबाई के सामूहिक आंकड़े दिए गए हैं—

लम्बाई (से.मी. में)	आवृत्ति
$120 \leq 130$	2
$130 \leq 140$	5
$140 \leq 150$	25
$150 \leq 160$	10
$160 \leq 170$	8

(क) उपरोक्त 50 व्यक्तियों की आय की माध्य की गणना कीजिए।

(ख) इन 50 व्यक्ति की आय का मानक-विचलन भी ज्ञात कीजिए।

16. अंतर राज्य मार्ग पर एक ऑटो की यात्रा गति की आवृत्तियां नीचे दी जा रही हैं—

प्रतिघंटा गति (मील में)	आवृत्ति
50 – 54	2
55 – 59	4
60 – 64	5
65 – 69	10
70 – 74	9
75 – 79	5
	35

गति (प्रति घंटा) का माध्य और मानक विचलन ज्ञात करो।

17. सन् 2012 में एक कंपनी के कामगारों की आयु का औसत 22 था। साथ में मानक विचलन 3.96 था। सन् 2013 में आयु का औसत बढ़कर 24 और मानक विचलन बढ़कर 4.08 हो गया। किस वर्ष में आयु वितरण का परिसर अधिक दिखाया गया है? पूर्ण गणना दिखाकर अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। इसीलिए वर्ष 2012, वितरण का अधिक विसरण दर्शाता है।

18. एक स्थानीय कंपनी के नियोजित कामगारों की आयु वितरण की आवृत्तियां नीचे दी गई हैं—

आयु (वर्ष में)	आवृत्तियां
30 – 39	2
40 – 49	3
50 – 59	7
60 – 69	5
70 – 79	1

(क) औसत आयु निर्धारित कीजिए।

(ख) मानक विचलन की गणना कीजिए।

(ग) विचलन गुणांक की गणना कीजिए।

19. कुछ छोटे शहरों में सन् 1990 और 2000 के मध्य जनसंख्या में आया परिवर्तन नीचे दर्शाया गया है—



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

अपकिरण की माप

शहर	जनसंख्या परिवर्तन (निवासियों की संख्या)
A	3083
B	1466
C	-461
D	1113
E	-11
F	395
G	3290
H	437

उपरोक्त से निदेशक के लिए निम्नांकित मापों को निर्धारित कीजिए।

- (क) अंकगणितीय माध्य
- (ख) मानक विचलन
- (ग) माध्यिका



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

9.1

1. (C) 2. (C)

9.2

1. 140

9.3

1. (c) 2. (d) 3. (c) 4. (b)

9.4

1. माध्यिका = 5 MD = 1.68
2. M.D 0.915, Coefficient of M.D = 0.336

9.5

1. 2.1 अंक

9.6

1. (b) 2. (b) 3. (d) 4. (b)
5. मानक विचलन (b) C.V.



टिप्पणियाँ

10

सहसंबंध विश्लेषण

पिछले पाठों में आपने समान चर में विचरणों और समकों के संक्षिप्तीकरण के बारे में पढ़ा है। कई बार, ऐसी परिस्थितियाँ आती हैं, जिनमें दो अथवा अधिक चरों के बीच संबंध का अध्ययन होता है। उदाहरण के लिए, हम ज्ञात कर सकते हैं कि दो चरों के बीच कुछ संबंध है, जैसे—वर्षा की मात्रा और गेहूँ की उपज, दुर्घटनाओं की संख्या और मोटरकारों की संख्या, विज्ञापन पर खर्च की गई राशि और बिक्री। दूसरी तरफ, अगर हम भारत में वर्षा के आंकड़ों और जापान में कारों के उत्पादन की तुलना करें तो हमें यह ज्ञात होता है कि इन दोनों चरों के बीच कोई संबंध नहीं है। अगर दो चरों के बीच कोई संबंध है तो वह तब होता है, जब एक चर में परिवर्तन के साथ दूसरे चर में भी समान अथवा विपरीत दिशा में परिवर्तन होता है, तभी हम कहते हैं कि दोनों चर सहसंबंधित हैं।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- सहसंबंध के अर्थ की व्याख्या कर सकेंगे;
- दो चरों के बीच संबंध के स्वरूप को दर्शा सकेंगे;
- सहसंबंध के विभिन्न मापों की गणना कर सकेंगे; तथा
- संबंधों की मात्रा और दिशा का विश्लेषण कर सकेंगे।

10.1 सहसंबंध का अर्थ

सहसंबंध चरों के बीच संबंधों को बताता है। जब दो चरों के बीच सहसंबंध होता है तो इससे तात्पर्य है कि दूसरे चर के मूल्य में परिवर्तन के साथ पहले चर के औसत मूल्य में भी परिवर्तन होता है। सहसंबंध एक सरल प्रकार का साहचर्य होता है। जब एक सहसंबंध कमजोर होता है तो इससे यह तात्पर्य लगाया जाता है कि अन्य चर में परिवर्तन के फलस्वरूप पहले चर के औसत मूल्य में बहुत कम (केवल कभी-कभी) परिवर्तन हुआ है। अगर इनमें कोई साहचर्य नहीं है तो इससे यह तात्पर्य लगाया जाता है कि अन्य चर में परिवर्तन के फलस्वरूप पहले

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

चर के औसत मूल्य में कोई परिवर्तन नहीं हुआ है। सहसंबंध धनात्मक हो सकता है अथवा यह ऋणात्मक हो सकता है। एक धनात्मक सहसंबंध से तात्पर्य है कि जब एक चर में वृद्धि होती है, तब अन्य चर में भी वृद्धि होती है, जैसे—बच्चे का आकार और बच्चे की आयु। ऋणात्मक सहसंबंध से तात्पर्य है कि जब एक चर में वृद्धि होती है तो दूसरे चर में कमी होती है। जैसे—एक कार का मूल्य और कार की आयु।

10.2 सहसंबंध और कारण-कार्य संबंध

दो चरों के बीच सहसंबंध उनके बीच संबंध की तीव्रता को मापता है, परंतु यह चरों के बीच कारण और प्रभाव संबंध को नहीं दर्शाता है। सहसंबंध सह-विचरण को मापता है, न कि कारणत्व को। कारणत्व से तात्पर्य है कि एक चर में परिवर्तन दूसरे चर में परिवर्तन करता है। दूसरे शब्दों में, केवल दो घटनाओं अथवा चीजों के एक साथ होने से यह सिद्ध नहीं होता कि एक दूसरे का कारण है। एक धनात्मक 'रेखीय' सहसंबंध यह बताता है कि दो चरों जैसे— x और y , के बीच सहसंबंध प्रकट करते हैं कि x के उच्च रूप y के उच्च मूल्यों से संबंधित हैं और x के निम्न मूल्य y के निम्न मूल्यों से संबंधित हैं। इससे यह सिद्ध नहीं होता कि x ही y का कारण है। उदाहरण के लिए, एक उच्च श्रेणी का धनात्मक सहसंबंध बच्चों की भुजाओं के आकार और इनकी तार्किक योग्यता (लंबी भुजाओं वाले बच्चे छोटी भुजाओं वालों से बेहतर करते हैं) के बीच प्राप्त किया जा सकता है। मगर यहां कोई कारण-प्रभाव नहीं है। लंबी भुजाओं वाले बेहतर करते हैं, क्योंकि वे बड़े होते हैं। इस उदाहरण में, 'आयु' भुजाओं के आकार और तार्किक योग्यता के बीच उच्च सहसंबंध के लिए एक तीसरा सामान्य कारक 'आयु' जिम्मेदार है। इसे भ्रामक सहसंबंध कहते हैं। इसी प्रकार एक शोधकर्ता ने पता लगाया कि मंदिर जाने वाले लोगों की संख्या तथा चोरी की घटनाओं में उच्च अंश का सकारात्मक सहसंबंध है। मंदिर में जाने वालों की अधिक संख्या से यह अर्थ निकालना कि इस कारण अधिक घरों का खाली रहते हैं अथवा मंदिर में जाने वाले लोग चोरी करते हैं? एक तार्किक भ्रांति होगी। इसके बजाय एक तीसरा कारक, जनसंख्या, इस संबंध का कारण है। अधिक जनसंख्या वाले क्षेत्रों में मंदिर जाने वाले अधिक लोग होते हैं और साथ ही अपराधों की संख्या भी अधिक होती है। दो चरों के बीच तीसरे चर के सहसंबंध पर प्रभाव को कुछ रुचिकर उदाहरणों की सहायता से निम्नलिखित तालिका 11.1 में दिया गया है:

तालिका 10.1: भ्रामक सहसंबंध और तीसरे चर का प्रभाव

अवलोकन किए गए भ्रामक सहसंबंध	तीसरे चर का प्रयोग
बेची गई आइसक्रीम की मात्रा और गर्मियों में समुद्र तट पर डूबकर मरने वालों की संख्या में धनात्मक सहसंबंध है।	गर्मी का मौसम: वर्ष के गर्मी के महीनों में आइसक्रीम की बिक्री और डूबकर मरने वालों की संख्या? अधिक हो जाती है।
प्रारंभिक विद्यालयी बच्चों के जूते का आकार और पढ़ने की निष्पत्ति	आयु: अधिक आयु वाले बच्चों के जूते का आकार बड़ा होता है और वे अच्छा पढ़ते हैं।
क्षेत्र विशेष में डॉक्टरों की संख्या और बीमारियों से मरने वालों की संख्या	जनसंख्या घनत्व: अधिक घनत्व वाले क्षेत्रों में, डॉक्टरों की संख्या अधिक होती है और लोग मरते भी अधिक हैं।



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

पुलिस अधिकारियों की संख्या और अपराधों की संख्या	जनसंख्या घनत्व: अधिक घनत्व वाले क्षेत्रों में, पुलिस अधिकारियों की संख्या अधिक है और अपराध भी अधिक हैं।
अध्यापकों का वेतन और सब्जियों की कीमत	समय: समय के साथ दोनों में वृद्धि होती है।

इसके अतिरिक्त यह पाया गया कि आयात किए गए संतरो की मात्रा और सड़क दुर्घटनाओं में, उच्च अंश का धनात्मक सहसंबंध है अर्थात् आयात किए गए संतरो की मात्रा में वृद्धि के साथ सड़क दुर्घटनाएं भी बढ़ी हैं, लेकिन यह तार्किक विचार से स्पष्ट है कि इन दोनों के बीच कारण-प्रभाव संबंध नहीं है अर्थात् संतरो का आयात सड़क दुर्घटनाओं का कारण नहीं है। इसके विपरीत, अगर हम संतरो का आयात रोक दें, तब भी हम यह आशा नहीं कर सकेंगे कि सड़क दुर्घटनाएं कम हो जाएंगी। यह एक मात्र संयोग हो सकता है कि इन दोनों में उच्च मात्रा का सहसंबंध पाया गया है।

10.3 सहसंबंध के प्रकार

सहसंबंध हो सकता है—

1. धनात्मक और ऋणात्मक
2. रैखिक और गैर-रैखिक

(a) अगर दो चर समान दिशा में परिवर्तित होते हैं (अगर एक में वृद्धि होती है तो दूसरे में भी वृद्धि होती है अथवा अगर एक में कमी होती है तो दूसरे में भी कमी होती है)। यह धनात्मक सहसंबंध कहलाता है। उदाहरण के लिए, विज्ञापन और बिक्री। धनात्मक सहसंबंध की श्रृंखला के कुछ अन्य उदाहरण इस प्रकार हैं—

- (i) ऊंचाई और भार
- (ii) गृहस्थ की आय और व्यय
- (iii) वस्तुओं की कीमत और पूर्ति
- (iv) वर्षा की मात्रा और फसलों की उपज



पाठगत प्रश्न 10.1

1. यह देखा गया है कि 1.Q स्तर और महिलाओं के जूतों के आकार में धनात्मक सहसंबंध है। महिलाओं के जूतों का निम्न आकार निम्न बौद्धिक स्तर से और महिलाओं के जूतों का अधिक आकार का अधिक बौद्धिक स्तर से जुड़ा है। 'आर्थिक कारकों के द्वारा उत्पात रेखाओं में वृद्धि और कमी होती है', निष्कर्ष पर टिप्पणी कीजिए।

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

2. एक शोधकर्ता के पास मनुष्यों के जन्म से 70 वर्ष तक की आयु के बड़ी संख्या में समक जोड़ (आयु, कद) हैं। वह सहसंबंध गुणांक की गणना करता है। क्या आप इसे धनात्मक अथवा ऋणात्मक होने की आशा करेंगे? क्यों?

