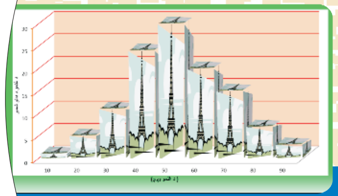
Sayed Gran Agha Library
سید گران آغا کتابتون

# د احصائيي اساسات

محمد آغا ضيا

AFGHANIC



Kandahar Medical Faculty

کندهار طب پوهنځی

In Pashto PDF
2012

Funded by:
DAAD Deutscher Akademischer Austausch Dienst
German Academic Exchange Service

# Fundamentals of Statistics

Mohammad Agha Zia

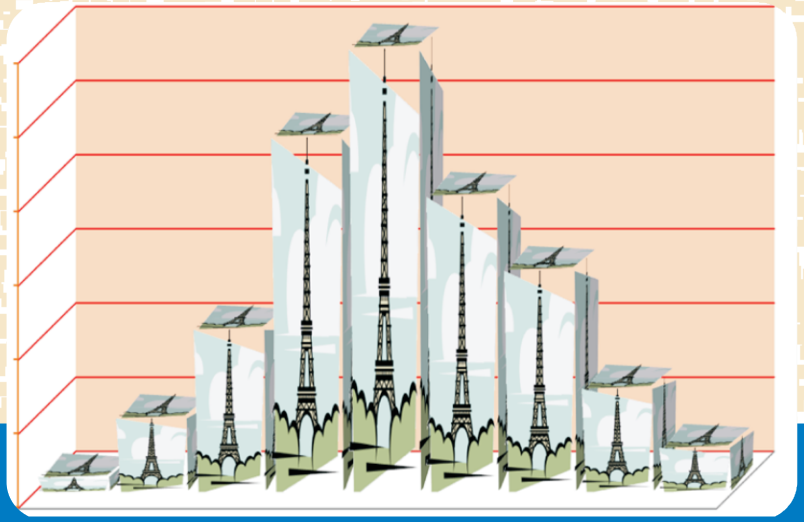
Download: www.ecampus-afghanistan.org

Agha Library The Digital Library

www.aghalibrary.com

کندهار طب پوهنځی

# د احصائيي اساسات



سي ډي سره

محمد آغا ضیأ

۱۳۹۱

د احصائيي اساسات

Fundamentals of Statistics

محمد آغا ضیأ

AFGHANIC

Kandahar Medical Faculty

Mohammad Agha Zia

# Fundamentals of Statistics

Funded by:
DAAD Deutscher Akademischer Austausch Dienst
German Academic Exchange Service

Sayed Gran Agha Library
سید گران آغا کتابتون

With CD

ISBN 978-9936-200-04-3

2012

بسم الله الرحمن الرحيم

Sayed Gran Agha Library
سید ګران آغا کتابتون

کندهار طب پوهنځی

# د احصائیې اساسات

محمد آغا ضیأ

۱۳۹۱

| | |
|---|---|
| د کتاب نوم | د احصائيې اساسات |
| ليکوال | محمد آغا ضيأ |
| خپرندوی | کندهار طب پوهنځئ |
| ويب پاڼه | www.kan.edu.af |
| چاپ ځای | سهرمطبعه، کابل، افغانستان |
| چاپ شمېر | ۲۰۰۰ |
| د چاپ کال | ۱۳۹۱ |
| دکتاب ډاونلوډ | www.bawarketabtoon.com |

دا کتاب د آلمان د اکاډميکو همکاريو د ټولنې (DAAD) لخوا د آلمان فدرالـي خار جه وزار ت لـه پـانګـې څخه تمويل شوی دی.

اداري او تخنيکي چارې يې په آلمان کې د افغانيک موسسې لخوا ترسره شوې دي.

دکتاب د محتوا او ليکنې مسؤليت دکتاب په ليکوال او اړوندی پوهنځی پورې اړه لري. مرسته کوونکې او تطبيق کوونکې ټولنې په دې اړه مسؤليت نه لري.



د تدريسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړيکه ونيسئ:

ډاکتر يـــحـــيی وردک، دلوړو زدکړو وزارت، کابل

دفتر: ۰۷۵٦۰۱۴٦۴۰

ايميل: wardak@afghanic.org



د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.



ای اس بي ان: 9789936200043

# د لوړو زده کړو وزارت پیغام

د بشر د تاریخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو کې ډیر مهم رول لوبولی دی او د درسي نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړیوالو پیژندل شویو ستندردونو، معیارونو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولو سره باید نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

د لوړو زده کړو د مؤسسو د ښاغلو استادانو څخه د زړه له کومي مننه کوم چې ډېر زیار یې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړوندو څانګو کې درسی کتابونه تألیف او ژباړلي دي. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او نور درسي مواد برابر کړي څو تر چاپ وروسته د ګرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د ګرانو محصلینو د علمي سطحې د لوړولو لپاره معیاري او نوي درسی مواد برابر کړي.

په پای کی د آلمان هیواد د بهرنیو چارو وزارت، DAAD مؤسسې او ټولو هغو اړوندو ادارو او کسانو څخه مننه کوم چې د طبي کتابونو د چاپ په برخه کې یی هر اړخیزه همکاري کړې ده.

