Methods of investigating Brain function.

Neuro Psychology में शोध तथा अनुसंधान करने के लिए neuropsychologists के द्वारा कई विधियों का उपयोग में लाया जाता है। (जिनमें निम्नलिखित महत्वपूर्ण हैं।) जिनसे कुछ methods इसे है जो nervous system की संरचना उसके interconnections को अनुसंधान करते हैं।

1. Anatomical Method :-

संरचनात्मक विधि न्यूरोमनोविज्ञान की ऐसी विधि है जिसका उपयोग प्रारम्भ से ही निरंतर जा रहा है। इस विधि के द्वारा nervous system के विभिन्न संरचनाओं के आकार, प्रकार, उसके स्थान तथा उसके interconnections के बारे में जानकारी प्राप्त की जाती है। विभिन्न संरचनाओं के interconnections को जानने के लिये यह विधि बहुत ही महत्वपूर्ण है। इसके द्वारा जाने वाले संवाद जिसे efferent या out put कहते हैं तथा आने वाले संवाद जिसे afferent या input कहते हैं के द्वारा brain के कार्य पर कुछ प्रकाश पड़ता है। परन्तु इस विधि की limitations यह है कि इसके द्वारा larger fiber tracts (bundle of neurons stretching from one area to the nervous system to another) की पहचान तो होती है परन्तु लघु तन्तु पथ की पहचान करने में यह विधि असमर्थ है। कुछ विधियां ऐसी है जो कि इस limitation को पूरा करता है जैसे :

Techniques using AXOplasmic Transport -
Axoplasmic Transport एक ऐसी विधि है जिसके द्वारा सक्रिय प्रक्रिया (active process) है जिसके द्वारा neuron के भीतर के तत्व पूरे neuron में एक से उत्पन्न होते जाते हैं। ऐसे वाहन दो तरह

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

के होते हैं।

(i) Anterograde transport
(ii) Retrograde transport.

Anterograde transport- के द्वारा neuron के केवल cell body में बनने वाले पदार्थों जैसे प्रोटीन को Axon terminal में भेजा जाता है ऐसे पदार्थों vesicles में संचित होते हैं फिर Axon की दिशा में microtubules की ओर चले जाते हैं। एक amino acid जैसे proline को brain के किसी क्षेत्र में सुई के द्वारा प्रवेश कराया जाता है उस क्षेत्र के neuron के cell body के द्वारा उसे ग्रहण कर लिया जाता है और फिर Axon के terminals की ओर भेज दिया जाता है। फिर विशेष विधि के द्वारा brain के संरचना का स्पष्ट रूप से पता लगाया जाता है।

Retrograde Transport- के द्वारा पदार्थों को Axon terminal से cell body की ओर ले जाया जाता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

2. Radiological Method-

Nervous System तथा उसकी संरचना और कार्य को जानने के लिये Radiological method एक महत्वपूर्ण method है। यह दो प्रकार के हैं।

1. Structural Imaging Method -
2. Functional Imaging Method -

1. Structural Imaging Method के अंतर्गत निम्नलिखित विधियां है।

(i) Skull X-Ray - यह विधि Radiological विधि की सबसे पुरानी तथा महत्वपूर्ण विधि है। जिसमें व्यक्ति के skull का केवल x-Ray लिया जाता है। x-Ray के द्वारा केवल खोपड़ी के अन्दर के fractures देखे जा सकते है। brain tissues के बारे में किसी प्रकार की जानकारी प्राप्त नहीं होती है।

(ii) Cerebral angiography and Pneumoencephalography

इस विधि के द्वारा Brain के arteries and veins को आसानी से देखा जा सकता है। इस विधि के द्वारा एक विशेष प्रकार का रंग जिसे radiopaque कहा जाता है, को सूई के द्वारा cerebral circulation में दे दिया जाता है जिससे वहां की arteries तथा veins को x-ray के द्वारा आसानी से देखा जा सकता है।

(iii) Computerized Tomography (CT Scan) -

इस विधि में x-ray के beam को व्यक्ति के brain में प्रवेश कराया जाता है और फिर उसे

धीरे धीरे पूरे सिर में एक इंच (area) के रूप में घुमाया जाता है ताकि सभी तरफ से मस्तिष्क की क्षमता चित्र प्राप्त किया जा सके। इसके बाद इन चित्रों को कम्प्यूटर में डाला जाता है, जो इस प्रकार की कुछ images उत्पन्न करती है जिससे brain के विभिन्न भागों में खासकर अधिक density वाले ~~स्थान~~ भागों में होने वाले सूक्ष्म परिवर्तनों का पता लगाया जा सकता है, साथ ही साथ cross section द्वारा से एक image भी बन जाती है। CT scan के द्वारा language disorder, memory loss तथा stroke से होने वाले brain damage को आसानी से पता लगाया जा सकता है। इस विधि को 1970 के दशक में पहली बार उपयोग में लाया गया था।

Magnetic Resonance Imaging. (MRI)

इस प्रविधि में मस्तिष्क की प्रतिमा को एक तीव्र एवं मज़बूत चुम्बकिय क्षेत्र (magnetic field) के सहारे प्राप्त किया जाता है। Hydrogen atom जो सभी जैविक जीवित living tissue में पाये जाते हैं, जो जब magnetic field से expose किया जाता है तो उस से energy के कुछ measurable wave उत्पन्न होते हैं। MRI में इन तरंगों को मापा जाता है। और मस्तिष्क की images बनाने के लिये उसे combine किया जाता है चूंकि इसकी MRI प्रतिमाएं काफ़ी स्पष्ट होती है इसीलिये यह सारी मस्तिष्कीय विकृतियों एवं संरचनात्मक परिवर्तनों की पहचान करने में काफ़ी लाभदायक है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Functional Imaging Method.

यह Radiological investigation की एक बहुत ही महत्वपूर्ण विधि है। जिसके द्वारा जीवित मस्तिष्क के विभिन्न क्षेत्रों के metabolic activities या कार्य का अध्ययन करके मस्तिष्क में उत्पन्न विकृति या अन्य संरचनात्मक विकृतियों का अंदाजा लगाया जा सकता है।

1. Regional Cerebral Blood Flow or rCBF →

यह विधि मस्तिष्क की क्रियाओं का अध्ययन करने का एक काफी सरल एवं प्रभावित विधि है। इस विधि में एक radioactive isotope को या तो व्यक्ति सूंघता है या उसे सूई के द्वारा नसों में डाला जाता है। व्यक्ति के skull में एक विशेष यंत्र लगा रहता है जो कि isotope के flow को मापता है। यह एक प्रकार से blood flow के marker के रूप में कार्य करता है। जिस से मस्तिष्क के विशेष भाग के metabolic activities का पता चलता है। इस प्रविधि के द्वारा यह देखा जाता है कि जब व्यक्ति कोई movement करता है तो उस समय उसके motor cortex में रक्त प्रवाह अधिक हो जाता है। इसी प्रकार से सुनते समय auditory cortex तथा बोलते समय Broca area में blood flow अधिक हो जाता है।

2. Positron Emission Tomography – (PET)

इस विधि के द्वारा working brain का अध्ययन किया जाता है। Pet Scan में harmless radioactive isotope को पानी या glucose के साथ मिला कर

सुई के द्वारा धमनी के नसों के माध्यम से डाला जाता है। मस्तिष्क का जो क्षेत्र सबसे अधिक active होता है वह इन isotope को अधिक सोखता है। इस प्रकार brain के विभिन्न भागों का चित्रण मैग्नेटिक के पर डाक्टर के सामने आसानी से आ जाता है, इसे In vivo functional autoradiography भी कहा जाता है।

Single Photon Emission Computerized Tomography or (SPECT)

यह एक ऐसी प्रविधि है जिसमे radiotracer की सुई मस्तिष्क के विशेष क्षेत्र मे दिया जाता है इस radiotracer की विशेषता यह है कि इसे normal brain tissue तथा pathological brain tissue द्वारा अलग अलग ढंग से absorb किया किया जाता है इस प्रकार सुई देने के बाद उसके secration (स्राव) की recording, gama camra के द्वारा किया जाता है इस तरह के recording से रक्त प्रवाह के कारण उत्पन्न क्षेत्रीय अंतर का पता आसानी से चल जाता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

4. Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI). MRI का ही नवीन प्रारूप है fMRI है। इसके द्वारा high resolution images का निर्माण होता है। जो कि brain tissue के कार्य में सूक्ष्म परिवर्तनों को भी दिखाते हैं। जब neuron active होते हैं, तो वह अपने आसपास के क्षेत्रों में रक्त प्रवाह को बढ़ा देते हैं इस से haemoglobin में परिवर्तन हो जाता है और रक्त के magnetic properties में परिवर्तन हो जाता है और इसकी पहचान fMRI प्रविधि द्वारा वैज्ञानिक आसानी से कर लेते हैं।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Endocrine System

मनुष्य के शरीर में प्रभावक (Effector) दो प्रकार के होते हैं जिसके द्वारा वह किसी कार्य को करता है। Effector के दो प्रमुख भाग है Muscles तथा Glands. Muscles के द्वारा व्यक्ति अपने बाहरी वातावरण के साथ समायोजन स्थापित करता है तथा glands के द्वारा वह भीतरी वातावरण (internal environment) के साथ समायोजन स्थापित करता है। Internal balance को Homeostasis कहते हैं।

Glands → शरीर में glands दो प्रकार की होती है (1) Exocrine वहि: स्त्रावी ग्रन्थि तथा (2) Endocrine glands - अंत: स्त्रावी ग्रन्थि.