(b) अगर दो चर विपरित दिशा में परिवर्तित होते हैं (जैसे—अगर एक वे वृद्धि होती है तो दूसरे में कमी होती है और इसके विपरीत), तो सहसंबंध ऋणात्मक सहसंबंध कहलाता है। उदाहरण के लिए—टीवी के पंजीकरण की संख्या और चलचित्र गृहों में उपस्थिति।

ऋणात्मक सहसंबंध की शृंखला के कुछ अन्य उदाहरण इस प्रकार हैं:

- पूर्ण गैस का आयतन और दबाव
- विद्युत और प्रतिरोध (वोल्टेज स्थिर रखते हुए)
- वस्तुओं की कीमत और मांग



पाठगत प्रश्न 10.2

1. आप एक कंपनी की सुरक्षा और स्वास्थ्य पर व्यय और कार्य संबंधित दुर्घटनाओं की संख्या के बीच किस प्रकार के सहसंबंध की अपेक्षा करेंगे।

- धनात्मक
- ऋणात्मक
- कैसा भी नहीं
- अनंत

2. जब “ r ” ऋणात्मक है, एक चर के मूल्य में वृद्धि से.....

- अन्य में वृद्धि होती है।
- अन्य में अधिक दर से वृद्धि होती है।
- अन्य चर में मूल्य में घटता है।
- अन्य चर में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- उपर्युक्त सभी

10.4 रैखिक और गैर-रैखिक सहसंबंध

हमें ग्राफ के स्वरूप से दो चरों के बीच रैखिक सहसंबंध पता लगता है। अगर ग्राफ एक सीधी रेखा है तो सहसंबंध “रैखिक सहसंबंध” कहलाता है और अगर ग्राफ एक सीधी रेखा में नहीं

है तो सहसंबंध गैर-रैखिक अथवा वक्र रेखीय सहसंबंध कहलाता है। उदाहरण के लिए, अगर एक x चर में स्थिर मात्रा में परिवर्तन होता है, मान लीजिए 20 तो y में भी स्थिर मात्रा में परिवर्तन होता है, मान लीजिए 4। तो इन दोनों के बीच अनुपात सदैव समान रहता है (1/5 इस स्थिति में)। यह अनुपात वक्र रेखीय सहसंबंध की स्थिति में स्थिर नहीं रहता है। सामान्यतः x और y चरों में रेखीय संबंध होता, यदि उनमें इस प्रकार का संबंध है-

$$y = a + b x$$

यहां 'a' और 'b' वास्तविक संख्याएं हैं। यह कुछ नहीं, बल्कि एक सीधी रेखा है, जो एक ग्राफ पेपर पर x और y के विभिन्न मूल्यों को, a और b के स्थिर मूल्यों के लिए दर्शाया जाता है। सामान्य रूप से, इस प्रकार के संबंध भौतिक विज्ञानों में होते हैं, लेकिन अर्थशास्त्र और सामाजिक विज्ञानों में कभी-कभी ही मिलते हैं। दो चरों के बीच संबंध को गैर-रेखीय कहा जाता है। अगर एक चर में इकाई परिवर्तन से अन्य चर में परिवर्तन स्थिर दर से नहीं, बल्कि अस्थिर की दर से होता है। ऐसी स्थिति में, अगर समकों को एक ग्राफ पेपर पर दर्शाया जाता है तो हमें एक सीधी रेखा वक्र प्राप्त नहीं होगी। उदाहरण के लिए, यह संबंध निम्न रूप में हो सकता है-

$$y = a + b x = c x^2$$

10.5 सहसंबंध की श्रेणियां

सहसंबंध गुणांक के माध्यम से हम दो चरों के बीच सहसंबंध की श्रेणी अथवा मात्रा को माप सकते हैं। सहसंबंध गुणांक के आधार पर हम यह भी सुनिश्चित कर सकते हैं कि सहसंबंध धनात्मक है अथवा ऋणात्मक और इसकी मात्रा क्या है?

- पूर्ण सहसंबंध:** अगर दो चर समान दिशा में और समान अनुपात में परिवर्तित होते हैं तो इन दोनों के बीच पूर्ण सहसंबंध होता है। कार्ल पियर्सन के अनुसार, सहसंबंध गुणांक इस स्थिति में +1 होता है। दूसरी ओर, यदि चर विपरीत दिशा में और समान अनुपात में परिवर्तित होते हैं तो यह पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध होता है। इसका सहसंबंध गुणांक -1 होता है। व्यवहार में हमें शायद ही ऐसे सहसंबंध देखने को मिलते हैं।
- सहसंबंध की अनुपस्थिति:** अगर दो चरों की दोनों शृंखलाएं कोई संबंध नहीं दर्शाती हैं अथवा एक चर में परिवर्तन से अन्य चर में कोई परिवर्तन नहीं होता है तो हम कह सकते हैं कि इन दोनों चरों में कोई सहसंबंध नहीं है अथवा बेतुका सहसंबंध है। ऐसी स्थिति में सहसंबंध गुणांक '0' होता है।
- सहसंबंध की सीमित श्रेणियां:** अगर दो चर पूर्ण रूप से सहसंबंधित नहीं हैं अथवा उनमें सहसंबंध की पूर्ण अनुपस्थिति है तो हम सहसंबंध को सीमित सहसंबंध कहते हैं।

इस प्रकार सहसंबंध धनात्मक, ऋणात्मक और शून्य हो सकता है, लेकिन ± 1 सीमा में ही रहता है। अर्थात् r का मूल्य $-1 \leq r \leq +1$ होता है। + और - के चिन्ह क्रमशः धनात्मक रैखिक सहसंबंध और ऋणात्मक रैखिक सहसंबंध के लिए प्रयुक्त किए जाते हैं।



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

- अगर x और y में एक घनिष्ठ धनात्मक रैखिक सहसंबंध है तो r का मूल्य $+1$ के निकट होता है। v का मूल्य $+1$ मूल्य पूर्ण धनात्मक सहसंबंध प्रकट करता है।
- अगर x और y में एक घनिष्ठ ऋणात्मक रैखिक सहसंबंध है तो r का ठीक -1 , मूल्य पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध को प्रकट करता है।
- अगर कोई रैखिक सहसंबंध नहीं है अथवा कमजोर रैखिक सहसंबंध है तो r का मूल्य '0' के निकट होता है।

निम्न तालिका सहसंबंध गुणांक के प्रभाव (अथवा मात्रा) को दर्शाती है :

तालिका 10.2: सहसंबंध की श्रेणियाँ और प्रकार

श्रेणियाँ	धनात्मक	ऋणात्मक
सहसंबंध की अनुपस्थिति	शून्य	शून्य
पूर्ण सहसंबंध	+1	-1
उच्च श्रेणी	+0.75 से +1	-0.75 से -1
साधारण श्रेणी	+0.25 से +0.75	-0.25 से -0.75
निम्न श्रेणी	0 से 0.25	0 से -0.25

ध्यान दें, r एक आयामहीन मात्रा है, यह प्रयुक्त की गई इकाइयों पर निर्भर नहीं करती है।



पाठगत प्रश्न 10.3

1. सहसंबंध गुणांक का विस्तार इनके बीच होता है—
 - (a) 0 और 1
 - (b) -1 और $+1$
 - (c) ऋणात्मक अनंत और धनात्मक अनंत
 - (d) 1 और 100
2. यदि दो चर परस्पर पूर्ण रूप से स्वतंत्र हैं तो इनके बीच सहसंबंध होना चाहिए—
 - (a) -1
 - (b) 0
 - (c) $+1$
 - (d) $+0.1$



टिप्पणियाँ

3. सहसंबंध गुणांक—
 - (a) 1 से अधिक हो सकता है
 - (b) 1 से अधिक नहीं हो सकता है
 - (c) ऋणात्मक नहीं हो सकता है
4. यदि औसत वार्षिक आय से ऊंचाई स्वतंत्र है तो इन दो चरों के बीच संभावित सहसंबंध क्या है?
 - (a) 1
 - (b) -1
 - (c) 0
 - (d) निश्चित रूप से कहना असंभव है
5. एक विद्यार्थी +1.3 का सहसंबंध निकालता है। यह—
 - (a) एक उच्च धनात्मक सहसंबंध है
 - (b) एक सार्थक सहसंबंध है
 - (c) एक असंभव सहसंबंध है
 - (d) केवल तभी संभव है, जब 'N' अधिक है
6. यदि A ने गणना की एक अभ्यास परीक्षा में सर्वाधिक अंक प्राप्त किए हैं और परीक्षा तथा अंग्रेजी भाषा की परीक्षा में सहसंबंध +1.0 था तो A ने अंग्रेजी भाषा की परीक्षा में कौन-सा स्थान प्राप्त किया?
 - (a) मध्य
 - (b) निम्न
 - (c) सर्वोच्च
 - (d) दी गई सूचना से नहीं कहा जा सकता।
7. कौन-सा सहसंबंध सबसे घनिष्ठ है : +0.65 अथवा -0.70?
 - (a) -0.70
 - (b) +0.65
 - (c) N पर निर्भर करता है
 - (d) दी गई सूचना से नहीं कहा जा सकता



टिप्पणियाँ

8. कार्ल पीर्यसन के सहसंबंध गुणांक का चिन्ह है :

- (a) Σ
- (b) σ
- (c) α
- (d) γ

9. यदि एक सामान्य वस्तु की कीमतें बढ़ती हैं तो मांगी गई मात्रा घटती है। ऐसी स्थिति में आप कौन-से सहसंबंध की अपेक्षा करेंगे?

- (a) 0
- (b) धनात्मक
- (c) 0.9
- (d) ऋणात्मक
- (e) जानने योग्य नहीं

10.6 सहसंबंध गुणांक की विशेषताएं

1. सहसंबंध गुणांक 'r', -1 और +1 के बीच होता है।
2. सहसंबंध गुणांक 'r' एक शुद्ध संख्या है और चरों के मापन की इकाइयों पर निर्भर नहीं होता।
3. सहसंबंध गुणांक 'r' उद्गम परिवर्तन पर निर्भर नहीं करता है। अर्थात् 'r' का मूल्य दो चरों के प्रत्येक के व्यक्तिगत मूल्यों में थोड़ी शून्य स्थिरांक वृद्धि अथवा कमी से प्रभावित नहीं होता है।
4. सहसंबंध गुणांक 'r' पैमाने के स्तर में परिवर्तन से स्वतंत्र है अर्थात् 'r' का मूल्य दो चरों के प्रत्येक के मूल्यों में थोड़े गैर-शून्य स्थिरांक द्वारा गुणा अथवा भाग करने पर प्रभावित नहीं होता।



पाठगत प्रश्न 10.4

1. यदि युग्म समकों (x, y) का एक समूह दिया गया है:

- (a) यदि x से y स्वतंत्र है तो आप सहसंबंध गुणांक के किस मूल्य की अपेक्षा करेंगे?
- (b) यदि x पर y रेखीय रूप से निर्भर है तो आप सहसंबंध गुणांक के किस मूल्य की अपेक्षा करेंगे?

2. बताइए निम्नलिखित कथन सही है अथवा गलत : “अगर ऊंचाई और भार के बीच धनात्मक सहसंबंध है तो एक व्यक्ति जिसकी ऊंचाई औसत से अधिक है तो यह आशा की जा सकती है कि उसका भार भी औसत से अधिक होगा?”