هیله مند یم چی نوموړې پروسه دوام وکړي او د نورو برخو اړوند کتابونه هم چاپ شي.

په درنښت

پوهاند ډاکتر عبیدالله عبید

د لوړو زده کړو وزیر

کابل، ۱۳۹۱

## د درسي کتابونو چاپ او د طب پوهنځیو سره مرسته

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو !

د افغانستان په پوهنتونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نوي معلوماتو ته لاس رسی نه لري ، په زاړه میتود تدریس کوی او له هغو کتابونو او چپترونو څخه کار اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

د دې ستونزو د هوارولو لپاره په تېرو دوو کلونو کې مونږ د طب پوهنځیو د درسي کتابونو د چاپ لړۍ پیل او تر اوسه مو ۲۰ طبي درسي کتابونه چاپ او د افغانستان ټولو طب پوهنځیو ته مو استولي دي.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰-۲۰۱۴ ) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

*«د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انګریزی ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسی موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي».*

د افغانستان د طب پوهنځیو محصلین او استادان له ډېرو ستونزو سره مخامخ دي. نویو درسي موادو او معلوماتو ته نه لاس رسی، او له هغو کتابونو او چپترو څخه کار اخیستل چې په بازار کې په ډېر ټیټ کیفیت پیدا کېږي د دې برخې له ځانګړو ستونزو څخه ګڼل کېږي. له همدې کبله هغه کتابونه چې د استادانو له خوا لیکل شوي دي باید راټول او چاپ کړل شي. د هیواد د بېړني جنګ وهلي حالت په نظر کې نیولو سره مونږ لایقو ډاکترانو ته اړتیا لرو، ترڅو وکولای شي په هیواد کې د طبي زده کړو په ښه والي او پرمختګ کې فعاله ونډه واخلي. له همدې کبله باید طب پوهنځیو ته زیاته پاملرنه وشي.

تر اوسه پورې مونږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ طب پوهنځيو او کابل طبي پوهنتون لپاره ۲۰ مختلف طبي تدريسي کتابونه چاپ کړي دي. د ۵۰ نورو طبي کتابونو د چاپ چارې روانې دي چې يوه بېلګه يې ستاسې په لاس کې همدا کتاب دی. د يادونې وړ ده چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هيواد ټولو طب پوهنځيو ته په وړيا توګه ويشل شوي دي.

د لوړو زده کړو د وزارت، پوهنتونو، استادانو او محصلينو د غوښتنې په اساس راتلونکې غواړو چې دا پروګرام غير طبي برخو(ساينس، انجنيري، کرهنې) او نورو پوهنځيو ته هم پراخوالی ورکړو او د مختلفو پوهنتونو او پوهنځيو د اړتيا وړ کتابونه چاپ کړو.

څرنګه چې د درسي کتابونه چاپ زمونږ د پروګرام پروژه ده، د دې ترڅنګ زمونږ نوري کاري برخې په لنډ ډول په لاندې ډول دي:

**۱. د درسي طبي کتابونو چاپ**

کوم کتاب چې ستاسې په لاس کې دی زمونږ د فعاليتونو يوه بېلګه ده. مونږ غواړو چې دې پروسې ته دوام ورکړو تر څو وکولای شو د درسي کتابونو په برابرولو سره د هيواد له پوهنتونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړينه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال ۱۰۰ عنوانه درسی کتابونه چاپ کړل شي.

**۲. په نوي ميتود او پرمختللو وسايلو سره تدريس**

د ۲۰۱۰ کال په اوږدو کې پدې وتوانيدو چې د بلخ، هرات، ننګرهار، خوست او کندهار د طب پوهنځيو په ټولو ټولګيو کې پروجيکتورونه نصب کړو. د مناسب درسي چاپېريال د رامنځ ته کولو لپاره بايد هڅه وشي چې ټول درسي، د کنفرانس اطاقونه او لابراتوارونه په مولتي ميډيا، پروجيکتور او د ليدلو او اورېدلو په نورو وسايلو سمبال شي.

**۳. د اړتياوو ارزونه**

د طب پوهنځيو اوسنی حالت (شته ستونزې او راتلونکي ننګونې) بايد و ارزول شي او د هغه په اساس په منظمه توګه اداري، اکاډميکې او پرمختيايي پروژې په لاره واچول شي.

**۴. مسلکي کتابتونونه**

باید د ټولو مهمو او مسلکي مضامینو کتابونه په نړیوالو معیارونو سره په انګریزي ژبه واخیستل شي او د طب پوهنځیو د کتابتونو په واک کې ورکړل شي.

**۵. لابراتوارونه**

د هیواد په طب پوهنځیو کې باید په بېلا بېلو برخو کې فعال لابراتوارونه موجود وي.

**۶. کدري روغتونونه**

د هیواد هره طب پوهنځی باید کدري روغتون ولري او یا هم په یوه بل روغتون کې د طب د محصلینو د عملی ترینینګ لپاره شرایط برابر شي.

**۷. ستراتیژیک پلان**

دا به ډېره ګټوره وي چې د طب هره پوهنځی د اړونده پوهنتون د ستراتیژیک پلان په چوکاټ کې خپل ستراتیژیک پلان ولري.