1. Exocrine ऐसे glands को कहा जाता है जिसका स्त्राव विशेष पथ या duct द्वारा शरीर के बाहर निकल जाता है इसलिये इसे duct gland भी कहते हैं। इसका Secretion खून में नहीं मिलता है बल्कि ये शरीर के बाहर निकल जाता है जैसे tear glands, Saliva glands तथा sweat glands इत्यादि। व्यक्ति के विकास तथा उसके व्यक्तित्व पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

2. Endocrine glands → यह ऐसे glands को कहा जाता है जिसका Secretion direct खून में मिलता है। इसकी कोई नली नहीं होती है इसलिये इसे ductless gland कहा जाता है। Endocrine glands के Secretion को hormone कहा जाता है। Hormone का व्यक्ति के विकास तथा उसके emotional behaviour पर काफी

electrochemical orchestra is their maestro we call the brain.

All Anterior pituitary gland से कई तरह के hormones निकलते हैं जिन्हें tropic hormones कहते हैं। यह tropic hormones इस प्रकार के हैं।

(i) Adrenocorticotropic hormone ACTH → यह hormone दूसरे glands को नियंत्रित करता है और इस से steroid कहते. Adrenaline cortex से steroid hormones निकलने लगते हैं।

(ii) Thyroid-stimulating hormone or (TSH) → इस hormone के माध्यम से adrenocortic hormone Thyroid gland पर नियंत्रण रखता है।

(iii) Luteinizing hormone (LH) → इस hormone के द्वारा sex gland प्रभावित होता है

(iv) Follicle-stimulating hormone (FSH) यह भी sex glands को नियंत्रित करता है

Prolactin → यह hormone महिलाओं के mammary development को उत्पन्न करता है जिसके से स्तन द्वारा से lactation क्रिया कर सके

प्रभाव पड़ता है। hormone एक ऐसा रासायनिक तत्व है जो शरीर के एक tissue से बनता है और इसी tissue को ही प्रभावित करता है। यह growth, metabolism, mood, reproduction को regulate करता है। इसके महत्वपूर्ण Endocrine glands निम्नलिखित हैं।

① Pituitary gland → यह gland brain में अवस्थित रहता है। इस gland का वयस्क अवस्था में एक ग्राम तथा volume $1cm^3$ होता है। यह brain में hypothalamus के पास स्थित होता है और hypothalamus के द्वारा control होता है। Pituitary gland के दो भाग है।

1) Anterior pituitary gland
2) Posterior pituitary gland.

दोनों के कार्य पूर्णतः भिन्न होते हैं। Pituitary gland के द्वारा जिन hormone का secretion होता है वह अन्य के growth पर प्रभाव डालते हैं साथ ही साथ यह दूसरे gland के secretion को भी नियंत्रित करते हैं इसलिये इसे Master gland कहा जाता है।

This feedback system (brain → Pituitary → other glands → hormones → brain)

It influences the intimate
hormones and

Sympathetic NS तथा Parasympathetic NS का नियंत्रण तथा संचालन होता है।

5. Pineal gland → यह gland brain में अवस्थित होता है। यह एक मटर के आकार का होता है। इससे निकलने वाले hormone को melatonin कहा जाता है। जो एक amine hormone है। यह gland Sympathetic NS, विशेषकर superior cervical ganglion से अनुप्राणित (innervate) होता है। सुबह में जब रोशनी का स्तर में वृद्धि होती है तो यह gland, stimulate होता है जिससे melatonin की मात्रा में कमी आ जाती है जिसका परिणाम यह होता है कि शरीर का तापक्रम बढ़ जाता है तथा प्राणी अधिक सक्रिय हो जाता है। और वह अपने आप को दैनिक कार्य के लिये तैयार करता है। शाम को यह जब रोशनी का स्तर कम होता है तो pineal gland से अधिक मात्रा में melatonin निकलता है और शरीर का तापमान कम हो जाता है और व्यक्ति आराम करना चाहता है। मनोवैज्ञानिकों का मानना है कि winter season में जब सूरज कई दिनों तक नहीं निकलता दिखता है तो ऐसे स्थिति में pineal gland अधिक मात्रा में melatonin secrete करने लग जाता है जिसके कारण कुछ व्यक्तियों में Seasonal Affective Disorder देखा जाता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Thyroid gland → इसका स्थान कंठ के पास होता है। एक ग्रन्थि के दो भाग है* जो windpipe के दोनों ओर कंठ के पास होते है। यह gland के द्वारा दो तरह के hormone, secrete होते है जिसे Thyroxin कहते है। Thyroid gland एक Calcitonin नामक hormone का भी secretion होता है* जो हड्डियों में Calcium जमा होने में मदद करता है। Thyroid gland रक्त सामान्य में काफी मात्रा में hormone को जमा करके रखते है और उन्हें धीरे धीरे मुक्त करते है यह ग्रन्थि कई महीनों तक आपूर्ति करने के बराबर hormone को संचित करके रखते है। (TSH) Thyroid stimulating hormone जो कि Adrenal Pituitary से निकलता है वह ही इसकी मात्रा को regulate करता है। Thyroxin का रक्त में सामान्य से कम मात्रा को hypothyroidism और ~~मात्रा~~ से अधिक मात्रा को hyperthyroidism कहा जाता है, यह दोनों ही बहुत ही सामान्य विकृतियां (disorder) है। जब Thyroid gland TSH के प्रति अनुकूपा नहीं करता है तो उसे hypothyroidism ~~कहते~~ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। Thyroid hormone शरीर का मात्र एक ऐसा hormone है जिसमें ~~एक~~ iodine होता है। iodin का उत्पादन, iodine की आपूर्ति पर निर्भर करता है। यदि भोजन में iodin की उचित मात्रा नहीं होती है तो शरीर में iodin की कमी हो जाती है और TH अधिक से अधिक hormone, का उत्पादन ~~करने~~ जिससे Thyroid gland फूल जाते और यह बढ़ा (goiter) के रूप में आता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Thyroxin hormone शरीर के metabolism को प्रभावित करता है।

5. Para thyroid gland → यह gland Thyroid gland के पीछे होता है इसका रंग भूरा होता है इस ग्रन्थि से निकलने वाले hormone को Parathormone कहा जाता है। यह शरीर में खून में कैल्शियम तथा फास्फेट के स्तर (level) को regulate करता है। यदि parathormone का स्तर normal होता है तो calcium का स्तर भी शरीर में balance रहता है और मांसपेशी active रहता है

6. Pancreas → इस gland का स्थान Stomach के नीचे होता है। Pancreas, cells के एक cluster (गुच्छे) के रूप में पाया होता है। जिसे islets langerhans कहा जाता है। यह ग्रन्थि Exocrine तथा Endocrine दोनों के रूप में कार्य करती है। Exocrine के रूप में इसका secration छोटी आंत में जाता है जिससे भोजन में प्रोटीन तथा फैट अलग होजाते है। Endocrine gland के रूप में इससे दो तरह के hormones निकलते है जो इस gland में स्थित दो विभिन्न cells से आते है।
Beta cell तथा Alpha cell।
Beta cell से secrate होने वाले hormones को insulin कहते है। तथा Alpha cell से निकलने

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

वाले hormone को glucagon कहा जाता है। यह दोनों hormones, Protein hormone की श्रेणी में आते है। शरीर में blood sugar की मात्रा insuline द्वारा ही नियंत्रित होती है, रक्त में चीनी की मात्रा को energy में बदलता है। Pancreas से उत्पन्न मात्रा में insulin निकलने पर रक्त में चीनी की मात्रा का oxidization होता है, जिससे शरीर को उचित ऊर्जा मिलती है। insulin की मात्रा कम निकलने पर रक्त में चीनी की मात्रा का स्तर बढ़ जाता है जिसे इस diabetes कहते है। कभी कभी insulin की secretion अधिक होने लगती है ऐसी अवस्था में चीनी मात्रा बहुत कम हो जाती है। इस अवस्था को hypoglycemia कहा जाता है।

Sex gland →

महिलाओं में sex gland को ovary तथा पुरुष के sex gland को testicle या gonads कहते है।

Male Sex glands अर्थात testicles में अंदर कई तरह की cells पाई जाती है। जिनमें Sertoli cell तथा leyding cell महत्वपूर्ण है। Sertoli cell, sperm उत्पन्न करते है तथा leyding cell, hormone उत्पन्न करते है जिसे testo- कहते