10.7 सहसंबंध निर्धारण की विधियाँ

हम सामान्य रूप से सर्वाधिक प्रयुक्त निम्न विधियों पर विचार करेंगे—

1. विक्षेप प्लॉट (विक्षेप चित्र)
2. कार्ल पियर्सन का सहसंबंध गुणांक
3. स्पीयर मैन का सहसंबंध गुणांक

10.7.1 विक्षेप प्लॉट (विक्षेप चित्र अथवा बिंदु चित्र)

विक्षेप प्लॉट, जिन्हें विक्षेप चित्र भी कहते हैं, को दो चरों के बीच संभव संबंध को बिना किसी संख्यात्मक मूल्यों की गणना के ग्राफीय रूप से ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इस विधि में दो चरों के मूल्य को एक ग्राफ पेपर पर दर्शाया जाता है। एक को क्षैतिज (X-अक्ष) पर और दूसरे को अनुलंब (Y-अक्ष) पर दिखाया जाता है। समंकों को इस प्रकार दर्शाने से हमें ग्राफ पर कुछ बिंदु प्राप्त होते हैं, जो सामान्यतः बिखरे हुए होते हैं, अतः इस विधि को विक्षेप प्लॉट कहते हैं।

इन बिंदुओं के बिखराव के ढंग से सहसंबंध की मात्रा और दिशा का ज्ञान होता है। सहसंबंध की मात्रा को 'r' से व्यक्त करते हैं और इसकी दिशा को धनात्मक और ऋणात्मक चिन्हों द्वारा बताया जाता है।

- (i) अगर सभी बिंदु एक चढ़ती हुई सीधी रेखा पर हैं तो सहसंबंध पूर्णतः धनात्मक लेता है और $r = +1$ (देखें आकृति a)
- (ii) अगर सभी बिंदु एक नीचे गिरती हुई सीधी रेखा पर हैं तो सहसंबंध पूर्णतः ऋणात्मक होता है और $r = -1$ (देखें आकृति d)
- (iii) अगर सभी बिंदु एक संकीर्ण पट्टी पर हैं और ऊपर की ओर बढ़ रहे हैं तो यह उच्च श्रेणी का धनात्मक सहसंबंध है (देखें आकृति b)
- (iv) अगर सभी बिंदु एक संकीर्ण पट्टी पर हैं और नीचे की ओर गिर रहे हैं तो यह उच्च श्रेणी का ऋणात्मक सहसंबंध है (देखें आकृति e)
- (v) अगर सभी बिंदु एक विस्तृत पट्टी पर फैले हुए, ऊपर की ओर चढ़ रहे हैं तो यह निम्न श्रेणी का धनात्मक सहसंबंध है (देखें आकृति c)
- (vi) अगर सभी बिंदु पर विस्तृत पट्टी पर रूप से फैले हुए नीचे की ओर गिर रहे हैं तो सहसंबंध निम्न श्रेणी का ऋणात्मक सहसंबंध है (देखें आकृति f)



टिप्पणियाँ

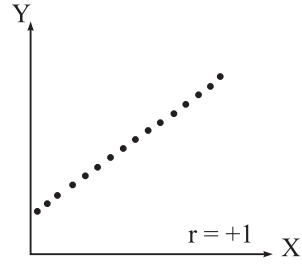
मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



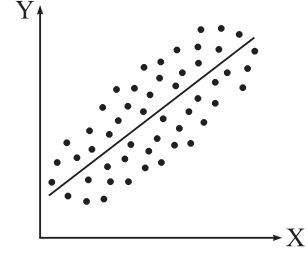
टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण



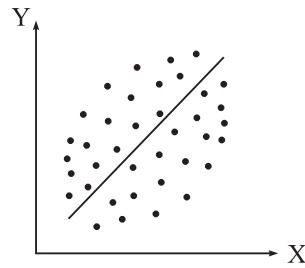
पूर्ण धनात्मक सह-सम्बन्ध

(a)



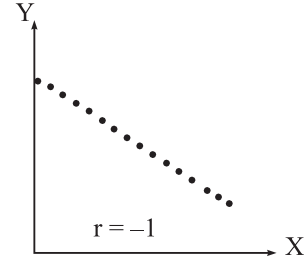
उच्च धनात्मक सह-सम्बन्ध

(b)



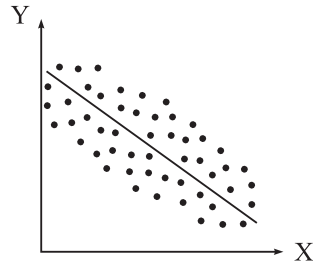
निम्न धनात्मक सह-सम्बन्ध

(c)



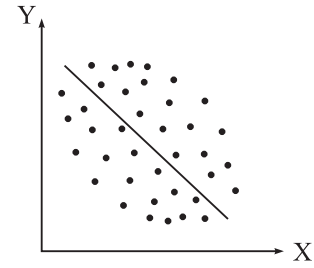
पूर्ण ऋणात्मक सह-सम्बन्ध

(d)



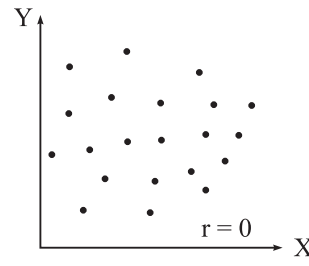
उच्च ऋणात्मक सह-सम्बन्ध

(e)



निम्न ऋणात्मक सह-सम्बन्ध

(f)



शून्य सह-सम्बन्ध

(g)

(vii) अगर सभी बिंदु बिना किसी विशेष ढंग के फैले हुए हैं तो यह सहसंबंध की अनुपस्थिति है अर्थात् $r = 0$ (देखें आकृति g)

यद्यपि यह विधि सरल है और सहसंबंध के होने और उसकी मात्रा का काम चलाऊ आभास देती है, यह विश्वसनीय विधि नहीं है, क्योंकि यह एक गणितीय विधि नहीं है, यह सहसंबंध की मात्रा को नहीं माप सकती है।



टिप्पणियाँ

10.7.2 कार्ल पियर्सन का सहसंबंध गुणांक

यह सहसंबंध के मापन की सुस्पष्ट संख्यात्मक अभिव्यक्ति प्रस्तुत करता है। इसे 'r' से दिखाया जाता है। 'r' का मूल्य सहसंबंध की मात्रा को और इसके चिन्ह इसकी दिशा को प्रकट करते हैं। r की गणना का अंकगणितीय सूत्र इस प्रकार है:

$$r = \frac{\sum xy}{N\sigma_x\sigma_y} \quad \dots(1)$$

यहां $x = (X - \bar{X})$, $y = (Y - \bar{Y})$, $\sigma_x = X$ का मानक विचलन

$\sigma_y = Y$ का मानक विचलन

और $N =$ अवलोकनों के युग्मों की संख्या

$$\text{अतः } \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \quad \text{और} \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N}}$$

अतः समीकरण 1 को इस प्रकार भी लिखा जा सकता है:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \times \sqrt{\sum y^2}}$$

अंकगणितीय माध्य का उपयोग करते हुए

$$r = \frac{\Sigma(X - \bar{X}) \times (Y - \bar{Y})}{\sqrt{\Sigma(X - \bar{X})^2} \times \sqrt{\Sigma(Y - \bar{Y})^2}}$$

काल्पनिक माध्य का प्रयोग करते हुए

$$r = \frac{\Sigma dx dy - \frac{\Sigma dx \cdot \Sigma dy}{N}}{\sqrt{\Sigma dx^2 - \frac{(\Sigma dx)^2}{N}} \times \sqrt{\Sigma dy^2 - \frac{(\Sigma dy)^2}{N}}}$$

प्रत्यक्ष विधि

$$r = \frac{N \Sigma XY - [\Sigma X][\Sigma Y]}{\sqrt{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \times \sqrt{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

अब x और y के सह विचरण (cov) को इस प्रकार परिभाषित किया जाता है

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{N}$$

$$\therefore r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

यहां N समकों के युग्मों की संख्या है

$$d_x = X - A_X$$

$$d_y = Y - A_Y$$



पाठगत प्रश्न 10.5

1. सह विचरण के धनात्मक मूल्य संकेत करते हैं

- x मूल्यों के एक धनात्मक विचरण को
- y मूल्यों के एक धनात्मक विचरण को
- कि मानक विचलन धनात्मक है
- दो चरों के बीच धनात्मक संबंध को

उदाहरण 1: निम्न समकों से एक कंपनी के विज्ञापन पर व्यय और बिक्री के आंकड़ों के मध्य सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए:

विज्ञापन व्यय (रुपये में)	165	166	167	168	167	169	170	172
बिक्री (लाख रुपये में)	167	168	165	172	168	172	169	171

हल: $n = 8$ (अवलोकनों के युग्म)

विज्ञापन व्यय (रुपये में) : X_i	बिक्री (लाख में) Y_i	$x = X_i - \bar{X}$	$y = Y_i - \bar{Y}$	xy	x^2	y^2
165	167	-3	-2	6	9	4
166	168	-2	-1	2	4	1
167	165	-1	-4	4	1	16
167	168	-1	-1	1	1	1
168	172	0	3	0	0	9

सहसंबंध विश्लेषण

169	172	1	3	3	1	9
170	169	2	0	0	4	0
172	171	4	2	8	16	4
$\Sigma X_i = 1344$	$\Sigma Y_i = 1352$	0	0	$\Sigma xy = 24$	$\Sigma x^2 = 36$	$\Sigma y^2 = 44$

गणना

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X_i}{N} = \frac{1344}{8}$$

$$= 168 \text{ cm और } \sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N}} = \sqrt{\frac{36}{8}}$$

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma Y_i}{N} = \frac{1352}{8}$$

$$= 169 \text{ cm और } \sigma_y = \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{N}} = \sqrt{\frac{44}{8}}$$

$$\text{अब } r = \frac{\Sigma xy}{N \sigma_x \sigma_y} = \frac{24}{8 \sqrt{\frac{36}{8}} \times \sqrt{\frac{44}{8}}} = \frac{24}{\sqrt{36 \times 44}} = +0.6029$$

'r' सकारात्मक और 0.6 है। यहां धनात्मक और सामान्य सहसंबंध को प्रदर्शित करता है अर्थात् प्रत्यक्ष और सामान्यता अच्छा

उदाहरण 2: निम्नलिखित आंकड़ों से X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए:

	X	Y
मदों की संख्या	→ 15	15
अंकगणितीय माध्य	→ 25	18
$\Sigma (X_i - \bar{X})^2$ और $\Sigma (Y_i - \bar{Y})^2$	→ 136	138
$\Sigma (X_i - \bar{X}) \cdot \Sigma (Y_i - \bar{Y})$	→ 122	

हल: दिया है $N = 15$, $\bar{X} = 25$, $\bar{Y} = 18$

$$\Sigma (X_i - \bar{X})^2 \text{ i.e. } \Sigma x^2 = 136$$

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

$$\Sigma(Y_i - \bar{Y})^2 \quad \text{i.e.} \quad \Sigma y^2 = 138$$

और $\Sigma(X_i - \bar{X}) \cdot \Sigma(Y_i - \bar{Y}) = \Sigma xy = 122$

प्रयोग करते हुए $r = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2} \times \sqrt{\Sigma y^2}}$

हम प्राप्त करते हैं $r = \frac{122}{\sqrt{136} \times \sqrt{138}} = \frac{122}{136.9} = 0.891$

उदाहरण 3: यदि X और Y को मध्य सह विचरण 12.3 है और x तथा y का विचरण क्रमशः 16.4 और 13.8 है। इनमें सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए।

हल: दिया गया है सह विचरण = cov (X, Y) = 12.3

का विचरण X (σ_x^2) = 16.4

का विचरण Y (σ_y^2) = 13.8

अब

$$\begin{aligned} r &= \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{12.3}{\sqrt{16.4} \times \sqrt{13.8}} \\ &= \frac{12.3}{4.05 \times 3.71} = 0.82 \end{aligned}$$

उदाहरण 4: निम्नलिखित आंकड़ों से अवलोकनों के युग्मों की संख्या ज्ञात कीजिए:

$$r = 0.25, \Sigma(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = 60, \sigma_y = 4, \Sigma(X_i - \bar{X})^2 = 90.$$

हल: दिया गया $r = 0.25$

$$\Sigma(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = \Sigma xy = 60$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N}} = \sqrt{\frac{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{90}{N}}$$

$$\sigma_y = 4 = \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{N}}$$



टिप्पणियाँ

$$\text{अब } r = \frac{\Sigma xy}{n\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{60}{N\sqrt{\frac{90}{N}} \times 4} = \frac{15}{\sqrt{90N}}$$

$$\therefore 0.25 = \frac{15}{\sqrt{90N}}$$

$$\therefore 0.25 \times \sqrt{90N} = 15$$

वर्गफल निकालने पर

$$\therefore 0.0625 \times 90N = 225$$

$$\therefore 90N = \frac{225}{0.0625}$$

$$\therefore 90N = 3600$$

$$\therefore N = 40$$

इसीलिए, अवलोकनों के युग्मों की संख्या = 40

10.7.2.1 कल्पित माध्य विधि

यदि X और Y के मूल्य बहुत बड़े हैं तो गणना बहुत कठिन हो जाती है और हम X चर को Y में परिवर्तित करते हैं $u = \frac{X_1 - A}{c}$ और y को r में $v = \frac{Y_1 - B}{k}$ यहां A और B चर क्रमशः X और Y के कल्पित माध्य हैं और h तथा k चर X और Y के समान कारक हैं।