**له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي. زمونږ په واک کې راکړي، چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوندې پوهنځی، استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنګه د یادو شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات زمونږ په پته له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغېزمن ګامونه پورته کړو.**

**له ګرانو محصلینو څخه هم هیله کوو چې په یادو چارو کې له مونږ او ښاغلو استادانو سره مرسته وکړي.**

د آلمان د بهرنیو چارو له وزارت او DAAD (د آلمان اکاډمیکو همکاریو ټولنی) څخه مننه کوم چې تراوسه پوری یې د ۹۰ عنوانه طبي کتابونو مالي لګښت په غاړه اخیستی چې د هغو له ډلې څخه د ۵۰ عنوانو کتابونو د چاپ چاری روانی دی. د آلمان د ماینز پوهنتون (Mainz/Germany) د طب پوهنځی، د نوموړی پوهنځی استاد ډاکتر زلمی توریال ، د افغانیک له موسسې او Dieter Hampel څخه هم مننه کوم چې د کتابونو په اداري او تخنیکي چارو کې یې له مونږ سره مرسته کړی ده.

په ځانګړي توګه د د جی آی زیت (GIZ) له دفتر او CIM (Center for International Migration and Development) یا د نړیوالی پناه غوښتنی او پرمختیا مرکز چې زما لپاره یې په تېرو دوو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړی دي هم مننه کوم.

د لوړو زده کړو له محترم وزیرښاغلي پوهاند ډاکترعبیدالله عبید، علمی معین ښاغلي پوهنوال محمد عثمان بابری، مالي او اداري معین ښاغلی پوهندوی ډاکتر ګل حسن ولیزي، د پوهنتونو او پوهنځیو له ښاغلو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولی او مرسته یې ورسره کړې ده.

همدارنګه د دفتر له ښاغلو همکارانو ډاکترمحمد یوسف مبارک، عبدالمنیر رحمانزی، احمد فهیم حبیبي، سبحان الله او همت الله څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کیدونکی هلی ځلی کړې دي.


ډاکتر یحیی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت

کابل، نومبر ۲۰۱۲ م

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.org

wardak@afghanic.org

ډالۍ:

زمادخدای(ج)بخښلوترونوشهیدضابط سیدشاه اوشهید محمدرحیم روح ته! چي زما په روزنه کي یې نه ستړي کېدونکي هلي ځلي کړي، له الهي دربار څخه ورته جنت الفردوس غواړم.

## د مننې څرګندونه :

له هرڅه نه مخکې دلوی ښبنتن تعالی حمد اوثنآ ادا کوم چې ماته يې داتوان را کړچې ددی کتاب ليکنه بشپړاو دهيواد ځوان نسل ته يې ديوی کوچنی تحفی په توګه وړاندی کړم.

کندهارپوهنتون چې دهيواد له ځوانو پوهنتونو څخه دی ديوشميرنوروستونزوترڅنګ په علمی ډګر کښې يوه مهمه ستونزه په پښتو ژبه د درسي کتابونو نشتوالي دی، چې درسی بهير يې څه ناڅه ټکنی کړی دي. له نيکه مرغه د لوړو زده کړو وزارت دغې ستونزې ته ځانګړې پاملرنه کړې او د بيلا بيلو پوهنځيو لپاره يې د درسي کتابونو د چاپ ژمنه کړې ده. دا چې د احصائيې د اساساتودمضمون تدريس زما په غاړه دي نو تصميم مې ونيو چې دمضمون اړوند دداسې ممد درسي کتاب په ليکلو لاس پوری کړم چې د ټاکلو مفرداتو مطابق وي تر څو داحصائيې دمضمون په تدريس کې شته خلاتر يو بريده ډکه کړي.

لکه چې څرګنده ده ديوکتاب ليکل پوره پوهه، تجربه، او لارښوونه غواړي، په دی برخه کې د ننګرهار پوهنتون محترم دانشمند استاد پوهاند محمد بشير دودېال هر اړخيزه لارښوونی او دزياتو بوختياو سره سره د کتاب ټکي په ټکي کتنه او تصحيح دقدر وړبولم او ور څخه د زړه له کومې مننه کوم .

دکندهار پوهنتون رئيس پوهنمل ډاکترحضرت ميرتوتاخيل څخه مننه کوم چې زه يې د دغه کتاب په ليکنه کې پوره تشويق کړی يم او د کتاب د چاپ د مراحلو په بشپړولو کې يې ستونزې له مخې ليرې کړې.

د کابل پوهنتون د کرنې پوهنځې دکرنيزاقتصاداوترويج دڅانګې آمر پوهنمل دکتور فضل الدين فضل ته کور ودانی وايم چې د دې علمي اثر د ليکلو په وخت کې يې ما ته پر له پسې عالمانه مشورې راکړې دي.