है। Testosterone का उत्पादन (production) एवं उत्सर्जन (release) का नियंत्रण Pituitary gland से निकलने वाले Luteinizing hormone (LH) के द्वारा होता है। इसी तरह, इस pituitary hormone का नियंत्रण hypothalamus से निकलने वाले hormone जिसे gonadotropin - release hormone (GNRH) या Luteinizing hormone - release hormone के द्वारा होता है। Testosterone कई तरह के शारीरिक परिवर्तन करता है। जो युवावस्था में पाये जाते हैं जैसे मूँछ एवं दाढ़ी का उगना, शरीर के बाल अंगों पर बाल का उगना, आवाज का भारी होना इत्यादि। इस परिवर्तन को Secondary sex characteristics कहा जाता है। Internal sex organ में परिवर्तन को Primary sex characteristics कहा जाता है।

स्त्री के sex gland जिसे ovary कहते हैं यह एक pair में होते हैं। और इसी से gamete अर्थात egg एवं hormone निकलते हैं। ovary से निकलने वाला hormone एक cycle में निकलता है। जिसकी अवधि भिन्न भिन्न प्रजातियों में भिन्न 2 होता है। मानव में यह एक चार सप्ताह का होता है। परन्तु चूहों में मात्र चार दिन का होता है। ovary से दो तरह का Steroid hormone उत्पन्न होता है। जिसे estrogens तथा Progestin कहते हैं। इन hormone का नियंत्रण Pituitary gland से दो tropic hormone, Follicle-Stimu or (FSH) तथा Luteinizing Hormone (LH) - द्वारा होता है। इन hormones का Interbin - Releasing Hormone (G

द्वारा होता है। estrogen द्वारा स्त्री में सभी Secondary Sex characteristics जैसे आवाज का महीन होना, शरीर के बालों पर बाल उगना, स्तन बढ़ जाना। Pregnancy में hormones आर्मोन्स को ठीक ढंग से कार्य करने में मदद मिलती है। जिसके फलस्वरूप foetus का विकास ठीक ढंग से होता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Endocrine System

मनुष्य के शरीर में प्रभावक (Effector) दो प्रकार के होते हैं जिसके द्वारा वह किसी कार्य को करता है। Effector के दो प्रमुख भाग है Muscles तथा Glands. Muscles के द्वारा व्यक्ति अपने बाहरी वातावरण के साथ समायोजन स्थापित करता है तथा glands के द्वारा वह भीतरी वातावरण (internal environment) के साथ समायोजन स्थापित करता है। Internal balance को Homeostasis कहते हैं।

Glands → शरीर में glands दो प्रकार की होती है (1) Exocrine वहि: स्त्रावी ग्रन्थि तथा (2) Endocrine glands - अंत: स्त्रावी ग्रन्थि.

1. Exocrine ऐसे glands को कहा जाता है जिसका स्त्राव विशेष पथ या duct द्वारा शरीर के बाहर निकल जाता है इसलिये इसे duct gland भी कहते हैं। इसका Secretion खून में नहीं मिलता है बल्कि ये शरीर के बाहर निकल जाता है जैसे tear glands, Saliva glands तथा sweat glands इत्यादि। व्यक्ति के विकास तथा उसके व्यक्तित्व पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

2. Endocrine glands → यह ऐसे glands को कहा जाता है जिसका Secretion direct खून में मिलता है। इसकी कोई नली नहीं होती है इसलिये इसे ductless gland कहा जाता है। Endocrine glands के Secretion को hormone कहा जाता है। Hormone का व्यक्ति के विकास तथा उसके emotional behaviour पर काफी

प्रभाव पड़ता है। hormone एक ऐसा रासायनिक तत्व है जो शरीर के एक tissue से बनता है और इसी tissue को ही प्रभावित करता है। यह growth, metabolism, mood, reproduction को regulate करता है। इसके महत्वपूर्ण Endocrine glands निम्नलिखित हैं।

① Pituitary gland → यह gland brain में अवस्थित रहता है। इस gland का वयस्क अवस्था में एक ग्राम तथा volume $1cm^3$ होता है। यह brain में hypothalamus के पास स्थित होता है और hypothalamus के द्वारा control होता है। Pituitary gland के दो भाग है।

1) Anterior pituitary gland
2) Posterior pituitary gland.

दोनों के कार्य पूर्णतः भिन्न होते हैं। Pituitary gland के द्वारा जिन hormone का secretion होता है वह अन्य के growth पर प्रभाव डालते हैं साथ ही साथ यह दूसरे gland के secretion को भी नियंत्रित करते हैं इसलिये इसे Master gland कहा जाता है।

This feedback system (brain → Pituitary → other glands → hormones → brain)

It influences the intimate
hormones and

electrochemical orchestra is their maestro we call the brain.

All Anterior pituitary gland से कई तरह के hormones निकलते हैं जिन्हें tropic hormones कहते हैं। यह tropic hormones इस प्रकार के हैं।

(i) Adrenocorticotropic hormone ACTH → यह hormone दूसरे glands को नियंत्रित करता है और इस से steroid कहते. Adrenaline cortex से steroid hormones निकलने लगते हैं।

(ii) Thyroid-stimulating hormone or (TSH) → इस hormone के माध्यम से adrenocortic hormone Thyroid gland पर नियंत्रण रखता है।

(iii) Luteinizing hormone (LH) → इस hormone के द्वारा sex gland प्रभावित होता है

(iv) Follicle-stimulating hormone (FSH) यह भी sex glands को नियंत्रित करता है

Prolactin → यह hormone महिलाओं के mammary development को उत्पन्न करता है जिसके से स्तन द्वारा से lactation क्रिया कर सके

(vii) Growth Hormone (GH) → इस hormone को Somatotrophin भी कहा जाता है। यह hormone protein metabolism को प्रभावित करके पूरे शरीर की cells एवं tissues के वर्द्धन को प्रभावित करता है। पर्याप्त growth hormone होने से secrete हो लेकिन दिए (उचित मात्रा) कम में नहीं की वजह से कम होना, मृत्यु लगना तथा कंसरट होने को आवश्यक माना जाता है।

2. Adrenaline gland →

यह gland, kidney के ऊपर रहता है। इसमें दो भाग होते हैं। outer part & inner part. outer part को adrenaline cortex तथा inner part को adrenaline medula कहा जाता है। Adrenaline cortex, Adrenaline का लगभग 80% है। इससे निकलने वाले hormone इसे शरीर के carbohydrates, Salt metabolism का नियंत्रण होता है।

Adrenaline medulla से दो basic an hormone निकलते हैं
(i) Epinephrine (ii) Norepinephrine.
दोनों hormone को Calichal hormones भी कहते हैं इन्हें ANS autonomic NS अर्थात

Sympathetic NS तथा Parasympathetic NS का नियंत्रण तथा संचालन होता है।

5. Pineal gland → यह gland brain में अवस्थित होता है। यह एक मटर के आकार का होता है। इससे निकलने वाले hormone को melatonin कहा जाता है। जो एक amine hormone है। यह gland Sympathetic NS, विशेषकर superior cervical ganglion से अनुप्राणित (innervate) होता है। सुबह में जब रोशनी का स्तर में वृद्धि होती है तो यह gland, stimulate होता है जिससे melatonin की मात्रा में कमी आ जाती है जिसका परिणाम यह होता है कि शरीर का तापक्रम बढ़ जाता है तथा प्राणी अधिक सक्रिय हो जाता है। और वह अपने आप को दैनिक कार्य के लिये तैयार करता है। शाम को यह जब रोशनी का स्तर कम होता है तो pineal gland से अधिक मात्रा में melatonin निकलता है और शरीर का तापमान कम हो जाता है और व्यक्ति आराम करना चाहता है। मनोवैज्ञानिकों का मानना है कि winter season में जब सूरज कई दिनों तक नहीं निकलता दिखता है तो ऐसे स्थिति में pineal gland अधिक मात्रा में melatonin secrete करने लग जाता है जिसके कारण कुछ व्यक्तियों में Seasonal Affective Disorder देखा जाता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Thyroid gland → इसका स्थान कंठ के पास होता है। एक ग्रन्थि के दो भाग है* जो windpipe के दोनों ओर कंठ के पास होते है। यह gland के द्वारा दो तरह के hormone, secrete होते है जिसे Thyroxin कहते है। Thyroid gland एक Calcitonin नामक hormone का भी secretion होता है* जो हड्डियों में Calcium जमा होने में मदद करता है। Thyroid gland रक्त सामान्य में काफी मात्रा में hormone को जमा करके रखते है और उन्हें धीरे धीरे मुक्त करते है यह ग्रन्थि कई महीनों तक आपूर्ति करने के बराबर hormone को संचित करके रखते है। (TSH) Thyroid stimulating hormone जो कि Adrenal Pituitary से निकलता है वह ही इसकी मात्रा को regulate करता है। Thyroxin का रक्त में सामान्य से कम मात्रा को hypothyroidism और ~~मात्रा~~ से अधिक मात्रा को hyperthyroidism कहा जाता है, यह दोनों ही बहुत ही सामान्य विकृतियां (disorder) है। जब Thyroid gland TSH के प्रति अनुकूपा नहीं करता है तो उसे hypothyroidism ~~कहते~~ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। Thyroid hormone शरीर का मात्र एक ऐसा hormone है जिसमें ~~एक~~ iodine होता है। iodin का उत्पादन, iodine की आपूर्ति पर निर्भर करता है। यदि भोजन में iodin की उचित मात्रा नहीं होती है तो शरीर में iodin की कमी हो जाती है और TH अधिक से अधिक hormone, का उत्पादन ~~करने~~ जिससे Thyroid gland फूल जाते और यह बढ़ा (goiter) के रूप में आता है।