पैसे की पहले बताया गया है कि सहसंबंध गुणांक की एक विशेषता यह है कि यह पैमाने के परिवर्तन और मूल के परिवर्तन से स्वतंत्र है, इसीलिए:

$$r_{xy} = r_{uv}$$

r के सूत्र को इस प्रकार से सरल किया जा सकता है

$$r_{xy} = r_{uv} = \frac{\Sigma uv - \left(\frac{(\Sigma u)(\Sigma v)}{N} \right)}{\sqrt{\Sigma u^2 - \frac{(\Sigma u)^2}{N}} \times \sqrt{\Sigma v^2 - \frac{(\Sigma v)^2}{N}}}$$

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

उदाहरण 5: निम्नलिखित आंकड़े एक कंपनी की पिछले 10 महीनों की लागत और बिक्री से संबंधित हैं—

लागत (रुपयों में)	44	80	76	48	52	72	68	56	60	64
बिक्री (रुपयों में)	48	75	54	60	63	69	72	51	57	66

इन दोनों के बीच सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए:

हल: यहां $A = 60$, $h = 4$, $B = 60$ और $k = 3$

लागत बिक्री

लागत (रुपयों में)	बिक्री (रुपयों में)	$u = \frac{X - A}{h}$	$v = \frac{Y - B}{d}$	uv	u^2	v^2
44	48	-4	-4	16	16	16
80	75	5	5	25	25	25
76	54	4	-2	-8	16	4
48	60	-3	0	0	9	0
52	63	-2	1	-2	4	1
72	69	3	3	9	9	9
68	72	2	4	8	4	16
56	51	-1	-3	3	1	9
60	57	0	-1	0	0	1
64	66	1	2	2	4	4
		$\Sigma u = 5$	$\Sigma v = 5$	$\Sigma uv = 53$	$\Sigma u^2 = 85$	$\Sigma v^2 = 85$

गणना

$$r_{xy} = r_{uv} = \frac{\Sigma uv - \left(\frac{(\Sigma u)(\Sigma v)}{N} \right)}{\sqrt{\Sigma u^2 - \frac{(\Sigma u)^2}{N}} \times \sqrt{\Sigma v^2 - \frac{(\Sigma v)^2}{N}}}$$



टिप्पणियाँ

$$\begin{aligned}
 &= \frac{53 - \left(\frac{(5)(5)}{10} \right)}{\sqrt{85 - \frac{(5)^2}{10}} \times \sqrt{85 - \frac{(5)^2}{10}}} \\
 &= \frac{53 - \left(\frac{(5)(5)}{10} \right)}{\sqrt{85 - \frac{(5)^2}{10}} \times \sqrt{85 - \frac{(5)^2}{10}}} \\
 &= \frac{53 - 2.5}{\sqrt{82.5} \times \sqrt{82.5}} \\
 &= \frac{50.5}{82.5} = 0.61
 \end{aligned}$$

10.6.3 स्पीयर मैन का सहसंबंध गुणांक

यह विधि वास्तविक मूल्यों के स्थान पर मर्कों के क्रमों पर आधारित है। अन्य विधियों की तुलना में इस विधि का लाभ यह है कि इसे मर्कों की वास्तविक मूल्यों से अनभिज्ञ होने पर भी उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, यदि आप अपनी कक्षा के छात्रों में बुद्धि और ईमानदारी के बीच सहसंबंध जानना चाहते हैं तो आप छात्रों को क्रम देकर इसका उपयोग कर सकते हैं। इसे दो जजों अथवा दो परीक्षकों के बीच सहमतियों की मात्रा को जानने के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है। इसका सूत्र है:

$$R = 1 - \frac{6\Sigma D^2}{N(N^2 - 1)}$$

यहां R = क्रम सहसंबंध गुणांक

D = दो मर्कों के क्रमों का अंतर

N = अवलोकनों की संख्या

टिप्पणी: $-1 \leq R \leq 1$.

(i) जब $R = +1$ = पूर्ण धनात्मक सहसंबंध अथवा समान दिश में पूर्ण सहमति

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

(ii) जब $R = -1 =$ पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध अथवा विपरीत दिशा में पूर्ण सहमति

(iii) जब $R = 0 =$ कोई सहसंबंध नहीं

गणना

(i) मर्दों के मूल्य को क्रम दीजिए। सामान्यतः अधिकतम मूल्य वाले मर्द को क्रम 1 दिया जाता है और अन्यो को क्रम 2, 3, 4...उनके मूल्यों के घटते क्रम में दिया जाता है।

(ii) अंतर ज्ञात कीजिए $D = R_1 - R_2$

यहां $R_1 = X$ का क्रम और $R_2 = Y$ का क्रम

टिप्पणी $\Sigma D = 0$ (सदैव)

(iii) D^2 की गणना कीजिए और ΣD^2 ज्ञात कीजिए

(iv) सूत्र का प्रयोग कीजिए।

टिप्पणी:

कुछ स्थितियों में, दो अथवा अधिक मर्दें बराबर होती हैं। उदाहरण के लिए, यदि प्रत्येक मर्द

का 4वां क्रम है तो उनको है $\frac{4+5}{2} = 4.5$ वां क्रम दिया जाता है। यदि 3 मर्दों का समान

4वां क्रम है तो प्रत्येक को $\frac{4+5+6}{3} = 5$ वां क्रम दिया जाता है। यदि समान क्रमों की मर्द

संख्या m है तो कारक $\frac{1}{12}(m^3 - m)$ को ΣD^2 में जोड़ दिया जाता है। अगर इस तरह की

स्थिति एक से अधिक है तो ऐसी स्थितियों में इस कारक '↑' को जोड़ा जाता है (कई बार जैसी स्थितियों की संख्या हो)

और फिर

$$R = 1 - \frac{6 \left\{ \Sigma D^2 + \frac{1}{12}(m_1^3 - m_1) + \frac{1}{12}(m_2^3 - m_2) + \dots \right\}}{N(N^2 - 1)}$$

उदाहरण 6: निम्नलिखित आंकड़ों से 'R' की गणना कीजिए:

विद्यार्थियों की संख्या :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
गणित में क्रमे :	1	3	7	5	4	6	2	10	9	8
सांख्यिकी में क्रम :	3	1	4	5	6	9	7	8	10	2

हल

विद्यार्थियों की संख्या	गणित में क्रम (R ₁)	सांख्यिकी में क्रम (R ₂)	D = (R ₁ - R ₂)	D ²
1	1	3	-2	4
2	3	1	2	4
3	7	4	3	9
4	5	5	0	0
5	4	6	-2	4
6	6	9	-3	9
7	2	7	-5	25
8	10	8	2	4
9	9	10	-1	1
10	8	2	6	36
N = 10			ΣD = 0	ΣD ² = 96



टिप्पणियाँ

R की गणना

$$R = 1 - \frac{6\Sigma D^2}{N(N^2 - 1)} = 1 - \frac{6(96)}{10(100 - 1)} = 1 - \frac{6 \times 96}{10 \times 99} = 0.4181$$

उदाहरण 7: निम्नलिखित आंकड़ों से 6 विद्यार्थियों 'R' की गणना कीजिए:

सांख्यिकी प्राप्तांक :	40	42	45	35	36	39
अंग्रेजी में प्राप्तांक :	46	43	44	39	40	43

हल:

सांख्यिकी में प्राप्तांक	R ₁	अंग्रेजी में प्राप्तांक	R ₂	D	D ²
40	3	46	1	2	4
42	2	43	3.5	-1.5	2.25
45	1	44	2	-1	1
35	6	39	6	0	0
36	5	40	5	0	0
39	4	43	3.5	0.5	0.25
N = 6				ΣD = 0	ΣD ² = 750

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

यहां, क्योंकि अंग्रेजी के प्राप्तांकों की शृंखला में मूल्य 43 दो बार आया है:

$$R = 1 - \frac{6 \left\{ \Sigma D^2 + \frac{1}{12} (2^3 - 2) \right\}}{N(N^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \left\{ 7.5 + \frac{1}{12} (8 - 2) \right\}}{6(36 - 6)}$$

$$R = 1 - \frac{6(7.5 + 0.5)}{210} = 0.771$$

उदाहरण 8: एक निश्चित अवलोकनों के युग्मों कि संख्या का स्पीयर मैन के क्रम सहसंबंध गुणांक का मूल्य $2/3$ ज्ञात किया गया। संबंधित क्रमों के बीच के अंतरों के वर्गफल का योग 55 था। युग्मों की संख्या ज्ञात कीजिए:

हल: हमारे पास

$$R = 1 - \frac{6 \Sigma D^2}{N(N^2 - 1)} \text{ but } R = \frac{2}{3} \text{ and } \Sigma D^2 = 55$$

$$\therefore \frac{2}{3} = 1 - \frac{6 \times 55}{N(N^2 - 1)}$$

$$\therefore -\frac{1}{3} = -\frac{6 \times 55}{N(N^2 - 1)}$$

$$\therefore N(N^2 - 1) = 6 \times 55$$

अब $N(N^2 - 1) = 990$

$$\therefore N(N^2 - 1) = 10 \times 99 = 10(100 - 1)$$

$$\therefore N(N^2 - 1) = 10(102 - 1) \Rightarrow N = 10$$

इसीलिए वहां 10 विद्यार्थी थे



पाठगत प्रश्न 10.6

1. एक सौंदर्य प्रतियोगिता में दो जजों द्वारा दिए गए अंक नीचे दिए गए हैं:

जज I	56	75	45	71	61	64	58	80	76	61
जज II	66	70	40	60	65	56	69	77	67	63

क्रम सहसंबंध विधि का प्रयोग करते हुए यह निर्धारित कीजिए कि क्या दोनों जजों में सौंदर्य के निर्णय के प्रति एक जैसी रुचि है?



टिप्पणियाँ



आपने क्या सीखा

- सहसंबंध चरों के बीच साहचर्य को मापता है। सहसंबंध धनात्मक अथवा ऋणात्मक और रैखिक अथवा गैर-रैखिक हो सकता है। इसे 'r' द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
- 'r' का मूल्य -1 और +1 जैसे $-1 \leq r \leq +1$ के बीच होता है।
- पैमाने और उद्गम के परिवर्तन से सहसंबंध गुणांक 'r' स्वतंत्र होता है।
- सहसंबंध को मापने की महत्वपूर्ण विधियाँ (i) विक्षेप चित्र (ii) कार्ल पियर्सन का सहसंबंध गुणांक; और (iii) स्पीयर मैन का क्रम सहसंबंध गुणांक हैं।
- दो चरों के बीच में बिना किसी अंक गणितीय मूल्य की गणना के संभव संबंध को ग्राफीय रूप से ज्ञात करने के लिए विक्षेप चित्र विधि का उपयोग किया जाता है।
- कार्ल पियर्सन विधि का उपयोग करते हुए 'r' की गणना का अंक गणितीय सूत्र निम्न प्रकार है:

$$r = \frac{\sum xy}{N\sigma_X\sigma_Y} \quad \dots(1)$$

यहां $x = (X - \bar{X})$, $y = (Y - \bar{Y})$, $\sigma_X = \text{s.d. of } X$

$\sigma_X = \text{s.d.}$ और $n = \text{अवलोकनों के युग्मों की संख्या}$

- सहसंबंध (r) को X और Y दोनों चरों के वास्तविक मूल्यों का उपयोग करते हुए भी निम्न प्रकार आकलन किया जा सकता है:

$$r = \frac{N\sum XY - [\sum X][\sum Y]}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \times \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

- X और Y दो चरों के सह विचरण को इस प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है:

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{N}$$

यहां N समकों के युग्मों की संख्या है

यदि सह विचरण दिया हुआ है तो $r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$

- कल्पित माध्य विधि द्वारा सहसंबंध निम्न प्रकार ज्ञात किया जाता है:

$$r_{xy} = r_{uv} = \frac{\sum uv - \left(\frac{(\sum u)(\sum v)}{N} \right)}{\sqrt{\sum u^2 - \frac{(\sum u)^2}{N}} \times \sqrt{\sum v^2 - \frac{(\sum v)^2}{N}}}$$