په کندهار پوهنتون کي د درنو استادانو هر يو پوهندوي انجنيرشاه محمود بري، پوهندوي سيد محمد کبير مين، پوهنيار محمد اسماعيل هاشمي ، پوهنيار زمريالي تني پوهنيار محمد نسيم سهيل او پوهيالی محمد نواب ناصر څخه د منني ځرګندونه کوم چي زه يې د دغه ممددرسي کتاب په ليکلو کي هڅولي يم،همدارنګه د ديپارټمنت او پوهنځۍ د ټولو درنو استادانو څخه منته کوم چي په معنوي لحاظ يې زه تشويق کړي يم.
دکندهارپوهنتون دطب پوهنځۍ دداخله څانګې مشر محترم پوهنوال ډاکتر عبدالواحد وثيق،داقتصاد پوهنځۍ رئيس پوهندوی سيدمحمدکبيرمين اوپه ځانګړي توګه دننګرهار پوهنتون محترم استاد پوهاند محمدبشير دوديال څخه ډيره منته کوم چی دارزښتناکو او تشويق کونکو تقريظونو په ليکلوسره يی دکتاب اهميت نورهم لوړ کړ.
لازمه بولم چي د محترم دين محمد مشفق څخه هم د مننې ځرګندونه وکړم، چي د کتاب کمپوز، ايديت او ډيزان يې په پوره زغم تکميل کړ، همدارنګه د کرني پوهنځي محصل ښاغلي سردار محمد هاشمي څخه هم منته کوم چي د کتاب په ټايپ کولو کي يې پوره همکاري کړي ده.
په پای کي د محترم دکتور يحي وردګ دانساني او هيواد پالني داحساس څخه يوه نړي منته او تشکر کوم چي په دي حساس وخت کي يې د کتاب چاپ او نشر ته زمينه برابره کړه د الله (ج) له دربارڅخه ور ته په دې لاره کي نور توفيق هم غواړم.

په درنښت

پوهنيار محمد اغا ضيأ

کندهار– افغانستان

ليندی ۱۳۹۱ ل.

## مخکني خبري:

احصائیه د معاصروعلومو یوه څانګه ده چی په ښوونځیو، پوهنتونونو کي یو له مهمو مضامینو څخه ده نن ورځ په اجتماعي،اقتصادي او ساینسي څانګو کي د احصایې استعمال مخ په پراخیدو دي.د احصائیې علم د یو شمیر ټاکلو میتودونو پربنسټ یو ولاړ علم دي. د دغه علم میتودونه باید په سستماتیک ډول د یو منظم کریکولم له مخي تدریس شي ترڅو مسلکي کدرونه د علمي کار په ساحه کي ور څخه استفاده وکړي. د احصائیې اهمیت نه یواځي د اداري او دولتي چارو په پرمخ بیولو کي دي بلکي ډیر زیات ارزښت یي په علمي تحقیق (Research) کي دي. اصلاً د ریسرچ او علمي څیړني تهداب په احصائیوي میتودونو ولاړ دي. د کرهني په برخه کي ټول علمي تجارب او د نباتاتو او حیواناتو د ودې او ژوند مسایل ټول داحصائیوي میتودونوپه واسطه تشریح کیداي شي. د طب او عامی روغتیا په برخه کی هم د احصاییوی میتودونو څخه ګټه اخیستل کیږی. په دغه کتاب کي هره موضوع د جلا مثالونو پواسط حل شوي ده او د هر فصل په پای کي تمرینات هم ور کړل شوي دي. هیله لرم دغه کتاب د درسي او ممد درسي کتابونو موجوده ستونزي او په پښتوملي ژبه د درسي موادو د کمښت ستونزه حل کړي.

## تقریظ

کندهار پوهنتون په هیواد کي د لوړو زده کړو د موسساتو په ردیف کي هغه پوهنتون دي، چي دهیواد د یوي پراخه ساحي د کدرونو روزنه ور تر غاړي او د شاوخوا ولایتونو د نورو پوهنتونو لپاره د بیلګي حیثیت لري. ډیره هیله شته چي نږدي راتلونکي کي به دغه پوهنتون خپل لازم علمي او اکاډمیک دریځ تثبیت او ترلاسه کړي . ددغه پوهنتون ځوان کدرونه مونږ ته دا ډاډ راکوي چي په نږدي وخت کي به نه یواځي د ځوان مسلکي کدرونوپه روزنه کي ښه بریالیتوبونه ولري، بلکي د ریسرچ په برخه کي به هم په زړه پوري لاس ته راوړني ولري. کندهاراود هغه شاوخوا د هیواد هغه سیمي دي چي د کرنیزو تولیداتو، په تیره بیا د یو شمیر ځانګړو میوه جاتو په روزنه کي ځانګړي امتیاز لري. د کندهار سیمه د انګورو، انار، شلیل او د شفتالو د ځانګړو جنسونو په تو لید کي او د میوه لرونکو باغونو په پراختیا کي ځانګړي نسبي مزیت او د دغه سکتور د پراختیا اوچت استعداد لري، نو دغه مزیت او پراختیا به هله ممکنه شي چي د کرني علمي تحقیق Scientific Research او د ترویج پروسه ښه شي. نن ورځ تحقیق، ریسرچ او د تولید ډګر(Farm) یو بل سره تړلي او یو مثلث جوړوي. په دې کي د احصائیې رول تر هر څه اوچت دي. په دې تو ګه دعلمي تحقیق د اساساتود پیا وړتیا، دترویج دپوهي اوچتولواو د هیواد دمعنوي غنا د لا بډاینې په برخه کي یو هم د درسي او مرستیال درسي کتابونو چاپ او د محصلانو په واک کي یي ور کول دي . دا دي د کندهار د پوهنتون د کرني د پوهنځي د کرنیز اقتصاد او د ترویج د څانګي د علمي کدر غړي محترم پوهنیار محمد اغا ضیا په دې لاره کي قدم مخکي کیښود او د دغه پوهنتون د نورو ځوانو استادانو لپاره یي خپل کار مثال او بیلګه وګرځوله. د