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Thyroxin hormone शरीर के metabolism को प्रभावित करता है।

5. Para thyroid gland → यह gland Thyroid gland के पीछे होता है इसका रंग भूरा होता है इस ग्रन्थि से निकलने वाले hormone को Parathormone कहा जाता है। यह शरीर में खून में कैल्शियम तथा फास्फेट के स्तर (level) को regulate करता है। यदि parathormone का स्तर normal होता है तो calcium का स्तर भी शरीर में balance रहता है और मांसपेशी active रहता है

6. Pancreas → इस gland का स्थान Stomach के नीचे होता है। Pancreas, cells के एक cluster (गुच्छे) के रूप में पाया होता है। जिसे islets langerhans कहा जाता है। यह ग्रन्थि Exocrine तथा Endocrine दोनों के रूप में कार्य करती है। Exocrine के रूप में इसका secration छोटी आंत में जाता है जिससे भोजन में प्रोटीन तथा फैट अलग होजाते है। Endocrine gland के रूप में इससे दो तरह के hormones निकलते है जो इस gland में स्थित दो विभिन्न cells से आते है।
Beta cell तथा Alpha cell।
Beta cell से secrate होने वाले hormones को insulin कहते है। तथा Alpha cell से निकलने

REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA

Chi-Square
काई-वर्ग

काई-वर्ग एक ऐसा अप्राचलिक सांख्यिकी (non-parametric statistics) है जिसका प्रयोग कई तरह की परिस्थितियों में विभिन्न उद्देश्यों से सफलतापूर्वक किया जाता है। गिलफोर्ड (Guilford, 1956) के अनुसार काई वर्ग एक सामान्य उद्देश्यीय सांख्यिकी है। काई का संकेत (Symbol) χ^2 है। कर्ज तथा मेयो (Kurtz & Mayo, 1980) के अनुसार "काई-वर्ग का प्रयोग प्रायः यह निश्चित करने के लिए किया जाता है कि क्या प्रेक्षित आवृत्तियों (observed frequencies) का सेट ऐसा है जो मात्र संयोग परिवर्तनों के कारण उन आवृत्तियों से भिन्न है जो किसी तरह के सिद्धांत के आधार पर प्रत्याशित (expected) हैं।"

काई-वर्ग का प्रयोग वैसे आकड़ों के साथ होता है जिसे आवृत्ति (frequency), समानुपात (proportion) या प्रतिशत (percentage) में दिखाया जा सकता है। सामान्यतः जब प्राप्त आवृत्ति (obtained frequency or observed frequency) को किसी प्राक्कल्पना (hypothesis) पर आधारित प्रत्याशित आवृत्ति (expected frequency) के साथ तुलना करना होता है, तो काई-वर्ग का प्रयोग करते हैं। इस सांख्यिकी के प्रयोग के लिए आवश्यक है कि आँकड़े (data) आवृत्तियों (frequency) के रूप में व्यक्त किये गये हों या उन्हें इस रूप में परिवर्तित किया जाना संभव हो। सूत्र के आधार पर काई-वर्ग को इस प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है —

$$\chi^2 = \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

FEBRUARY 2013
M T W T F S S
1 2 3
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28

JANUARY Saturday

काई-वर्ग के प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं—

(i) यदि आँकड़े आवृत्ति में हों तो काई-वर्ग का प्रयोग करीब करीब सभी प्रकार के व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

(ii) काई-वर्ग द्वारा आसानी से यह पता चल जाता है कि प्राप्त आवृत्तियाँ किसी प्राक्कल्पना या सिद्धांत पर आधारित आवृत्तियों के आकार में अच्छी तरह फीट बैठती हैं या नहीं।

काई वर्ग की कुछ परिसीमाएँ (Limitations) भी हैं जो निम्नलिखित हैं—

(i) काई-वर्ग द्वारा सिर्फ यह पता चलता है कि किसी एक चर पर का वर्गीकरण दूसरे चर पर के वर्गीकरण से संयोगवश से संबंधित है या नहीं।

(ii) काई-वर्ग का प्रयोग उन आँकड़ों पर नहीं हो सकता जिसकी अभिव्यक्ति प्राप्तांकों (Scores) के रूप में हुई है तथा जिन्हें आवृत्ति में बदलना संभव नहीं होता है। Sunday 13

(iii) काई वर्ग एक अत्यन्त ही सरल एवं सुगम सांख्यिकी है जिसका गलत प्रयोग लोग वैसी परिस्थिति में भी कर देते हैं जहाँ उन्हें नहीं करना चाहिए।

उपर्युक्त तथ्यों से स्पष्ट है कि χ^2 का प्रयोग मनोवैज्ञानिक तथा शैक्षिक सांख्यिकी में अधिक होता है क्योंकि यह एक सामान्य उद्देश्यीय सांख्यिकी है।

FEBRUARY 2013

M	T	W	T	F	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

यहाँ पर

χ^2 = काई वर्ग (chi-square)
f_o = प्राप्त आवृत्ति (observed frequency)
f_e = प्रत्याशित आवृत्ति (Expected frqueney)

इस सूत्र से स्पष्ट है कि काई-वर्ग f_o तथा f_e के अन्तर के वर्ग को f_e से भाग देने पर प्राप्त भागफल है।

काई-वर्ग के कई प्रयोग हैं जिनमें से कुछ निम्नलिखित हैं—

(i) काई-वर्ग का प्रयोग वितरण की प्रसामान्यता (normality) जाँचने में की जाती है जिसे समानुकूलता (Goodness-of-fit) की संज्ञा दी गई है।

(ii) इसका दूसरा प्रमुख प्रयोग स्वतंत्र प्राक्कल्पना (independent hypothesis) पर प्रत्याशित आवृत्तियों की तुलना प्रेक्षित आवृत्तियों (obtained frequencies) से करने में की जाती है।

(iii) काई-वर्ग का प्रयोग समान प्रायिकता प्राक्कल्पना (equal probability hypothesis) पर प्रत्याशित आवृत्तियों (expected frequencies) की तुलना प्रेक्षित आवृत्तियों (observed frequencies) से करने में होता है।

(iv) काई-वर्ग का प्रयोग कई महत्वपूर्ण संारिख्यकी की सार्थकता की जाँच करने में की जाती है। जैसे - फाई-गुणांक, केन्डाल संगति गुणांक तथा क्रुस्कल-वालिश परीक्षण आदि।

गुणन - आघूर्ण सहसंबंध
(Product - Moment Correlation)

दो चरों के प्राप्तांकों के बीच सहसंबंध ज्ञात करने की यह एक महत्वपूर्ण विधि है। इस विधि का प्रतिपादन कार्ल पियरसन के कोई असर आर (r) से चिह्नित करते हैं। यही कारण जाता है। पियरसन आर (Pearson r) भी कहा से कुछ निम्नलिखित हैं -

$$r = \frac{\Sigma xy}{N\sigma_x\sigma_y}$$

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

पियसन आर एक ऐसी सांख्यिकी है जिसके कुछ महत्वपूर्ण पूर्वकल्पनाएँ (assumptions) हैं जिनपर वे आधारित होती हैं। कुछ पूर्वकल्पनाएँ निम्नलिखित हैं -

(i) X तथा Y -चर के प्राप्तांकों का संबंध रेखीय होना चाहिए। रेखीय संबंध वैसे संबंध को कहा जाता है जिसकी व्याख्या आलेख पर एक सीधी रेखा द्वारा हो सके।

(ii) X तथा Y -चरों के प्राप्तांकों में समविसारिता (homo-scedasticity) होना चाहिए। समविसारिता का अर्थ है कि विकीर्ण आरेख के प्रत्येक शे (row) तथा कॉलम (column) में प्राप्तांकों का विस्तार करीब करीब बराबर होना चाहिए।

(iii) X तथा Y चर पर आने वाले प्रश्नांकों के भिन्न-भिन्न युग्म (pairs) एक दूसरे से स्वतंत्र हों।

(iv) दो चरों यानि X तथा Y चर जिनके बीच सहसंबंध ज्ञात किया जा रहा है, सतत (continuous) हों।

(v) पियरसन r के प्रयोग के लिए X तथा Y चरों के वितरण को प्रसामान्य (normal) होना जरुरी नहीं है। कर्ज तथा मेओ (Kurtz & Mayo, 1980) के अनुसार "पियरसन r में प्रसामान्यता (normality) की पूर्वकल्पना नहीं की जाती है, किसी भी चर के वितरण का आकार (sample) कुछ भी क्यों न हो, इन दोनों चरों के रेखीय-संबंध की शक्ति (strength) का निर्धारण r द्वारा करना हमेशा उचित है।"

पियरसन r (Pearson r) की मात्रा (magnitude) शून्य (zero) अर्थात .00 से ±1.00 तक की होती है।

Pearson r ज्ञात (Calculate) करना

X	Y	X^2	Y^2	XY
20	12	400	144	240
18	16	324	256	288
16	10	256	100	160
15	14	225	196	210
13	12	169	144	156
12	10	144	100	120
12	9	144	81	108
10	7	100	49	70
8	7	64	49	56
5	2	25	04	10
$\Sigma X=129$	$\Sigma Y=99$	$\Sigma X^2=1851$	$\Sigma Y^2=1123$	$\Sigma XY=1418$

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$= \frac{(10)(1418) - (129)(99)}{\sqrt{[(10)(1851) - (129)^2][(10)(1123) - (99)^2]}}$$

Sunday 03

$$= \frac{14180 - 12771}{\sqrt{(18510 - 16641)(11230 - 9801)}}$$

$$= \frac{1409}{\sqrt{(1869)(1429)}} = \frac{1409}{\sqrt{2670801}}$$

$$= \frac{1409}{1634.26} = 0.86 \text{ Ans.}$$

Note: Correlation यदि सही बना होगा तो वह ± 1.00 से ज्यादा नहीं होगा। Ans. हमेशा 1.00 से नीचे होगा।

MARCH 2013

M	T	W	T	F	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

04 Monday

Questions for Practice –

Q.1.