यहां $u = \frac{X - A}{h}$ और $v = \frac{Y - B}{k}$

A और B चर X और Y के कल्पित माध्य हैं और h तथा k चर X और Y के समान कारक हैं

- निम्न से ज्ञात होता है:

स्पीयर मैन का क्रम संबंध (R)

$$R = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

यहां R = क्रम सहसंबंध गुणांक

D = दो मदों के क्रमों का अंतर

N = अवलोकनों की संख्या



पाठांत प्रश्न

1. x और y चर से संबंधित समंक नीचे दिए गए हैं:

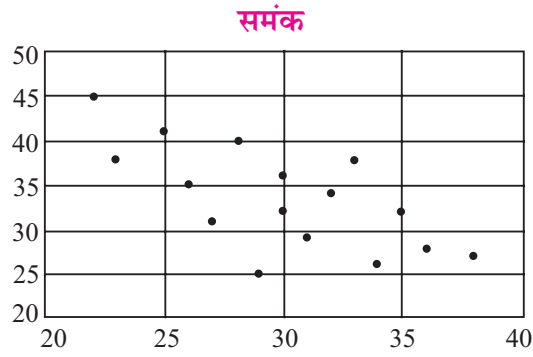
x	72	73	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	88
y	45	38	41	35	31	40	25	32	36	29	34	38	26	32	28	27



टिप्पणियाँ

- (a) एक विक्षेप चित्र बनाइए।
 (b) सहसंबंध गुणांक 'r' की गणना कीजिए।

उत्तर



2. विभिन्न विद्यार्थियों के अध्ययन के घंटों की संख्या और उनके सोने के घंटों की संख्या के बीच सहसंबंध गुणांक की गणना और विश्लेषण कीजिए:

अध्ययन के घंटों की संख्या	2	4	6	8	10
सोने के घंटों की संख्या	10	9	8	7	6

3. निम्नलिखित सारणी से सहसंबंध गुणांक का मूल्य ज्ञात कीजिए:

विषय	आयु (x)	ग्लूकोज स्तर (y)
1	43	99
2	21	65
3	25	79
4	42	75
5	57	87
6	59	81

4. नीचे दो विषयों A और B में 15 विद्यार्थियों के मूल्य दिए गए हैं। कोष्ठकों में दी संख्याएं इन विद्यार्थियों के क्रमशः A और B विषयों में क्रमों को दर्शाते हैं।

(1,10) (2,7) (3,2) (4,6) (5,4) (6,8) (7,3) (8,1).
 (9,11) (10,15) (11,9) (12,5) (13,14) (14,12) (15,13)

क्रम सहसंबंध गुणांक को ज्ञात करने के लिए स्पीयर मैन के सूत्र का उपयोग कीजिए।

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

5. निम्नलिखित आंकड़ों से विज्ञापन लागत और बिक्री में कार्ल पियर्सन के सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए:

विज्ञापन लागत	36	65	62	90	82	75	25	98	36	78
बिक्री (लाख में)	47	53	58	86	62	68	60	91	51	81

6. दो चरों के अवलोकनों को दिया गया है—

Y	X
5	2
8	12
18	3
20	6
22	11
30	19
10	18
7	9

- (a) उपर्युक्त आंकड़ों से सरल सह विचरण की गणना और उसका निर्वचन कीजिए।
 (b) सरल सहसंबंध गुणांक की गणना और निर्वचन कीजिए।
7. एक प्रशिक्षणकर्ता ने यह ज्ञात करना चाहा कि परीक्षा के लिए उसके प्रशिक्षार्थियों ने दोहराने पर जो समय दिया उसका उनके परीक्षा प्राप्तांकों पर क्या कोई प्रभाव हुआ है? परीक्षा से पूर्व उनके एक दैव प्रतिशत से उसने पूछा कि वे इमानदारी से बताएं कि उन्होंने दोहराने पर कितना समय व्यतीत किया? परीक्षा के बाद उसने दोनों चरों के बीच संबंध ज्ञात किया।

परिक्षणार्थी	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
दोहराने में समय	4	9	10	14	4	7	12	22	1	17
परीक्षा में अंक	31	58	65	73	37	44	60	91	21	84

- (a) आंकड़ों के निरीक्षण के लिए विक्षेप चित्र बनाइए।
 (b) सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए।
8. सह विचरण के धनात्मक मूल्य दर्शाते हैं—
 (a) x मूल्यों के एक धनात्मक विचरण को
 (b) y मूल्यों के एक धनात्मक विचरण को



टिप्पणियाँ

- (c) कि प्रमाप विचलन धनात्मक है
- (d) दो चरों के बीच धनात्मक संबंध को
9. दो चरों के बीच रेखीय साहचर्य का संख्यात्मक माप है—
- (a) विचरण
- (b) विचरण का गुणांक
- (c) सहसंबंध गुणांक
- (d) प्रमाप विचलन
10. सहसंबंध गुणांक का विस्तार इनके बीच होता है—
- (a) 0 और 1 के
- (b) -1 और +1 के
- (c) ऋणात्मक अनंत और धनात्मक अनंत के
- (d) 1 और 100 के
11. सहसंबंध गुणांक—
- (a) 1 से अधिक हो सकता है
- (b) 1 से अधिक नहीं हो सकता है
- (c) ऋणात्मक नहीं हो सकता है
12. यदि ऊंचाई औसत वार्षिक आय से स्वतंत्र है तो इन दोनों चरों के बीच कैसे सहसंबंध की अपेक्षा की जा सकती है—
- (a) 1
- (b) -1
- (c) 0
- (d) कुछ निश्चित कहना असंभव है
13. एक विद्यार्थी +1.3 सहसंबंध ज्ञात करता है। यह—
- (a) एक उच्च धनात्मक सहसंबंध है
- (b) एक सार्थक सहसंबंध है



टिप्पणियाँ

- (c) एक असंभव सहसंबंध है
- (d) केवल तभी संभव है, यदि N अधिक है
14. एक कंपनी के स्वास्थ्य तथा सुरक्षा पर व्यय और कार्य संबंधित दुर्घटनाओं की संख्या के बीच किस प्रकार के सहसंबंध की अपेक्षा की जाएगी?
- (a) धनात्मक
- (b) ऋणात्मक
- (c) कोई भी नहीं
15. यदि A ने गणना के एक अभ्यास परीक्षण में सर्वाधिक अंक प्राप्त किए हैं और इस परीक्षण तथा अंग्रेजी भाषा के परीक्षण में +1.0 का सहसंबंध है तो A ने अंग्रेजी भाषा के परीक्षण में कौन-सा स्थान प्राप्त किया है?
- (a) मध्य
- (b) निम्न
- (c) सर्वोच्च
- (d) दी गई सूचना द्वारा नहीं कहा जा सकता
16. +0.65 अथवा -0.70 में कौन-सा सहसंबंध सबसे घनिष्ठ है?
- (a) -0.70
- (b) +0.65
- (c) N पर निर्भर करता है
- (d) दी गई सूचना द्वारा नहीं कहा जा सकता
17. कार्ल पियर्सन सहसंबंध गुणांक का प्रतीक है—
- (a) Σ
- (b) σ
- (c) α
- (d) γ
18. यदि 'r' ऋणात्मक है तो एक चर के मूल्य में वृद्धि होती है तो
- (a) दूसरे में वृद्धि होती है
- (b) दूसरा वृद्धिमान दर से बढ़ता है



टिप्पणियाँ

- (c) दूसरे चर के मूल्य में कमी होती है
- (d) दूसरे चर में कोई परिवर्तन नहीं होता है
- (e) उपर्युक्त सभी
19. अगर दो चर आपस में निरपेक्ष रूप से स्वतंत्र हैं तो इनके बीच सहसंबंध होना चाहिए—
- (a) -1
- (b) 0
- (c) +1
- (d) +0.1
20. एक सामान्य वस्तु के लिए, यदि कीमत बढ़ती है तो उसकी मांगी गई मात्रा घटती है। ऐसी स्थिति में आप किस प्रकार के सहसंबंध गुणांक की अपेक्षा करेंगे?
- (a) 0
- (b) धनात्मक
- (c) 0.9
- (d) ऋणात्मक
- (e) न जानने योग्य



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

10.1

1. एक धनात्मक सहसंबंध, लेकिन सहसंबंध में कारण-प्रभाव संबंध लागू नहीं होता है।
2. धनात्मक। सामान्यतः लोग आयु के साथ ऊंचाई में बढ़ते हैं।

10.2

1. (b)
2. (c)

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सहसंबंध विश्लेषण

10.3

1. (b)
2. (b)
3. (b)
4. (c)
5. (c)
6. (c)
7. (a)
8. (d)
9. (d)

10.4

1. (a) $r = 0$
2. (b) $r = 1$ अथवा $(r = -1)$ ये दोनों समान हैं, जैसे $r = -1$

10.5

1. (d)

10.6

1. +0.67 यह दोनों जजों द्वारा दिए गए क्रमों के बीच एक घनिष्ठ धनात्मक संबंध को प्रदर्शित करता है अर्थात् सौंदर्य के प्रति दोनों जजों में उच्च मात्रा की आम सहमति है।



टिप्पणियाँ

11

सूचकांक

महत्वपूर्ण सांख्यिकीय युक्तियों और तकनीकों में किसी अर्थव्यवस्था की नब्ज को टटोलने में आज सूचकांकों का व्यापक रूप से प्रयोग किया जा रहा है। यद्यपि प्रारंभ में सूचकांकों का निर्माण मूल रूप से कीमतों के परिवर्तन को मापने के लिए किया जाता था, आज हम सूचकांकों का जीविका की लागत, औद्योगिक उत्पादन, कृषिगत उत्पादन, आयात निर्यात आदि में प्रयोग करने लगे हैं। सूचकांक एक ऐसी सांख्यिकीय युक्ति है, जिसकी सहायता से परिवर्तनों का अध्ययन किया जा सकता है। वस्तुतः आर्थिक तथा व्यावसायिक जगत में होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन सूचकांकों के प्रयोग के बिना संभव नहीं हो सकता। वास्तव में, सूचकांक संबंधित चर मूल्यों के आकार में एक विशेष समयावधि होने वाले प्रतिशत परिवर्तनों को मापन की युक्तियां हैं।



उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप:

- 'सूचकांक' शब्द की व्याख्या और उसके प्रयोग का विवरण दे पाएंगे;
- भारित और गैर-भारित सूचकांक के मध्य अंतर कर पाएंगे;
- लास्पीयर मूल्य निर्देशांक की रचना और व्याख्या कर पाएंगे;
- पाशे के मूल्य निर्देशांक की रचना एवं व्याख्या कर पाएंगे;
- स्पष्ट कर पाएंगे कि उपभोक्ता मूल्य सूचकांक कैसे तैयार किया जाता है;
- औद्योगिक उत्पादन सूचकांक की संरचना और व्याख्या कैसे की जाती है, यह समझ पाएंगे; तथा
- सूचकांक की सीमाओं को समझ पाएंगे।



टिप्पणियाँ

11.1 सूचकांक का अभिप्राय

“सूचकांक एक ऐसा सांख्यिकीय माप है, जो समय, स्थान या अन्य विशेषताओं के आधार पर किसी एक चर या चर मूल्यों के समूह में होने वाले परिवर्तनों को प्रदर्शित करता है।”

“सूचकांक जैसा कि उसके नाम से स्पष्ट है, यह संख्याओं के किसी समूह की सामान्य प्रवृत्ति का सूचक है।”

सूचकांक से हमारा तात्पर्य उन अंकों से है, जिनकी सहायता से दो भिन्न-भिन्न समयों पर मुद्रा के सामान्य मूल्य का अनुमान लगाया जा सकता है तथा मूल्य में हुए परिवर्तनों का आसानी से पता लगाया जा सकता है। सूचकांक एक विशिष्ट प्रकार के माध्य होते हैं। अतः यह संबंधित चल मूल्यों के आकार में होने वाले परिवर्तनों के मापन की युक्तियाँ हैं।

सूचकांक परिवर्तनों की दशा को संख्याओं के रूप में व्यक्त करते हैं। परिवर्तनों को केवल शब्दों के रूप में ही व्यक्त किया जा सकता है, जैसे— मूल्य में वृद्धि, उत्पादन में कमी आदि, परंतु परिवर्तनों की इस दशा को सूचकांक संख्याओं के रूप में व्यक्त करते हैं। सूचकांक परिवर्तनों का सापेक्ष माप प्रस्तुत करके तुलनात्मक अध्ययन की सुविधा प्रदान करते हैं। सूचकांक ज्ञात करने के लिए सर्वप्रथम आधार वर्ष के मूल्य को 100 मान लिया जाता है और इसके आधार पर प्रचलित वर्षों के मूल्यों को प्रतिशतों के रूप में परिवर्तित कर दिया जाता है, जिन्हें मूल्यानुपात (Price Relative) कहते हैं। इसके पश्चात् मूल्यानुपातों का माध्य ज्ञात किया जाता है।