احصائيې اساسات كتاب يو ډېر ضروري او په زړه پوري كتاب دي. سره له دي چي احصائيه د يوې ځانګي په توګه ډېر پراخه بحثونه او بيلا بيل ميتودونه لري، خو د لسانس د دوري لپاره همدومره مفردات كافي دي كوم چي په دغه كتاب كي راغلي دي. ښاغلي محمداغا ضيا له نويو او غوره مآخذونو څخه په استفادې دغه علمي اثر چمتو كړي دي او د احصائيې اساسات يې بيان كړي دي.

د دغه اثر ښيګني دا دي چي: فارمولونه يي په وضاحت سره تشريح كړي دي او هريوه ته يي يو يو مثال هم راوړي دي. تراوسه پوري مونږ د احصائيې په برخه كي په پښتو ژبه ډېر لږ كتابونه لرل چي دغه كتاب دا كمبود رفع كوي. محصلان به وكولي شي د ارقامو راټولونه، طبقه بندي او جدول جوړونه، د دفعاتو ويش، احصائيوي ګرافونه د مركزي اوزانو او د انحراف د درجي يا د خپوروالي د معيارونو په هكله پوه شي. همدارنګه احتمالات د دي كتاب بل په زړه پوري بحث دي چي علمي څېړنه كي اساسي ضرورت ورته لرو. زه په داسي حال كي چي محترم پوهنيارمحمد اغا ضيا ته په علمي او اكاډميكو چارو كي د لا زياتو برياليتوبونو لپاره دعا كوم د الله (ج) له لوي دربار څخه ورته په نورو علمي چارو كي نصرت او بري غواړم . دا دعا هم كوم چي خداي (ج) دي كندهار پوهنتون زمونږ د مومن ولس د خير ښيګني او خدمت لپاره يو روڼ مشال و ګرځوي ترڅو نږيدلي او كړيدلي افغان ولس ته د بيا رغاوني يو غوره مركزو ګرځي.

په درنښت

پوهاند محمد بشير دوديال

د ننګرهار پوهنتون استاد

## تقریظ

**د کندهار پوهنتون علمی معاونیت ته!**

محترما!

د کندهار پوهنتون دزراعت پوهنځی د کرنیز اقتصاد او ترویج د څانګی د غړی پوهنیار محمد آ غا ضیأ لیکل شوی اثر چی عنوان یی (د احصائیی آ ساسات) دی ولوست.

محترم استاد پوهنیار محمد آ غا ضیأ نوموړی کتاب په ۶ فصلونو او څه د پاسه ۹۰ پاڼوکی ترتیب کړیدی.

نوموړی اثر د زراعت پوهنځی د کرنیز اقتصاد د مبادی احصائیه د شته کریکولم په پام کی نیولو سره په روانه او آ سانه پښتو ژبه لیکل شویدی.

محترم استاد د اثر په لیکنه کی د ګرافونو، جدولونو او بیلو معادلاتو څخه کار اخستی دی، چی دی اثر ته یی لا غنی ور بخښلی او ګټه اخستنه یی نوره هم ورڅخه آ سانه کړیده. همداراز د اثر د لا غنی لپاره لیکوال د یوشمیر معتبرو خارجی منابعو څخه استفاده کړیده چی ټول یی د ماخذونوتر عنوان لاندی په ښه او علمی ډول اوډ لی دی.

زه پخپل وار سره نوموړی اثر د زراعت پوهنځی د دریم ټولګی د دوهم سمستر د محصلینو لپاره زیات ګټور بولم او نه یوازی داچی د دریم ټولګی محصلین ورڅخه ګټه اخستلای شی، بلکه د زراعت پوهنځی دنورو استادانو او ځوانو فارغینو لپاره هم ډیر ګټور اثر دی.

د محترم استاد محمد آ غا ضیأ لپاره د خدای (ج) له درباره څخه نوری بریاوی هم غواړم اوهم د کندهار پوهنتون د ټولو استادانو په څانګړی توګه د زراعت پوهنځی د ټولو څانګو د علمی کادر استادانوته د دی اثر مبارکی وراندی کوم.

په درناوی

پوهنوال ډاکتر عبدالواحد وثیق

د طب پوهنځی د داخلهٔ څانګی مشر

د طب پوهنځی د اداری مدیریت د پوهنوال ډاکتر عبدالواحد "وثیق" د برحای او امضاء څخه تصدیق کوی

۹۱/۹/۱۰

# تقریظ

دکندهار پوهنتون دکرنی پوهنځی دکرنیزاقتصاد او ترویج څانګه دخپل اړتیا له مخی تــــل هڅي کوی چــــه دهمدی څانګی د استادانو او محصلینو دعلمی سویی داوچتولو دپــــاره دټولنی داړتیا په نظر کښی نیولو سره سم درسی او ممددرسی کتابونه تالیف او نشر تــــه وسپاری چه دهغی ډلی څخه ښاغلی پوهنیــــــــار محمد اغا ضیا داحصایی داساسات تر عنوان لاندی ممددرسی کتاب لیکلی دی نو موړی کتاب چه په شپږ فصلونو کښی لیــکل شوی دی دمحتواله مخی ډیر غنی او بشپړ معلومات پکښی ورکړل شـــوی دی. پــــه لومړی فصل کښی داحصایی پیژندنه په دوهم فصل کښی ددفعاتو ویش په دریم فصل کښی دمرکز ی میلان مقیاسونه او په څلورم فصل کی په ارقامو کی دانحراف ددرجی مقیاسونه په پنځم فصل کی احتمالات او شپـــــږم فصل کښی دمنحنی دعدم تناظر او دڅوکی موجودیت مقیاسونه په بشپړ ډول شرح شوی دی .