X	Y
65	60 – 1
72	65 – 2
49	40 – 3
58	52 – 4
70	67 – 5
58	60 – 6
47	45 – 7
52	44 – 8

N = 8

Q.2.

X	Y
10	20
18	35
16	40
15	16
13	19
18	35
20	41
25	42
12	20
14	19

Q.3. दो सेटों के बीच सहसंबंध गुणांक कार्ल पीयरसन विधि द्वारा ज्ञात करें।

set I	set II
35	30
40	45
32	36
38	48
45	42
47	61
51	63
63	60
65	69
45	47

Q.4. Product method द्वारा r ज्ञात करें।

X	Y
50	65
60	70
45	80
70	75
35	60
40	55
55	45
60	60
50	85
70	60

गुणन - आघूर्ण सहसंबंध
(Product - Moment Correlation)

दो चरों के प्राप्तांकों के बीच सहसंबंध ज्ञात करने की यह एक महत्वपूर्ण विधि है। इस विधि का प्रतिपादन कार्ल पियरसन के कोई असर आर (r) से चिह्नित करते हैं। यही कारण जाता है। पियरसन आर (Pearson r) भी कहा से कुछ निम्नलिखित हैं -

$$r = \frac{\Sigma xy}{N\sigma_x\sigma_y}$$

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

पियसन आर एक ऐसी सांख्यिकी है जिसके कुछ महत्वपूर्ण पूर्वकल्पनाएँ (assumptions) हैं जिनपर वे आधारित होती हैं। कुछ पूर्वकल्पनाएँ निम्नलिखित हैं -

(i) X तथा Y -चर के प्राप्तांकों का संबंध रेखीय होना चाहिए। रेखीय संबंध वैसे संबंध को कहा जाता है जिसकी व्याख्या आलेख पर एक सीधी रेखा द्वारा हो सके।

(ii) X तथा Y -चरों के प्राप्तांकों में समविसारिता (homo-scedasticity) होना चाहिए। समविसारिता का अर्थ है कि विकीर्ण आरेख के प्रत्येक शे (row) तथा कॉलम (column) में प्राप्तांकों का विस्तार करीब करीब बराबर होना चाहिए।

(iii) X तथा Y चर पर आने वाले प्रश्नांकों के भिन्न-भिन्न युग्म (pairs) एक दूसरे से स्वतंत्र हों।

(iv) दो चरों यानि X तथा Y चर जिनके बीच सहसंबंध ज्ञात किया जा रहा है, सतत (continuous) हों।

(v) पियरसन r के प्रयोग के लिए X तथा Y चरों के वितरण को प्रसामान्य (normal) होना जरुरी नहीं है। कर्ज तथा मेओ (Kurtz & Mayo, 1980) के अनुसार "पियरसन r में प्रसामान्यता (normality) की पूर्वकल्पना नहीं की जाती है, किसी भी चर के वितरण का आकार (sample) कुछ भी क्यों न हो, इन दोनों चरों के रेखीय-संबंध की शक्ति (strength) का निर्धारण r द्वारा करना हमेशा उचित है।"

पियरसन r (Pearson r) की मात्रा (magnitude) शून्य (zero) अर्थात .00 से ±1.00 तक की होती है।

Pearson r ज्ञात (Calculate) करना

X	Y	X^2	Y^2	XY
20	12	400	144	240
18	16	324	256	288
16	10	256	100	160
15	14	225	196	210
13	12	169	144	156
12	10	144	100	120
12	9	144	81	108
10	7	100	49	70
8	7	64	49	56
5	2	25	04	10
$\Sigma X=129$	$\Sigma Y=99$	$\Sigma X^2=1851$	$\Sigma Y^2=1123$	$\Sigma XY=1418$

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$= \frac{(10)(1418) - (129)(99)}{\sqrt{[(10)(1851) - (129)^2][(10)(1123) - (99)^2]}}$$

Sunday 03

$$= \frac{14180 - 12771}{\sqrt{(18510 - 16641)(11230 - 9801)}}$$

$$= \frac{1409}{\sqrt{(1869)(1429)}} = \frac{1409}{\sqrt{2670801}}$$

$$= \frac{1409}{1634.26} = 0.86 \text{ Ans.}$$

Note: Correlation यदि सही बना होगा तो वह ± 1.00 से ज्यादा नहीं होगा। Ans. हमेशा 1.00 से नीचे होगा।

MARCH 2013

M	T	W	T	F	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

04 Monday

Questions for Practice –

Q.1.

X	Y
65	60 – 1
72	65 – 2
49	40 – 3
58	52 – 4
70	67 – 5
58	60 – 6
47	45 – 7
52	44 – 8

N = 8

Q.2.

X	Y
10	20
18	35
16	40
15	16
13	19
18	35
20	41
25	42
12	20
14	19

Q.3. दो सेटों के बीच सहसंबंध गुणांक कार्ल पीयरसन विधि द्वारा ज्ञात करें।

set I	set II
35	30
40	45
32	36
38	48
45	42
47	61
51	63
63	60
65	69
45	47

Q.4. Product method द्वारा r ज्ञात करें।

X	Y
50	65
60	70
45	80
70	75
35	60
40	55
55	45
60	60
50	85
70	60

Normal Distribution Curve

Tuesday 15

(प्रसामान्य वितरण वक्र)

सांख्यिकी सिद्धांतों का सही अर्थ में विकास 19वीं शताब्दी के बीच शुरू हुआ। उस समय सांख्यिकी के एक महत्वपूर्ण सिद्धांत का जन्म हुआ जिसे प्रसंभाव्यता का सिद्धांत (the theory of probability) कहा गया। सन् 1713 में जे अब्राहम डी मायवर ने प्रसामान्य वक्र का एक सूत्र निकाला और तब से इसका प्रयोग और भी अधिक प्रचलित हो गया। फिर 19वीं शताब्दी के आरंभ में कार्ल फ्रेडरिक गॉस ने प्रसामान्य वक्र का प्रयोग नक्षत्रशास्त्र (Astronomy) की समस्याओं के अध्ययन में काफी किया। गॉस महोदय के इन अध्ययनों के कारण प्रसामान्य वक्र को गॉसियन वक्र (Gaussian Curve) भी कहा जाता है। 19वीं शताब्दी के अंत में सर फ्रांसिस गाल्टन ने प्रसामान्य वक्र को मनोविज्ञान के लिए काफी महत्वपूर्ण बताया।

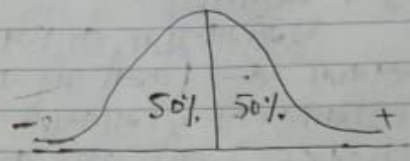
प्रसंभाव्यता के सिद्धांत को इस प्रकार से समझा जा सकता है किसी भी कार्य या घटना को करते समय दो प्रकार की संभावनाएँ हो सकती हैं - कार्य की सफलता (success) की तथा कार्य की असफलता (failure) की। इसी प्रकार से यदि सिक्के को उछाला जाए तो इस बात की संभावना बनी रहती है कि या तो सिक्का चित गिरेगा या पट अर्थात 50 - 50% की संभावना बनी रहती है।

प्रसंभाव्यता अनुपात की सीमा हमेशा .00 अर्थात घटना की पूर्ण असंभवता (impossibility) तथा 1.00 अर्थात घटना की पूर्ण संभवता (possibility) की होती है। कोई भी प्रसंभाव्यता अनुपात हमेशा इन सीमाओं के बीच में आता है। प्रसामान्य वक्र का जन्म इसी प्रसंभाव्यता के सिद्धांत से हुआ है।