विभिन्न समस्याओं, जैसे—आर्थिक एवं व्यावसायिक चरों का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिए सूचकांकों का बहुत अधिक प्रयोग किया जाता है। आधुनिक युग में शायद ही कोई ऐसा क्षेत्र हो, जहां पर सूचकांकों का प्रयोग न होता हो। विभिन्न क्षेत्रों में उत्पादन की मात्रा, उद्यम क्षेत्र का उत्पादन, कृषि फसलों का उत्पादन, मूल्यों में वृद्धि, मूल्यों में गिरावट, मुद्रा स्फीति, गरीबी व रोजगारी आदि की माप में सूचकांक एक थर्मामीटर की तरह कार्य करता है।

माना कि 2013 वर्ष के मूल्य परिवर्तन का वर्ष 2000 से तुलनात्मक माप की जाती है तो वर्ष 2000 आधार वर्ष कहलाएगा और 2013 चालू वर्ष कहलाएगा। उदाहरणस्वरूप, कहा जाए कि 2013 में सूचकांक 125 था और आधार वर्ष 2000। इसका अभिप्राय है कि सामान्य मूल्य स्तर में 25 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। मात्रा सूचकांक उत्पादन की मात्रा, निर्माण अथवा रोजगार आदि के भौतिक स्वरूप की माप करता है।

11.2 सूचकांकों की विशेषताएं

सूचकांकों की निम्न कुछ विशेषताएं हैं—

- सूचकांक परिवर्तनों की सापेक्ष माप है। सूचकांकों के द्वारा ही विभिन्न समय में चर या चरों के सापेक्ष या प्रतिशत परिवर्तनों का माप किया जाता है। उदाहरण के लिए, कीमत सूचकांक वस्तुओं की कीमतों में होने वाले अंतरों को प्रकट नहीं करते, बल्कि आधार वर्ष

की तुलना में चालू वर्ष के कीमत स्तर के प्रतिशत परिवर्तनों का सामान्य माप प्रस्तुत करते हैं।

- सूचकांक सापेक्ष परिवर्तनों की प्रतिशत के रूप में अभिव्यक्ति करते हैं।
- सूचकांक सापेक्ष परिवर्तनों की माप करते हैं। सूचकांक चर या चर से संबंधित समूह में हुए मूल्यों के सापेक्ष परिवर्तन को समय अवधि (Period of Time) या स्थान के बीच मापते हैं।
- सूचकांक किसी मात्रा के ऐसे परिवर्तनों को मापने के लिए भी उपयोग में लाए जाते हैं, जिनका हम प्रत्यक्ष रूप से मापन नहीं कर सकते।

इसका अभिप्राय यह है कि जिन तथ्यों के परिवर्तन का मापन किसी अन्य साधन से संभव नहीं होता तो उन्हें सूचकांक की सहायता से मापा जा सकता है।

11.3 सूचकांकों के उपयोग

सूचकांक आर्थिक एवं व्यावसायिक विश्लेषण के अनिवार्य उपकरण हैं। इनके निम्न उपयोग हैं—

(i) सूचकांक आर्थिक वायुमापक यंत्र (Economic Barometer) होते हैं। इनसे देश की प्रगति के विभिन्न पहलुओं का यथा समय ज्ञान होता रहता है। यह एक विशेष प्रकार का औसत होता है, जिससे मूल्य स्तर के आर्थिक उतार-चढ़ाव, मुद्रा बाजार, आर्थिक चक्र जैसे मुद्रा स्फीति व अपस्फीति आदि की माप में सहायता मिलती है।

(ii) **जीवन-स्तर में परिवर्तन का ज्ञान** : सूचकांकों से जीवन-स्तर के परिवर्तन का भी ज्ञान प्राप्त होता है। जीवन स्तर लोगों की वास्तविक आय पर निर्भर करता है। कीमत स्तर के बढ़ने पर मौद्रिक आय तो बढ़ जाती है, परंतु वास्तविक आय नहीं बढ़ती, तब जीवन निर्वाह खर्च बढ़ जाने से लोगों का जीवन स्तर गिर जाता है, जबकि कीमत स्तर के गिरने से जीवन स्तर ऊपर उठ जाता है। अतः सूचकांक वास्तविक आय में परिवर्तन के बारे में जानकारी देते हैं।

(iii) **वेतन तथा भत्ते का निर्धारण** : देश में जीवन निर्वाह व्यय बढ़ा है अथवा घटा है, इसकी जानकारी जीवन निर्वाह लागत सूचकांक से मिलती है। इस जानकारी के आधार पर ही वेतन तथा भत्तों में परिवर्तन किया जाता है।

(iv) **व्यावसायिक क्षेत्र में प्रयोग** : सूचकांक व्यवसाय के पथ पर चिह्न एवं पथ-प्रदर्शक स्तंभ हैं, जो व्यवसायी को अपने व्यवसायों के संचालन अथवा प्रबंधन का उपाय सुझाते हैं। व्यापारियों को सूचकांकों से बिक्री तथा मूल्य संबंधी ज्ञान होता है। इनसे वे माल के क्रय-विक्रय के बारे में उचित निर्णय कर लेते हैं।

(v) **सरकार को लाभ** : सूचकांकों की सहायता से सरकार अपनी मौद्रिक व राजकोषीय नीति का निर्धारण करती है। देश के आर्थिक विकास हेतु ठोस कदम उठाती है। सरकार सूचकांकों की सहायता से निवेश, उत्पादन, आय, रोजगार, व्यापार, कीमत स्तर, उपभोग आदि से संबंधित



टिप्पणियाँ



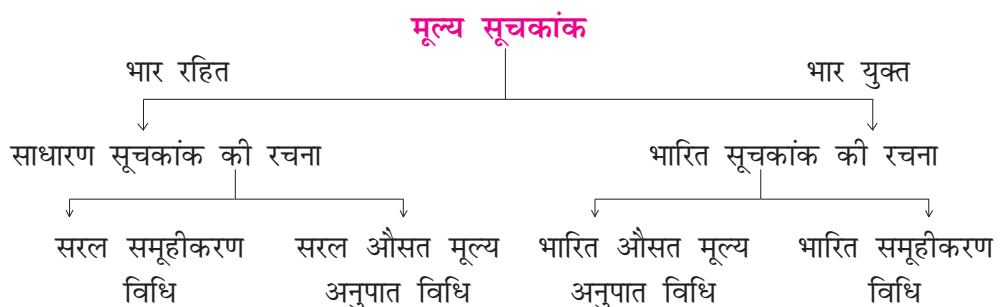
टिप्पणियाँ

उचित नीति निर्धारित करती है तथा भविष्य की योजनाओं का गठन करती है।

(vi) **अन्य उपयोग** : सूचकांक के अन्य लाभ भी होते हैं, जैसे—बीमा कंपनियों को प्रीमियम की दर निर्धारण करने में सहायता करते हैं। बैंक अधिकारियों को ब्याज-दर निर्धारण में भी सहायक हैं। यातायात से संबंधित सूचकांकों के आधार पर रेलवे विभाग यह निर्णय लेता है कि विशेष समय में कितनी गाड़ियां चलानी चाहिए।

11.4 सूचकांकों की रचना

सूचकांक बनाने की अनेक विधियों को, जिनकी व्याख्या मूल्य सूचकांकों की रचना द्वारा की जाती है उन्हें निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है—



11.4.1 भार रहित सूचकांक

ये वे सूचकांक हैं, जिनमें सूचकांकों की रचना में प्रयुक्त विभिन्न मदों को भार नहीं दिए जाते हैं। सभी मदों को समान महत्त्व दिया जाता है। इसकी रचना की दो विधियां हैं—

(a) **सरल समूहीकरण विधि** : इस विधि के द्वारा सूचकांक ज्ञात करने के लिए चालू वर्ष क विभिन्न वस्तुओं के मूल्यों के जोड़ को आधार वर्ष की उन्हीं वस्तुओं के मूल्यों के जोड़ से भाग देकर 100 से गुणा कर दिया जाता है। सूत्र निम्न प्रकार है—

$$P_{01} = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100$$

यहां P_{01} = वर्तमान वर्ष का मूल्य सूचकांक

$\sum P_1$ = वर्तमान वर्ष की विभिन्न वस्तुओं के मूल्यों का योग

$\sum P_0$ = आधार वर्ष की विभिन्न वस्तुओं के मूल्यों का योग

उदाहरण 1 : निम्नलिखित आंकड़ों की सहायता से सन् 2013 को आधार वर्ष मानकर वर्ष 2014 का कीमत सूचकांक सरल समूहीकरण विधि से ज्ञात कीजिए—

तालिका 11.1

वस्तु	वर्ष 2013 के मूल्य	वर्ष 2014 में मूल्य
क	1	5
ख	2	4
ग	3	3
घ	4	2



टिप्पणियाँ

हल :

तालिका 11.2: गणना तालिका

वस्तु	सन् 2013 में मूल्य (P ₀)	सन् 2014 में मूल्य (P ₁)
क	1	5
ख	2	4
ग	3	3
घ	4	2
	ΣP ₀ = 10	ΣP ₁ = 14

मूल्य सूचकांक

$$P_{01} = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100 = \frac{14}{10} \times 100 = 140$$

इस कीमत सूचकांक 140 से यह निष्कर्ष निकलता है कि वस्तुओं के समूह के मूल्यों में सन् 2013-14 में मूल्यों में 40 प्रतिशत की वृद्धि हुई है।

सरल समूहीकरण विधि की कुछ सीमाएँ हैं। इसके कारण हैं—

(क) इस विधि में संबंधित विविध वस्तुओं के महत्त्व पर ध्यान नहीं दिया गया है और सभी को समान महत्त्व दिया गया है।

(ख) विभिन्न मदों को एक ही इकाई में व्यक्त किया जाता है। व्यवहार में विभिन्न मदों के लिए विभिन्न इकाइयों का प्रयोग होता है।

(ग) इस विधि से प्राप्त सूचकांक अधिक विश्वसनीय नहीं होते हैं, क्योंकि यह विभिन्न वस्तुओं की इकाइयों से प्रभावित हो जाता है।

(ख) सरल औसत मूल्य अनुपात विधि

पूर्व विधि पर यह विधि एक संशोधन है, क्योंकि यह वस्तुओं की इकाइयों से प्रभावित नहीं होती। संबंधित सूचकांक एक शुद्ध संख्या होता है। इस विधि के अनुसार, सूचकांकों का निर्माण

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सूचकांक

करने के लिए सबसे पहले वस्तुओं या मदों के मूल्यानुपात ज्ञात किए जाते हैं। इसके पश्चात् माध्य का प्रयोग करके सूचकांक ज्ञात किए जाते हैं। इसकी रचना के लिए निम्न सूत्र प्रयोग करते हैं—

$$P_{01} = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0} \times 100}{N}$$

यहां P_1 = चालू समय में वस्तु का मूल्य

P_0 = आधार वर्ष में वस्तु का मूल्य

अनुपात $(P_1/P_0) \times 100$ वस्तु का मूल्यानुपात है

N = वस्तुओं की संख्या

उदाहरण 1 के आंकड़ों का उपयोग कर सरल मूल्य अनुपात सूचकांक की गणना कीजिए—

तालिका 11.3: सूचकांक-सरल मूल्य अनुपात विधि

वस्तु	मूल्य वर्ष 2013 में P_0	मूल्य वर्ष 2014 में P_1	मूल्य अनुपात $\frac{P_1}{P_0} \times 100$
क	1	5	500
ख	2	4	200
ग	3	3	100
घ	4	2	50
	$\Sigma P_0 = 10$	$\Sigma P_1 = 14$	$\Sigma \frac{P_1}{P_0} \times 100 = 850$

$$P_{01} = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0} \times 100}{N} = \frac{850}{4} = 212.5$$