دنوموړی استاد دامدد درسی کتاب په ښه فصا حت او بلاغت سره لیکل شوی دی چه استادانو محصــلینو او ددی څانګی نورو اړوند مینه والو ته دمعلوماتو ښه زیرمه بلل کیږی

زه دښاغلی محمد اغا ضیا دامددرسی کتاب دکندهار پوهنتون دکرنی پوهنځی د کرنیزاقتصاد او ترویج دڅانــګی لپاره لویه لاسته راوړنه بولم او نوموړی استاد ته دلا زیات بریالیتو بونه په علمی او اکادمیکو چارو کښی دلــــوی خدای (ج) څخه غواړم .
او هیله کوم چه دکتاب دچاپ او نشر چاری ژرتر ژره سرته ور سیږی .

**په درنښت**

**پوهندوی سید محمدکبیر**

**داقتصادپوهنځی رئیس**

# تقریظ

جوته ده چې ګران هیواد افغانستان یو کرنیز هیواد دی او د وګړو زیاته برخه یې په کرهنه او مالداری بوخت دی، چې د همدې لارې و خپلو کورنیو او هیوادوالو ته غذایي توکي برابروي څکه ویلای شوچې د کرهنی د سکتور پراختیا او پرمختګ د محلي او ملي اقتصاد د پیاوړتیا لپار رغنده رول لوبولای شي، په ځانګړې توګه د احصائیي رول پکښې ترهرڅه اوچت ښکاري. په همدې موخه لازم ګڼو چې د مسلک ښښتنان په دې برخه کښې زیات معلومات ترلاسه کړي ترڅو وکولای شي په معنوي توګه بدای شي.

کندهار پوهنتون کرهنی پوهنځی د کرنیزاقتصاد او ترویج د څانګې استاد پوهنیار محمد آغا ضیاء چې د احصائیي اساسات ترعنوان لاندې په نوم درسي کتاب د نویو او اعتبار لرونکو منابعو څخه یې په شپړو څپرکو کې لیکلی دی چې نه یوازې د کرهنی پوهنځي محصلین بلکې د ښوونې او روزنې پوهنځي او طب پوهنځي محصلینو لپاره هم درسي کتاب دی او کولای شي چې په زړه پورې معنوي ګټه ترې اوچته کړي. د درسي کریکولم له مخې دهمدې درسي کتاب غوره او مهم ټکي په دې ډول څرګندیږي:

1. د جدولونو جوړونه یې په ساده شکلوسره ښودلې ده.
2. د دفعاتو په پیژندنه کې یې دیاګرامونه په ښه توګه واضح کړي دي .
3. حسابي اوسط، هندسي اوسط، میانه او موډ یې په نوي انداز او علمي توګه ښودلي دي.
4. احتمالات او د هغه اړوند قوانینو باندې یې علمي رڼا اچول شوې ده چې د محصلینو لپاره په زړه پورې بیلګې پکښې بیان شوي دي.
5. د هر څپرکي په پای کې داسې تمرینونه ورکول شوي دي چې د محصلینو او مسلک د ښښتنانو لپاره د احصائیي په زده کړه کې مهم رول لوبوي.

دا چې د کتاب لیکنه برسیره پردې چې لازمي پوهې ته اړتیالري، و زیاتې حوصلې او کارکولوته هم اړتیالري. د استاد پوهنیار محمد آغاضیاً هڅې او کوښښونه د زیاتې ستاینې وړ بولم اود چاپ سپارښتنه یې کوم ترڅو زموږ د کتابونو لپاره د پښتو ژبې یوه علمي خزانه ورزیاته شي. په آخیر کې کندهارپوهنتون د کرهنی پوهنځی استاد پوهنیار محمدآغا ضیاً ته د همدې کتاب د لیکلو مبارکي وایم او په راتلونکې کښې هم د لوی څښتن تعالی(ج) د پاک دربار څخه ورته د لازیاتو بریالیتوبونواو نوښتونو غوښتنه کوم.