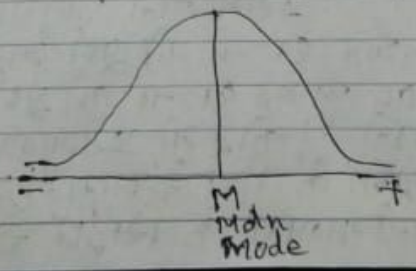
प्रसामान्य वितरण (normal distribution) के आँकड़ों के आधार पर जो वक्र (curve) बनता है, उसे प्रसामान्य वक्र (normal curve) या प्रसामान्य वितरण वक्र (normal distribution curve) कहा जाता है। प्रसामान्य वितरण वह वितरण होता है जिसमें बहुत सारे केसेज मापनी (scale) के बीच में आते हैं तथा बहुत कम केसेज मापनी के ऊपरी छोर (high ends) तथा निचले छोर (low ends) पर आते हैं।

प्रसामान्य वक्र की कुछ प्रमुख विशेषताएँ हैं जो निम्नलिखित हैं—

(i) प्रसामान्य वक्र सममित (symmetrical) होते हैं। अर्थात प्रसामान्य वक्र के बायें भाग तथा दायें भाग दोनों बराबर होते हैं। यदि इन्हें मोड़ा जाए तो ये एक दूसरे को ढक लेंगे।



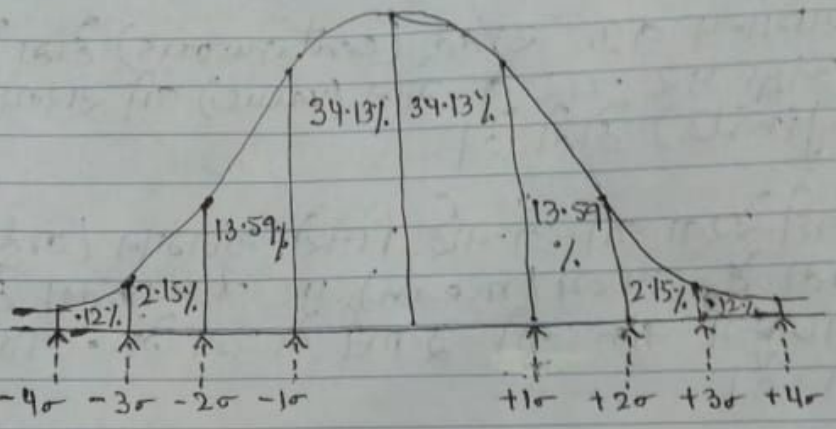
(ii) प्रसामान्य वक्र में माध्य (mean), माध्यिका (median) तथा बहुलक (mode) संख्यात्मक रूप से एक होते हैं तथा ठीक बीचों-बीच एक ही बिन्दु पर केन्द्रित होते हैं।



JANUARY 2013
M T W T F S S
1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27
28 29 30 31

8 Friday

(viii) प्रसामान्य वक्र में वक्र के कुल क्षेत्र का 68.26% माध्य (mean) $\pm 1\sigma$ से लेकर -1σ के बीच होता है। इस वक्र के कुल क्षेत्र का 95.44% माध्य $\pm 2\sigma$ के बीच में होता है। इस प्रकार से वक्र के कुल क्षेत्र का 99.73% माध्य $\pm 3\sigma$ के बीच तथा वक्र का 99.97% माध्य $\pm 4\sigma$ के बीच पड़ता है।



JANUARY 2013
M T W T F S S
1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27
28 29 30 31

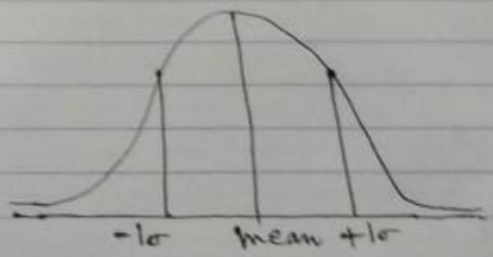
(iii) प्रसामान्य वक्र अनन्तस्पर्शी (asymptotic) होता है। अर्थात यह कभी भी आधार रेखा (baseline) को स्पर्श नहीं करता है।

(iv) प्रसामान्य वक्र घंटाकार (bell shaped) होता है। वितरण का सबसे अधिक केसेज बीच में होता है।

(v) प्रसामान्य वक्र सतत (continuous) होता है। फलस्वरूप X अक्ष पर चर के मान (value) की संख्या अनन्त (infinite) होती है।

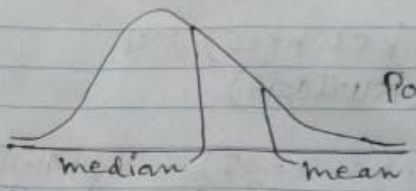
(vi) खड़ी रेखा की ऊँचाई जिसे भुजमान (ordinate) कहा जाता है, माध्य (mean) पर अधिकतम होता है और प्रसामान्य वक्र की इकाई के रूप में .3989 के बराबर होता है।

(vii) प्रसामान्य वक्र में ±1.00 सिग्मा प्राप्तांक (sigma score) पर मोड़ (inflection) उत्पन्न हो जाता है जिसके फलस्वरूप इन बिन्दुओं पर वक्र X-अक्ष (x axis) के संदर्भ में उत्तल (convex) से बदलकर अवतल (concave) हो जाता है।



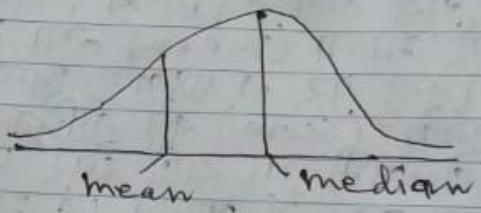
वैषम्य दो प्रकार के होते हैं –
(i) धनात्मक वैषम्य (Positive skewness) तथा
(ii) ऋणात्मक वैषम्य (Negative skewness)

(i) धनात्मक वैषम्य – धनात्मक वैषम्य उस तरह के वितरण में पाया जाता है जहाँ प्राप्तांकों का केन्द्रीकरण वितरण के बायीं छोर (left extreme) या मापनी की निचले छोर (low end) पर होता है तथा माध्य (mean) माध्यिका (median) के दायीं ओर होता है।



Positive skewness

(ii) ऋणात्मक वैषम्य – ऋणात्मक वैषम्य उस प्रकार के वितरण में पाया जाता है जहाँ प्राप्तांकों का केन्द्रीकरण वितरण की दायीं छोर (right extreme) या मापनी की ऊपरी छोर (higher end) पर होता है तथा माध्य माध्यिका की बायीं ओर होता है।



(2) ककुदता (Kurtosis) – प्रसामान्य वितरण (normal distribution) की तुलना में यदि आवृत्ति-वितरण (frequency distribution)

JANUARY 2013
M T W T F S S
1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27
28 29 30 31

JANUARY

वैषम्य तथा ककुदता

Saturday 19

Skewness and Kurtosis

प्रसामान्य वितरण (normal distribution) में बहुत सारे केसेज़ वितरण के बीच में आते हैं तथा वितरण के दोनों छोरों (extremes) की ओर बढ़ने पर केसेज़ धीरे-धीरे कम होते जाते हैं। लेकिन कभी कभी आंकड़े समान रूप से वितरित नहीं होते हैं वे भिन्न होते हैं, यह भिन्नता या अपसरण (divergence) मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं –

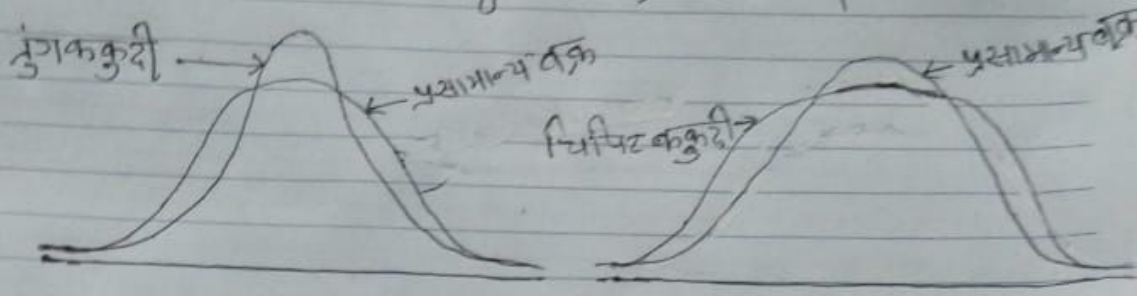
① वैषम्य (Skewness) तथा
② ककुदता (Kurtosis)

① वैषम्य (Skewness) – प्रसामान्य वक्र में माध्य, माध्यिका तथा बहुलक एक ही बिन्दु पर पड़ते हैं तथा इन तीनों का मान (value) संख्यात्मक रूप से (numerically) बराबर होता है। इसके फलस्वरूप प्रसामान्य वक्र की आकृति काफी संतुलित (balanced) दिखाई पड़ता है क्योंकि इसका दायां और बायां भाग बिल्कुल एक दूसरे के बराबर होता है। लेकिन विषम वितरण (skewed distribution) में ऐसा नहीं होता है। विषम वितरण वह वितरण Sunday 20
है जिसमें माध्य (mean) तथा माध्यिका (median) एक ही बिन्दु पर न पड़कर अलग-अलग पड़ते हैं तथा प्राप्तांकों (score) का केन्द्रीकरण (centralization) वितरण के बायीं या दायीं छोर पर हो जाता है। प्रसामान्य वक्र में माध्य एवं माध्यिका बराबर (equal) होते हैं इसीलिये वैषम्य शून्य होता है। लेकिन विषम वितरण में माध्य तथा माध्यिका में अन्तर होता है। माध्य एवं माध्यिका में जितना बड़ा अन्तर होगा, वैषम्य उतना ही बड़ा होता है।