इस प्रकार सन् 2014 में मूल्य 2013 की अपेक्षा 212.5 प्रतिशत ऊंचे हैं। सरल औसत मूल्य अनुपात पर आधारित सूचकांक किसी वस्तु की इकाई से प्रभावित नहीं होते हैं। सरल समूहीकरण विधि में सभी मदों को समान महत्त्व दिया जाता है। इस कारण इसमें उनके सापेक्ष महत्त्व को उपेक्षित किया जाता है।

11.4.2 भारत सूचकांक

सरल सूचकांकों की रचना करते समय प्रत्येक वस्तु को समान महत्त्व दिया जाता है, जबकि वास्तविकता यह है कि सभी वस्तुएं समान महत्त्व वाली नहीं होती। अतः वस्तुओं को भार दिया जाता है। अतः श्रृंखला की विभिन्न मदों को उनके सापेक्ष महत्त्व के आधार पर विभिन्न भार दिए जाते हैं। सूचकांक की गणना में भार के सापेक्ष महत्त्व को गणना में शामिल किया जाता है।



टिप्पणियाँ

(i) भारत समूहीकरण मूल्य सूचकांक

इस विधि में विभिन्न वस्तुओं को अनेकों प्रकार से भार दिए जाते हैं। अधिकांशतः प्रयुक्त होने वाली मात्रा को, भार के लिए उपयोग किया जाता है। अनेक विद्वानों ने सूचकांकों का निर्माण करने के लिए भार देने की अलग-अलग विधियों का वर्णन किया है। इनमें कुछ विधियां हैं—

(क) लास्पीयर की विधि : इसमें आधार वर्ष की मात्रा के आधार पर भार प्रदान किए जाते हैं। लास्पीयर का सूत्र इस प्रकार है—

$$P_{01} = \frac{\sum P_1q_0}{\sum P_0q_0} \times 100$$

सरल लेस्पीयर सूचकांक इस प्रश्न का उत्तर देता है, यह इस प्रश्न की व्याख्या करता है कि यदि आधार वर्ष में वस्तुओं पर व्यय रुपये 100 था। उन्हीं वस्तुओं का चालू समय में क्या व्यय होगा।

उदाहरण 2 : चालू वर्ष के लिए लेस्पीयर विधि द्वारा निम्नलिखित आंकड़ों से सूचकांक की गणना कीजिए।

मदें	आधार वर्ष		प्रचलित वर्ष	
	मूल्य (रु. में)	मात्रा (किलो में)	मूल्य रु. में	मात्रा (किलो में)
अ	1	6	5	8
ब	2	7	4	7
स	3	8	3	6
द	4	9	2	5

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सूचकांक

हल :

तालिका 11.4: गणना तालिका

मदें	आधार वर्ष		प्रचलित वर्ष			
	कीमत (P_0)	मात्रा (q_0)	कीमत (P_1)	मात्र (q_1)	P_1q_0	P_0q_0
अ	1	6	5	8	30	6
ब	2	7	4	7	28	14
स	3	8	3	6	24	24
द	4	9	2	5	18	36
					$\Sigma P_1q_0 = 100$	$\Sigma P_0q_0 = 80$

लेस्पीयर मूल्य सूचकांक—

$$P_{01} = \frac{\sum P_1q_0}{\sum P_0q_0} \times 100 = \frac{100}{80} \times 100 = 125$$

यहां यह स्पष्ट है कि मूल्य वृद्धि के कारण आधार वर्ष में वस्तुओं की मात्राओं की कीमत बढ़ गई है। इसका अर्थ यह है कि मूल्य में 25 प्रतिशत का उछाल हुआ है। पाशे का मूल्य सूचकांक भारित समूहीकृत मूल्य सूचकांक है, जिसमें मात्रा, चालू वर्ष की मात्राओं को भार के लिए उपयोग करता है। इसके निम्न सूत्र द्वारा निकाला जाता है—

$$P_{01} = \frac{\sum P_1q_1}{\sum P_0q_1} \times 100$$

उपरोक्त उदाहरण संख्या 2 में पाशे के मूल्य सूचकांक की गणना निम्न प्रकार करेंगे—

तालिका 11.5: गणना तालिका

मदें	आधार वर्ष		प्रचलित वर्ष			
	कीमत (P_0)	मात्रा (q_0)	कीमत (P_1)	मात्र (q_1)	P_1q_1	P_0q_1
अ	1	6	5	8	40	8
ब	2	7	4	7	28	14
स	3	8	3	6	18	18
द	4	9	2	5	10	20
					$\Sigma P_1q_1 = 96$	$\Sigma P_0q_1 = 60$

पाशे का सूचकांक =

$$P_{01} = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_1} \times 100 = \frac{96}{60} \times 100 = 160$$

पाशे का मूल्य सूचकांक = 160 का अभिप्राय है कि प्रचलित वर्ष में मात्रा को भार देने पर मूल्य में 60 प्रतिशत वृद्धि हुई।



टिप्पणियाँ



पाठगत प्रश्न 11.1

1. पाशे का सूचकांक आधारित है—

- (क) आधार वर्ष की मात्रा पर
- (ख) चालू वर्ष की मात्रा पर
- (ग) आधार वर्ष और चालू वर्ष की मात्रा पर
- (घ) उपरोक्त में कोई नहीं।

(ii) भारित मूल्य अनुपात विधि

इस विधि के अनुसार, सूचकांक की गणना के लिए मूल्य अनुपातों को आधार बनाया जाता है, न कि निरपेक्ष मूल्यों को। सभी भारित मूल्य अनुपातों के औसत से सूचकांक की गणना की जाती है। इस विधि द्वारा भारित सूचकांक ज्ञात करने के लिए विभिन्न वस्तुओं के मूल्य अनुपातों को उनके भार से गुणा करके गुणनफल के योग को भारों के योग से भाग दे दिया जाता है। इस विधि में वस्तुओं को उनकी मात्रा के आधार पर भार दिया जाता है। भारित सूचकांक की गणना के लिए निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग किया जाता है—

$$P_{01} (\text{भारित अंकगणितीय माध्य}) = \frac{\sum W \left(\frac{P_1}{P_0} \times 100 \right)}{\sum W}$$

यहां W = भार

भारित मूल्य अनुपात विधि में, भार निर्धारण हेतु आधार वर्ष के कुल व्यय का अनुपात अथवा प्रतिशत व्यय को आधार मानकर सूचकांक ज्ञात किया जाता है। सामान्यतया चालू वर्ष की अपेक्षा आधार वर्ष भार को वरीयता दी जाती है।

उदाहरण 3 : भारित औसत मूल्य अनुपात विधि द्वारा नीचे दिए गए आंकड़ों से सूचकांक ज्ञात कीजिए—

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सूचकांक

मदें	आधार वर्ष		प्रचलित वर्ष
	मूल्य (P ₀)	मात्रा (q ₀)	मूल्य (P ₁)
A	1	6	5
B	2	7	4
C	3	8	3
D	4	9	2

हल : भारित औसत मूल्य अनुपात विधि से सूचकांक की गणना के लिए अंकगणितीय माध्य का प्रयोग करना होगा।

तालिका 11.6: मूल्य सूचकांक संख्या की गणना

मद	आधार वर्ष		वर्तमान वर्ष		w = P ₀ q ₀	W $\left(\frac{P_1 \times 100}{P_0} \right)$
	मूल्य (P ₀)	मात्रा (q ₀)	मूल्य (P ₁)	अनुपात $= \frac{P_1}{P_0} \times 100$		
क	1	6	5	500	6	3000
ख	2	7	4	200	14	2800
ग	3	8	3	100	24	2400
घ	4	9	2	50	36	1800
					ΣW=80	Σ W $\left(\frac{P_1 \times 100}{P_0} \right)$ = 1000

$$P_0 \text{ (भारित अंकगणितीय माध्य)} = \frac{\sum W \left(\frac{P_1 \times 100}{P_0} \right)}{\sum W} = \frac{10000}{80} = 125$$

भारित मूल्य सूचकांक 125 है। मूल्य सूचकांक 25 प्रतिशत बढ़ गया है। स्पष्ट है कि बिना भार मूल्य सूचकांक और भार सूचकांक भिन्न हैं।



पाठगत प्रश्न 11.2

1. भारित औसत मूल्यानुपात विधि का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित से सूचकांक ज्ञात करो—

मदें	आधार वर्ष मूल्य (रु. में)	वर्तमान वर्ष मूल्य (रु. में)	भार w
क	100	90	30
ख	20	20	15
ग	7	60	20
घ	20	15	10
ङ	40	55	25



टिप्पणियाँ

11.5 कुछ अन्य प्रमुख सूचकांक

11.5.1 उपभोक्ता मूल्य सूचकांक

उपभोक्ता मूल्य सूचकांक (CPI) वह सूचकांक है, जो किसी क्षेत्र विशेष में उपभोक्ताओं द्वारा उपभोग की जाने वाली वस्तुओं तथा सेवाओं की कीमतों में आधार वर्ष की तुलना में चालू वर्ष में होने वाले परिवर्तनों को मापता है। यह लोगों की निर्वाह लागत में होने वाले परिवर्तन की दिशा तथा मात्रा को प्रकट करते हैं, इसीलिए इन्हें जीवन निर्वाह लागत (Cost of Living Index) भी कहा जाता है। इन सूचकांकों का उद्देश्य यह ज्ञात करना है कि उपभोक्ताओं का एक विशेष वर्ग वस्तुओं और सेवाओं के एक निश्चित समूह के लिए आधार वर्ष की तुलना में चालू वर्ष में कितना अधिक या कम व्यय करता है। औद्योगिक श्रमिक, कृषि श्रमिक, शहरी श्रमिक इत्यादि के लिए उपभोक्ता मूल्य सूचकांक (CPI) तैयार किए जाते हैं।

यहां यह ध्यान देने वाली बात है कि पूरे देश में सभी वर्ग के लोगों के लिए उपभोक्ता मूल्य सूचकांक (CPI) एक ही नहीं हो सकता, क्योंकि फुटकर मूल्य देश के विभिन्न स्थानों पर अलग-अलग होते हैं। ठीक इसी तरह, हम एक नगर विशेष की समग्र जनसंख्या की जीवन निर्वाह सूचकांक नहीं बना सकते, क्योंकि भिन्न-भिन्न लोग विभिन्न-विभिन्न वस्तुओं को खरीदते हैं।

उपभोक्ता मूल्य सूचकांक (CPI) निम्न प्रकार ज्ञात किया जाता है—

$$\text{जीवन निर्वाह लागत सूचकांक} = \frac{\sum WP}{\sum W}$$

$$\text{यहां } P = \frac{P_1}{P_0} \times 100 \text{ और } W \text{ भार हैं।}$$

उदाहरण 4 : निम्न आंकड़ों से सन् 2010 को आधार मानकर सन् 2012 की वर्ष का उपभोक्ता मूल्य सूचकांक (CPI) की गणना करो—

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सूचकांक

मदें	चावल	गेहूं	दालें	मक्खन	खाद्य तेल
भार	40	20	15	20	5
मूल्य 2010 में (प्रति यूनिट रुपयों में)	16	40	0.50	5.12	2
मूल्य 2012 में (प्रति यूनिट रुपयों में)	20	60	0.50	6.25	1.5

हल : उपभोक्ता मूल्य सूचकांक की गणना—

वस्तुएं	भार (W)	मूल्य प्रति इकाई रु. 2010	मूल्य प्रति इकाई 2012	$P = \frac{P_1}{P_0} \times 100$	W.P.
चावल	40	16	20	125	5000
गेहूं	20	40	60	150	3000
दालें	15	0.50	0.5	100	1500
मक्खन	20	5.12	6.25	122	2440
तेल	5	2	1.5	75	375
	$\Sigma W = 100$				$\Sigma WP = 12315$

$$2012 \text{ में सूचकांक जीवन निर्वाह लागत} = \frac{\sum WP}{\sum W} = \frac{12315}{100} = 123.15$$



पाठगत प्रश्न 11.3

1. माना एक व्यक्ति की वर्ष 2005 में आमदनी 1500 रुपये प्रतिमाह थी। सन् 2012 में यह आमदनी क्या होगी, जबकि जीवन निर्वाह मूल्य सूचकांक वर्ष 2005 को आधार मानकर 2010 में 170.30 था

11.5.2 थोक कीमत सूचकांक

थोक कीमत सूचकांक वह सूचकांक है, जो थोक बाजार में बेची जाने वाली वस्तुओं की थोक कीमतों में होने वाले सापेक्षिक परिवर्तनों को मापते हैं। भारत में ये सूचकांक साप्ताहिक आधार पर तैयार किए जाते हैं।