په درنښت

پوهندوی انجنیر شاه محمود بری

د کرهنی پوهنځي رئیس

## دموضوعاتو فهرست

سرليک

مخ


سريزه.................................................a

**لومړي فصل: د احصائيې پيژندنه**

تشريحي احصائيه ............................................4

استنباطي احصائيه.........................................4

د ارقامو راټولونه،طبقه بندي او جدول جوړونه.......................4

لومړني ارقام ..............................................5

دوهمي ارقام ..............................................5

د کيفيت په اساس طبقه بندي ..............................6

د کميت (شميرني)په اساس طبقه بندي.........................7

ساده جدول جوړونه ........................................8

دوه ګوني جدول جوړونه.....................................8

دري ګوني جدول جوړونه....................................8

څوګوني جدول جوړونه......................................9

تمرينات................................................10

**دويم فصل: د دفعاتو يافريکونسي ويش**

د دفعاتو پيژندنه........................................11

د کلاسونو د شمير ټاکنه،صنفي عرض،صنفي حدونه...................13

صنفي وسط ، صنفي سرحد او دارقامو طبقه بندي......................15

هستوګرام او پولیګان........................................17
د ډیاګرام ښودنه........................................19
مستطیل ډوله ډیاګرام........................................19
مرکب مستطیل ډوله ډیاګرام........................................20
څوګوني مستطیل ډوله ډیاګرام........................................22
دایروي ډیاګرام........................................23
تصویري ډیاګرام........................................25
خطي ډیاګرام........................................26
تمرینات........................................27

دریم فصل: دمرکزي میلان مقیاسونه

حسابي او سط........................................33
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي دحسابي اوسط محاسبه........................................33
دفرضي اوسط په طریقه ارقاموکي دحسابي اوسط محاسبه........................................34
فریکونسي لرونکو ارقاموکي دحسابي اوسط محاسبه........................................35
په صنف بندي شوي ارقاموکي دحسابي اوسط محاسبه........................................36
د فرضي اوسط په طریقه........................................37
هندسي اوسط........................................38
په صنف بندي شوي ارقاموکي دهندسي اوسط محاسبه........................................39
هارمونیک اوسط........................................41
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي دهارمونیک اوسط محاسبه........................................41

په صنف بندي شوي ارقاموکي دهارمونیک اوسط محاسبه......................41
میانه..................................................................42
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي دمیاني محاسبه.........................43
دمیاني ښودنه په ګراف کي.............................................44
موډ.....................................................................49
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي موډ پیداکول...........................49
د موډ ښودنه په ګراف کي............................................. 50
په صنف بندي شوي ارقاموکي دموډ محاسبه.............................51
تمرینات...............................................................53
**ځلورم فصل:** په ار قاموکي دانحراف ددرجي مقیاسونه
فاصله..................................................................59
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي دفاصلي پیداکول.........................59
په صنف بندي شوي ارقاموکي دفاصلي پیداکول............................60
کوارتل انحراف.........................................................60
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي د کوارتیل پیداکول......................62

په صنف بندي شوي ارقاموکي د کوارتیل پیداکول.........................63
وسطي انحراف...........................................................65
میزاني انحراف.........................................................69
په غیرصنف بندي شوي ارقاموکي دمیزاني انحراف محاسبه.................71
په صنف بندي شوي ارقاموکي دمیزاني انحراف محاسبه....................71

د فرضي اوسط په طريقه ميزاني انحراف....................................72
د تفاوت ضريب..........................................................76
احصائيوي نفوس.........................................................77
نمونه................................................................77
تمرينات..............................................................79

پنځم فصل: احتمالات

د احتمالاتو تعريف.....................................................83
د احتمالاتو اړوند اصطلاحات.............................................85
تبادیل...............................................................86
تراكيب...............................................................88
دغيرهمزمان حادثو لپاره د جمعي قانون....................................89
دهمزمان حادثو لپاره د جمعي قانون.......................................90
دغيرمستقل حادثو لپاره د جمعي قانون.....................................92
دمستقل حادثو لپاره د جمعي قانون........................................93
تمرينات..............................................................97

شپږم فصل:

په منحني كي د عدم تناظراو دڅوكي موجودېت مقياسونه

نورماله منحني........................................................100
د عدم تناظرنسبي مقياس................................................103
په منحني كي دڅوكي موجودېت............................................107

د طبعي منحني ځانګړتیاوي........................................109
طبعي ستندردمنحني........................................113
باینومیل ویش........................................114
تمرینات........................................124
ماخذونه........................................126
ضمایم........................................128

**سریزه:**

لکه چي پو هېرو د پوهنتونونو لپاره د درسي کتابونو تهیه او لیکنه آسانه کار نه دي، دا ځکه چي دغه کار ډېر دقت ، تجربه، د کافي منابعو په لاس کي لرل او د تخنیکي امکاناتو مهیا والي ته اړتیا لري له بلي خوا د فارمولونو ترتیب او تنظیم، د شکلونو ترسیم او د جدولونو تنظیمول دا ټول هغه څه دي چي ډېر کار او وخت ته اړتیا لري، له بله پلوه تعلیمي نصاب او د محصلینو، شاګردانو سویه د ډېر احتیاط او توجه سبب کیږي. د دي کتاب تهیه او لیکنه د کرني په پوهنځي کي زما د تدریس د څوکلونو تجربه ده چي د داخلي او خارجي منابعو څخه مو استفاده کړي ده او د امکان ترحده د محصلینو سویه او د کرنیز اقتصاد او ترویج دیپارتمنټ ضرورت په نظر کي نیول شوي دي.