FEBRUARY 2013

M	T	W	T	F	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

अधिक नुकीला (peaked) या चिपटा (flat) होता है, तो उसे ककुदता (kurtosis) कहते हैं। आलेख (graph) पर अंकित कसे पर जब कोई आवृत्ति वितरण प्रसामान्य वितरण से अधिक नुकीला होता है तो उसे तुंगककुदी (leptokurtic) कहते हैं तथा जब वह वितरण प्रसामान्य वितरण की तुलना में अधिक चिपटा होता है तो उसे चिपिटककुदी (platykurtic) कहते हैं।



ARY 2013
V T F S S
1 2 3
7 8 9 10
14 15 16 17
21 22 23 24
28

सहसंबंध

Correlation

साधारणतः सहसंबंध का अर्थ दो व्यक्तियों, घटनाओं अथवा तथ्यों (facts) के आपसी संबंध (association) से होता है। सांख्यिकी (Statistics) में सहसंबंध से तात्पर्य दो चरों या परीक्षणों पर के प्राप्तांकों में निहित संबंध से होता है। गिलफोर्ड (Guilford, 1965) के अनुसार "सहसंबंध गुणांक वह अंक है जो यह बताता है कि दो वस्तुएँ कहाँ तक संबंधित हैं तथा कहाँ तक एक में परिवर्तन होने से दूसरे में भी परिवर्तन होता है।" डाकनी एवं हेल्मा (Downie & Heath, 1970) के अनुसार "सहसंबंध मुख्यतः दो चरों के बीच के संबंधों की माप है।"

अधिकतर सहसंबंध गुणांक को ±1.00 से -1.00 तक में अभिव्यक्त किया जाता है। ±.70 से ±1.00 तक के सहसंबंध गुणांक को उच्च सहसंबंध कहा जाता है, परन्तु यदि गुणांक ±.40 से अधिक परन्तु ±.70 से कम हो तो उसे पर्याप्त सहसंबंध माना जाता है। यदि सहसंबंध गुणांक ±.20 से ज्यादा तथा ±.40 से कम हो तो उसे निम्न सहसंबंध (low correlation) माना जाता है। तथा यदि सहसंबंध ±.20 से कम हो तो सहसंबंध नगण्य (ना के बराबर) समझा जाता है। सहसंबंध से दो बातें ज्ञात होती हैं, पहला यह कि दो चरों के बीच संबंध की मात्रा कितनी है तथा दूसरा यह कि संबंध की दिशा क्या है।

सहसंबंध के प्रकार (Types of correlation) - विशेषज्ञों ने सहसंबंध के मुख्य दो प्रकारों की चर्चा की है -

(क) गुणात्मक सहसंबंध (Qualitative Correlation)
(ख) परिणात्मक सहसंबंध (Quantitative Correlation)

गुणन - आघूर्ण सहसंबंध
(Product - Moment Correlation)

दो चरों के प्राप्तांकों के बीच सहसंबंध ज्ञात करने की यह एक महत्वपूर्ण विधि है। इस विधि का प्रतिपादन कार्ल पियरसन के कोई असर आर (r) से चिह्नित करते हैं। यही कारण जाता है। पियरसन आर (Pearson r) भी कहा से कुछ निम्नलिखित हैं -

$$r = \frac{\Sigma xy}{N\sigma_x\sigma_y}$$

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X\Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

पियसन आर एक ऐसी सांख्यिकी है जिसके कुछ महत्वपूर्ण पूर्वकल्पनाएँ (assumptions) हैं जिनपर वे आधारित होती हैं। कुछ पूर्वकल्पनाएँ निम्नलिखित हैं -

(i) X तथा Y -चर के प्राप्तांकों का संबंध रेखीय होना चाहिए। रेखीय संबंध वैसे संबंध को कहा जाता है जिसकी व्याख्या आलेख पर एक सीधी रेखा द्वारा हो सके।

(ii) X तथा Y -चरों के प्राप्तांकों में समविसारिता (homo-scedasticity) होना चाहिए। समविसारिता का अर्थ है कि विकीर्ण आरेख के प्रत्येक शे (row) तथा कॉलम (column) में प्राप्तांकों का विस्तार करीब करीब बराबर होना चाहिए।

(24) परिणात्मक सहसंबंध (Quantitative Correlation)- जब दो चरों (variables) या परीक्षणों के प्राप्तांकों को संख्या द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उसे परिणात्मक सहसंबंध कहते हैं। परिणात्मक सहसंबंध या संख्यात्मक सहसंबंध के निम्नलिखित तीन प्रकार होते हैं—

(i) धनात्मक सहसंबंध (Positive Correlation)
(ii) ऋणात्मक सहसंबंध (Negative Correlation) तथा
(iii) शून्य सहसंबंध (zero correlation)

(i) धनात्मक सहसंबंध – जब दो चरों के बीच का संबंध ऐसा होता है कि एक में किसी प्रकार का परिवर्तन होने से दूसरे में भी ठीक उसी प्रकार का परिवर्तन होता है तो उस संबंध को धनात्मक सहसंबंध कहते हैं। जैसे - आयु वृद्धि के साथ-साथ परिपक्वता में वृद्धि होना, धनात्मक सहसंबंध है।

(ii) ऋणात्मक सहसंबंध – जब दो चरों के बीच का संबंध ऐसा होता है कि एक में वृद्धि होने पर दूसरे की प्रवृत्ति घट जाती है तो यह ऋणात्मक सहसंबंध कहलाता है। जैसे - थकान और सीखना, जैसे जैसे व्यक्ति में थकान बढ़ती है वैसे-वैसे सीखने की मात्रा में कमी आ जाती है। इससे स्पष्ट है कि ऋणात्मक सहसंबंध द्वारा दो चरों के बीच विपरीतात्मक संबंध का पता चलता है।

Sunday 27

(iii) शून्य सहसंबंध – जब दो चरों के बीच किसी प्रकार का संगत संबंध (Consistent relationship) का पता नहीं चलता है तो उसे शून्य सहसंबंध कहते हैं। इसकी अभिव्यक्ति .00 से की जाती है।

(क) **गुणात्मक सहसंबंध** – जब दो चरों या दो परीक्षणों से प्राप्त प्राप्तांकों (Scores) में सहसंबंध किसी विशेष गुणों को सीधी रेखा या टेढ़ी-मेढ़ी रेखा द्वारा व्यक्त किया जाए, तो उसे गुणात्मक सहसंबंध कहते हैं। गुणात्मक सहसंबंध के निम्नलिखित दो प्रकार होते हैं–

(i) **रेखीय सहसंबंध** (Linear Correlation) – जब दो चरों या दो परीक्षणों से प्राप्त प्राप्तांक के सहसंबंध को एक सीधी (Straight line) द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उसे रेखीय सहसंबंध कहते हैं। जैसे – व्यक्ति की लम्बाई और वजन के सहसंबंध को एक सीधी रेखा द्वारा दर्शाया जा सकता है। जैसे-जैसे व्यक्ति की लम्बाई बढ़ती है वैसे-वैसे उसका वजन भी बढ़ता जाता है।

(ii) **वक्ररेखीय या अरैखिक सहसंबंध** (Curvilinear or Nonlinear Relationship) – जब दो चरों या परीक्षणों पर के प्राप्तांकों के बीच के संबंध को टेढ़ी-मेढ़ी रेखा या वक्र रेखा द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उसे वक्ररेखीय या अरैखिक सहसंबंध कहते हैं। जैसे – सीखना एवं अभ्यास की मात्रा के बीच के सहसंबंध को एक ऐसी ही वक्र रेखा द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। एक खास सीमा तक अभ्यास के साथ-साथ सीखने की मात्रा भी बढ़ती है। लेकिन उसके बाद भी यदि अभ्यास जारी रहती है तो सीखने की मात्रा में पकान के कारण कमी आ जाती है।

(क) **गुणात्मक सहसंबंध** – जब दो चरों या दो परीक्षणों से प्राप्त प्राप्तांकों (Scores) में सहसंबंध किसी विशेष गुणों को सीधी रेखा या टेढ़ी-मेढ़ी रेखा द्वारा व्यक्त किया जाए, तो उसे गुणात्मक सहसंबंध कहते हैं। गुणात्मक सहसंबंध के निम्नलिखित दो प्रकार होते हैं–

(i) **रेखीय सहसंबंध** (Linear Correlation) – जब दो चरों या दो परीक्षणों से प्राप्त प्राप्तांक के सहसंबंध को एक सीधी (Straight line) द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उसे रेखीय सहसंबंध कहते हैं। जैसे – व्यक्ति की लम्बाई और वजन के सहसंबंध को एक सीधी रेखा द्वारा दर्शाया जा सकता है। जैसे-जैसे व्यक्ति की लम्बाई बढ़ती है वैसे-वैसे उसका वजन भी बढ़ता जाता है।