उपभोक्ता कीमत सूचकांक (CPI) का मुख्य उद्देश्य समाज के एक विशेष उपभोक्ता वर्ग के उपभोक्ताओं की जीवन निर्वाह लागत ज्ञात करना है। इसके विपरीत थोक कीमत (WPI) सूचकांक का मुख्य उद्देश्य सामान्य मूल्य स्तर में परिवर्तन का माप करना है। इसका उपभोक्ता वर्ग से कोई संदर्भ नहीं होता।

यदि थोक कीमत सूचकांक (WPI) वर्ष 2011 को आधार मानकर मार्च, 2014 में 156 था तो इसका अर्थ यह हुआ कि सामान्य मूल्य स्तर इस अवधि में 56 प्रतिशत बढ़ गया है।



टिप्पणियाँ

11.5.3 औद्योगिक उत्पादन सूचकांक

औद्योगिक उत्पादन सूचकांक वह सूचकांक है, जो एक देश में किसी आधार वर्ष की तुलना में चालू वर्ष में अनेकों उद्योगों में औद्योगिक उत्पादन की मात्रा में होने वाली वृद्धि या कमी का माप करता है। ध्यान दीजिए, यह सूचकांक केवल उत्पादन की मात्रा (Quantity) में परिवर्तन को ही मापता है, मूल्यों में परिवर्तन को नहीं। इसकी गणना के लिए निम्न सूत्र प्रयोग में लाया जाता है—

$$\text{औद्योगिक उत्पादन का सूचकांक (IP}_{01}) = \frac{\sum \left(\frac{q_1}{q_0} \right) \times W}{\sum W}$$

11.6 सूचकांकों की रचना में समस्याएं एवं कठिनाइयाँ

सूचकांकों की गणना में निम्न कुछ समस्याओं/बातों का ध्यान रखना आवश्यक है—

सूचकांक का उद्देश्य : हमारे मस्तिष्क में यह स्पष्ट होना चाहिए कि सूचकांक गणना

का उद्देश्य क्या है, किसलिए इसकी रचना की जा रही है। उदाहरणस्वरूप, सूचकांक का उद्देश्य केवल उपभोग कीमत का माप करना है तो मर्चों के थोक मूल्यों पर सूचकांकों की रचना नहीं की जा सकती। स्लम कॉलोनी के लिए सूचकांकों में विलासता की वस्तुएं, जैसे—ए. सी., रेफ्रिजरेटर आदि को सम्मिलित नहीं किया जाना चाहिए।

मर्चों का चयन : उद्देश्य निर्धारण के बाद सूचकांक की मर्चें तय की जाती हैं। केवल वे ही मर्चें, जिनका सूचकांक के उद्देश्य से संबंध है, शामिल की जानी चाहिए।

औसत की छंट : यह निर्णय करना आवश्यक है कि सूचकांक बनाने के लिए किस औसत का उपयोग किया जाना है। अन्य औसतों की तुलना में, उपयोग और गणना में सरलता के कारण, अंकगणितीय माध्य को अधिक पसंद किया जाता है।

भारांकन की विधि का चुनाव : वस्तुओं को उनके महत्त्व के अनुसार भार देना चाहिए। गेहूं का किसी भी अन्य खाद्यान्न से अधिक महत्त्व है। इसलिए इसको यथावत महत्त्व देना चाहिए।



टिप्पणियाँ

11.7 निष्कर्ष

सूचकांक एक सांख्यिकी माप है, जो चरों में समय, भौगोलिक, स्थिति आदि के आधार पर होने वाले परिवर्तनों को मापते हैं। इनकी गणना मूल्य, मात्रा, आयतन के माप के लिए की जाती है। इनकी व्याख्या ध्यानपूर्वक की जानी चाहिए, क्योंकि इनकी गणना के लिए कई विधियाँ हैं। मरों और आधार वर्ष का चुनाव करना महत्वपूर्ण है। सूचकांक आर्थिक नीतियों के निर्धारण के लिए अपरिहार्य हैं।



आपने क्या सीखा

- सूचकांक एक सांख्यिकीय माप है, जो चरों या संबंधित चर-समूहों में परिवर्तन की माप करता है।
- सूचकांक को प्रतिशत में अभिव्यक्त किया जाता है।
- सूचकांकों की मुख्य विशेषताएं हैं—
 - (i) सूचकांक एक विशेष प्रकार के माध्य हैं, जो किसी तत्व में समय-समय पर होने वाले सापेक्ष परिवर्तन के माप हैं।
 - (ii) सूचकांकों की प्रतिशत में अभिव्यक्ति की जाती है।
 - (iii) ये सापेक्ष परिवर्तनों को मापते हैं।
 - (iv) जिन परिवर्तनों को प्रत्यक्ष रूप से नहीं मापा जा सकता, सूचकांक उनको माप भी सकते हैं।
- सूचकांक आर्थिक बैरोमीटर हैं, जो आर्थिक नीतियों के निष्पादन और नियोजन में सहायता करते हैं। सूचकांक मुद्रा की क्रयशक्ति को मापते हैं। यह प्रवृत्तियों के माप और आर्थिक क्रियाओं के विषय में भविष्यवाणी करने में सहायक हैं।
- सरल औसत मूल्यानुपात विधि द्वारा सूचकांक मापने का सूत्र है—

$$P_{01} = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} \times 100$$

- सरल औसत मूल्य अनुपात विधि का सूत्र है—

$$P_{01} = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0} \times 100}{N}$$

- लेस्पीयर विधि द्वारा सूचकांक मापने का सूत्र यह है—

$$P_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times 100$$

- पाशे के सूचकांक की गणना का सूत्र है—

$$P_{01} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \times 100$$

- भारित औसत मूल्य अनुपात विधि का सूत्र है—

$$P_{01} = \frac{\sum w \left(\frac{p_1}{p_2} \times 100 \right)}{\sum w}$$

- जीवन निर्वाह सूचकांक की गणना का सूत्र है।

$$= \frac{\sum WP}{\sum W}$$



टिप्पणियाँ



पाठांत अभ्यास

- निम्न का उपयोग कर प्रश्न (i) से (iv) तक के उत्तर दीजिए।

एक कंपनी निम्न चार उत्पाद क्रय करती है

मदें	खरीदी गई इकाइयों की संख्या		प्रति इकाई अदा मूल्य (रु. में)	
	वर्ष 1	वर्ष 2	वर्ष 1	वर्ष 2
क	20	24	10	11
ख	55	51	23	25
ग	63	84	17	17
घ	28	34	19	20

- वर्ष 2 के उत्पादों का मूल्य सूचकांक वर्ष 1 को आधार वर्ष मानकर ज्ञात करो।
- वर्ष 1 को आधार मानकर, वर्ष 2 का सरल समूहीकरण विधि से सूचकांक ज्ञात करो।
- वर्ष 1 को आधार मानकर लेस्पीयर सूचकांक विधि द्वारा वर्ष 2 का चालू भारित समूहीकरण सूचकांक बनाइए।

मॉड्यूल - 4

सांख्यिकी उपकरण



टिप्पणियाँ

सूचकांक

(iv) चालू अवधि का समूहीकरण सूचकांक और वर्ष 2 पाशे का पाशे की सूचकांक ज्ञात करो। वर्ष 1 को आधार वर्ष मानिए।

2. एक निश्चित वर्ष के दौरान जीवन निर्वाह सूचकांक 110 से बढ़कर 200 हो गया और कर्मचारी का वेतन भी 3250 से बढ़कर 5000 हो गया। क्या कर्मचारी को सचमुच लाभ हुआ?
3. नीचे की तालिका में किन्हीं वस्तुओं में सापेक्ष मूल्य और भार दिए हैं—

वस्तुएं	क	ख	ग	घ
सापेक्षित मूल्य	125	120	127	119
भार	W_1	$2 W_1$	W_2	W_2+3

यदि कुल भार 40 और वस्तुओं के सूचकांक 122 है तो W_1 और W_2 का संख्यात्मक मूल्य बताइए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

11.1

1. ख
2. 11.2 खंड को पढ़िए।
3. 11.3 खंड को पढ़िए।
4. खंड 11.2 को पढ़िए।

11.2

1. 101.017

11.3

1. 2554.5

प्रतिपुष्टि प्रपत्र को आज ही भरं तथा डाक से भेजें

अन्तिम मोड़

पाठों के विषय में प्रतिपुष्टि (Feed back on Lessons)

पाठ संख्या	पाठ का नाम	विषय वस्तु			भाषा		उदाहरण		आपने क्या सीखा	
		कठिन	रोचक	शामक	सरल	जटिल	उपयोगी	उपयोगी नहीं	अत्यंत सहायक	सहायक नहीं
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										

--- चौथा मोड़ ---

प्रश्नों के विषय में प्रतिपुष्टि (Feed back on Questions)

--- तीसरा मोड़ ---

पाठ संख्या	पाठ का नाम	पाठगत प्रश्न		पाठान्त प्रश्न	
		उपयोगी	उपयोगी नहीं	सरल	कठिन
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

प्रिय शिक्षार्थियों
अपनी पाठ्य पुस्तकों को पढ़कर आपको अच्छा लगा होगा। पाठ्य सामग्री को प्रसंगिक तथा रूचिकर बनाने के लिये हमने भरसक प्रयास किया है। विषय सामग्री को बनाना एक दो तरा प्रक्रिया है। आपकी प्रतिपुष्टि विषय सामग्री को सुधारने में हमारी सहायता करेगी। अपने समय में से कुछ मिनट अवश्य निकालें तथा प्रतिपुष्टि प्रपत्र को भरे ताकि एक रूचिकर तथा उपयोगी विषय सामग्री का निर्माण किया जा सके।
धन्यवाद
समन्वयकर्ता
(अर्थशास्त्र)

दूसरा मोड़

सहायक निदेशक (शैक्षिक)
राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान
ए - 24-25, इंस्टीट्यूशनल एरिया
सेक्टर - 62 नोएडा (यूपी.)

डाक
टिकट

: दिनांक _____
_____ : स्थान

: पता
_____ : दिनांक _____
_____ : पता

क्या आपने अध्यापन के अद्ययन के लिये कोई अन्य पुस्तक पढ़ी है?
यदि हाँ तो उसे पढ़ने का कारण दीं।

दिनांक/हस्ताक्षर

आपके दिनांक

प्रतिपुष्टि प्रपत्र को आज ही भरं तथा डाक से भेजें

अन्तिम मोड़

पाठों के विषय में प्रतिपुष्टि (Feed back on Lessons)

पाठ संख्या	पाठ का नाम	विषय वस्तु			भाषा		उदाहरण		आपने क्या सीखा	
		कठिन	रोचक	शामक	सरल	जटिल	उपयोगी	उपयोगी नहीं	अत्यंत सहायक	सहायक नहीं
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										

--- चौथा मोड़ ---

प्रश्नों के विषय में प्रतिपुष्टि (Feed back on Questions)

--- तीसरा मोड़ ---

पाठ संख्या	पाठ का नाम	पाठगत प्रश्न		पाठान्त प्रश्न	
		उपयोगी	उपयोगी नहीं	सरल	कठिन
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

प्रिय शिक्षार्थियों
अपनी पाठ्य पुस्तकों को पढ़कर आपको अच्छा लगा होगा। पाठ्य सामग्री को प्रसंगिक तथा रूचिकर बनाने के लिये हमने भरसक प्रयास किया है। विषय सामग्री को बनाना एक दो तरा प्रक्रिया है। आपकी प्रतिपुष्टि विषय सामग्री को सुधारने में हमारी सहायता करेगी। अपने समय में से कुछ मिनट अवश्य निकालें तथा प्रतिपुष्टि प्रपत्र को भरे ताकि एक रूचिकर तथा उपयोगी विषय सामग्री का निर्माण किया जा सके।
धन्यवाद
समन्वयकर्ता
(अर्थशास्त्र)

दूसरा मोड़

सहायक निदेशक (शैक्षिक)
राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान
ए - 24-25, इंस्टीट्यूशनल एरिया
सेक्टर - 62 नोएडा (यूपी.)

डाक
टिकट

: नाम

: पता

: पता

: नाम

: पता

क्या आपने अध्यापन के अद्ययन के लिये कोई अन्य पुस्तक पढ़ी है?
यदि हाँ तो उसे पढ़ने का कारण दें।

दिनांक

आपके शिक्षक