(ii) **वक्ररेखीय या अरैखिक सहसंबंध** (Curvilinear or Nonlinear Relationship) – जब दो चरों या परीक्षणों पर के प्राप्तांकों के बीच के संबंध को टेढ़ी-मेढ़ी रेखा या वक्र रेखा द्वारा व्यक्त किया जाता है तो उसे वक्ररेखीय या अरैखिक सहसंबंध कहते हैं। जैसे – सीखना एवं अभ्यास की मात्रा के बीच के सहसंबंध को एक ऐसी ही वक्र रेखा द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। एक खास सीमा तक अभ्यास के साथ-साथ सीखने की मात्रा भी बढ़ती है। लेकिन उसके बाद भी यदि अभ्यास जारी रहती है तो सीखने की मात्रा में पकान के कारण कमी आ जाती है।

Pearson r ज्ञात (Calculate) करना

X	Y	X^2	Y^2	XY
20	12	400	144	240
18	16	324	256	288
16	10	256	100	160
15	14	225	196	210
13	12	169	144	156
12	10	144	100	120
12	9	144	81	108
10	7	100	49	70
8	7	64	49	56
5	2	25	04	10
$\Sigma X=129$	$\Sigma Y=99$	$\Sigma X^2=1851$	$\Sigma Y^2=1123$	$\Sigma XY=1418$

$$r = \frac{N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

$$= \frac{(10)(1418) - (129)(99)}{\sqrt{[(10)(1851) - (129)^2][(10)(1123) - (99)^2]}}$$

Sunday 03

$$= \frac{14180 - 12771}{\sqrt{(18510 - 16641)(11230 - 9801)}}$$

$$= \frac{1409}{\sqrt{(1869)(1429)}} = \frac{1409}{\sqrt{2670801}}$$

$$= \frac{1409}{1634.26} = 0.86 \text{ Ans.}$$

Note: Correlation यदि सही बना होगा तो वह ± 1.00 से ज्यादा नहीं होगा। Ans. हमेशा 1.00 से नीचे होगा।

MARCH 2013

M	T	W	T	F	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

(iii) X तथा Y चर पर आने वाले प्रश्नांकों के भिन्न-भिन्न युग्म (pairs) एक दूसरे से स्वतंत्र हों।

(iv) दो चरों यानि X तथा Y चर जिनके बीच सहसंबंध ज्ञात किया जा रहा है, सतत (continuous) हों।

(v) पियरसन r के प्रयोग के लिए X तथा Y चरों के वितरण को प्रसामान्य (normal) होना जरुरी नहीं है। कर्ज तथा मेओ (Kurtz & Mayo, 1980) के अनुसार "पियरसन r में प्रसामान्यता (normality) की पूर्वकल्पना नहीं की जाती है, किसी भी चर के वितरण का आकार (sample) कुछ भी क्यों न हो, इन दोनों चरों के रेखीय-संबंध की शक्ति (strength) का निर्धारण r द्वारा करना हमेशा उचित है।"

पियरसन r (Pearson r) की मात्रा (magnitude) शून्य (zero) अर्थात .00 से ±1.00 तक की होती है।

04 Monday

Questions for Practice –

Q.1.

X	Y
65	60 – 1
72	65 – 2
49	40 – 3
58	52 – 4
70	67 – 5
58	60 – 6
47	45 – 7
52	44 – 8

N = 8

Q.2.

X	Y
10	20
18	35
16	40
15	16
13	19
18	35
20	41
25	42
12	20
14	19

Q.3. दो सेटों के बीच सहसंबंध गुणांक कार्ल पीयरसन विधि द्वारा ज्ञात करें।

set I	set II
35	30
40	45
32	36
38	48
45	42
47	61
51	63
63	60
65	69
45	47

Q.4. Product method द्वारा r ज्ञात करें।

X	Y
50	65
60	70
45	80
70	75
35	60
40	55
55	45
60	60
50	85
70	60

Chi-Square
काई-वर्ग

काई-वर्ग एक ऐसा अप्राचलिक सांख्यिकी (non-parametric statistics) है जिसका प्रयोग कई तरह की परिस्थितियों में विभिन्न उद्देश्यों से सफलतापूर्वक किया जाता है। गिलफोर्ड (Guilford, 1956) के अनुसार काई वर्ग एक सामान्य उद्देश्यीय सांख्यिकी है। काई का संकेत (Symbol) χ^2 है। कर्ज तथा मेयो (Kurtz & Mayo, 1980) के अनुसार "काई-वर्ग का प्रयोग प्रायः यह निश्चित करने के लिए किया जाता है कि क्या प्रेक्षित आवृत्तियों (observed frequencies) का सेट ऐसा है जो मात्र संयोग परिवर्तनों के कारण उन आवृत्तियों से भिन्न है जो किसी तरह के सिद्धांत के आधार पर प्रत्याशित (expected) हैं।"

काई-वर्ग का प्रयोग वैसे आकड़ों के साथ होता है जिसे आवृत्ति (frequency), समानुपात (proportion) या प्रतिशत (percentage) में दिखाया जा सकता है। सामान्यतः जब प्राप्त आवृत्ति (obtained frequency or observed frequency) को किसी प्राक्कल्पना (hypothesis) पर आधारित प्रत्याशित आवृत्ति (expected frequency) के साथ तुलना करना होता है, तो काई-वर्ग का प्रयोग करते हैं। इस सांख्यिकी के प्रयोग के लिए आवश्यक है कि आँकड़े (data) आवृत्तियों (frequency) के रूप में व्यक्त किये गये हों या उन्हें इस रूप में परिवर्तित किया जाना संभव हो। सूत्र के आधार पर काई-वर्ग को इस प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है —

$$\chi^2 = \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

FEBRUARY 2013
M T W T F S S
1 2 3
4 5 6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28

JANUARY Saturday

काई-वर्ग के प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं—

(i) यदि आँकड़े आवृत्ति में हों तो काई-वर्ग का प्रयोग करीब करीब सभी प्रकार के व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

(ii) काई-वर्ग द्वारा आसानी से यह पता चल जाता है कि प्राप्त आवृत्तियाँ किसी प्राक्कल्पना या सिद्धांत पर आधारित आवृत्तियों के आकार में अच्छी तरह फीट बैठती हैं या नहीं।

काई वर्ग की कुछ परिसीमाएँ (Limitations) भी हैं जो निम्नलिखित हैं—

(i) काई-वर्ग द्वारा सिर्फ यह पता चलता है कि किसी एक चर पर का वर्गीकरण दूसरे चर पर के वर्गीकरण से संयोगवश से संबंधित है या नहीं।

(ii) काई-वर्ग का प्रयोग उन आँकड़ों पर नहीं हो सकता जिसकी अभिव्यक्ति प्राप्तांकों (Scores) के रूप में हुई है तथा जिन्हें आवृत्ति में बदलना संभव नहीं होता है। Sunday 13

(iii) काई वर्ग एक अत्यन्त ही सरल एवं सुगम सांख्यिकी है जिसका गलत प्रयोग लोग वैसी परिस्थिति में भी कर देते हैं जहाँ उन्हें नहीं करना चाहिए।

उपर्युक्त तथ्यों से स्पष्ट है कि χ^2 का प्रयोग मनोवैज्ञानिक तथा शैक्षिक सांख्यिकी में अधिक होता है क्योंकि यह एक सामान्य उद्देश्यीय सांख्यिकी है।

FEBRUARY 2013

M	T	W	T	F	S	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

यहाँ पर

χ^2 = काई वर्ग (chi-square)
f_o = प्राप्त आवृत्ति (observed frequency)
f_e = प्रत्याशित आवृत्ति (Expected frqueney)

इस सूत्र से स्पष्ट है कि काई-वर्ग f_o तथा f_e के अन्तर के वर्ग को f_e से भाग देने पर प्राप्त भागफल है।

काई-वर्ग के कई प्रयोग हैं जिनमें से कुछ निम्नलिखित हैं—

(i) काई-वर्ग का प्रयोग वितरण की प्रसामान्यता (normality) जाँचने में की जाती है जिसे समानुकूलता (Goodness-of-fit) की संज्ञा दी गई है।

(ii) इसका दूसरा प्रमुख प्रयोग स्वतंत्र प्राक्कल्पना (independent hypothesis) पर प्रत्याशित आवृत्तियों की तुलना प्रेक्षित आवृत्तियों (obtained frequencies) से करने में की जाती है।

(iii) काई-वर्ग का प्रयोग समान प्रायिकता प्राक्कल्पना (equal probability hypothesis) पर प्रत्याशित आवृत्तियों (expected frequencies) की तुलना प्रेक्षित आवृत्तियों (observed frequencies) से करने में होता है।

(iv) काई-वर्ग का प्रयोग कई महत्वपूर्ण संारिख्यकी की सार्थकता की जाँच करने में की जाती है। जैसे - फाई-गुणांक, केन्डाल संगति गुणांक तथा क्रुस्कल-वालिश परीक्षण आदि।