احصائیه په ساینسي ډګر کي د مجهولو اشیاو د معلومولو د راتلونکي لپاره د پیش بیني ګانو د وخت په مسیر کي د بدلونونو او له تیرو او راتلونوکو وختونو سره د مقایسې لپاره د میتودونو لارښود دي. په حاضر کتاب کي چي د لسانس دوري لپاره په نظر کي نیول شوي دي په پیل کي ټولي عمومي خبري او د احصائیې پیژندنه راځي. په شروع کي داسي تشریحات راځي چي روښانه کړي چي آیا احصائیه څه شي دي؟ دا به هم روښانه شي چي تشریحي او استنباطي احصائیه یو بل سره څه توپیر لري. ارقام باید څرنګه صنف بندي شي او وسطي اوزان څرنګه محاسبه شي بیا به د انحراف وزنونه تشریح شي. مونږ په دې باندي ډېر تمرکز وکړ چي آیا ارقام (Data) با ید څرنګه له احصائیې څخه په استفادي تفسیر او تعبیر کړو او بیا له هغه څخه په تصمیم نیولو کي کار واخلو.

په هره اداره او مسلک کي د تصمیم او پریکړي لپاره د ارقامو څخه نتیجه اخیستل یوه ډیره مهمه موضوع ده دبیلګي په ډول د دولت کارکونکي د هغه ورروستیو ارقامو څخه نتیجه اخلي چي په کار نه استخدام شوي خلګ په کي وښودل شي او د هغه لپاره یوه صحیح پالیسي جوړه کړي، د مالي پلان جوړونکي په مارکیټ کي هغه ارقام استعمالوي تر څو د قیمتونو میلان وښیي او د هغه لپاره د پانګي اچوني پالیسي جوړه کړي، تجاران په مارکیټ کي  د هغه ارقامو څخه استفاده کوي چي هغه تولیدات تهیه او برابر کړي چي مصرف کوونکي یي تقاضا لري، د فابریکو د تولید مسئولین هغه ارقام استعمالوي تر څو ارزونه، کنترول، کیفیت او د فابریکو د تولید پرمختګ په کي څرګند شي، سیاست پوهان په عام ډول له هغه ارقامو څخه استفاده کوي چي د رایو ورکولو یا د رایو شمیرني کي استعمالیږي او د هغه لپاره قانون ترتیب او تنظیم کړي او هم د کمپاین کولو لپاره یوه ستراتیژي جوړه کړي، په طبابت او کلینیکونو کي د هغه ارقامو څخه استفاده کوي چي د درملو موثریت او د جراحي  طرزالعمل پکي وښودل شي، تر څو مریضانو ته د ممکنه تداوي اسانتیاوي تهیه کړي شي،هره اداره د خپلو کارونو د مختنه بیولو لپاره د ارقامو له احصائیوي تحلیل څخه استفا ده کوي, په خلص ډول ویلاي شو چي احصائیوي میتودونه له مونږ سره په لاندي مواردو کي مرسته کولي شي:

1. د پرمختګ اوسمون د ضرورت ښودنه ( Demonstrate the need for improvement)
2. د پرمختګ د لارو پیدا کول (Identify ways to make improvement)
3. د پرمختګ د فعالیتونو ارزول چي ایا په کامیابي سره سرته رسیدلي دي او کنه؟

(Assess whether or not improvement activities have been successful)

4. د پرمختګ د سترا تيژي د ګټو تخمينول (Estimate the benefit of improvement strategies)

احصائيه هغه علم دي چي د هغې دنده د ارقامو راټولول، تنظيم، خلاصه کول، صنف بندي، تحليل او بيا له هغو څخه روښانه نتيجه اخيستل دي. يعني له پراګنده معلوماتو څخه د يو واضح تفسير ترلاسه کول د احصائيې هدف دي. له دې امله د کرني سکتور په هره برخه کي ارقامو سره سر و کار لري نو هيڅ امکان نه لري چي احصائيې ته ضرورت ونه لرو. د همدي اړتيا او ضرورت له مخي دغه کتاب د کرني پوهنځي کي د تدريس لپاره په نظر کي ونيول شو او د محصلانو په واک کي ور کړل شو.

د کتاب ليکونکي ددي ادعا نه کوي چي د احصائيې اړوند ټول موضوعات يي راټول کړي دي ممکن ځيني مهم معلومات د وخت د نه موجوديت او يا ځيني نورو عواملو له کبله پاته شوي وي خو اميد لري چي دا وړوکي خدمت به د کرني او اقتصاد پوهنځيو استادانو، محصلينو او نورو علاقه مندانو ته د قبول وړ وګرځي او له محترمو لوستونکو څخه احترامانه هيله کوو چي د کتاب په مورد خپل نظر، انتقاد او پيشنهادونه د په ahmmadzia@rediffmail.com الکترونيکي ادرس راوليږي ترڅو په راتلونکي چاپ کي د هغه تصحيح وشي.

# لومړي فصل

**د احصائيې تعريف:**

موږ په اوس وخت کې له يو عادي فرد څخه بيا تر يو مسلکي فرد پورې د احصائيه په اړه خبري کول، اورو چې دا يوازې موږ ته دا راښئي چې احصائيې ته څرنګه د ژوند د ورځنيو فعاليتونو سره ارتباط ورکړو. بيلا بيلو عالمانو په مختلفو وختونو کې د احصائيې لپاره بيلا بيل تعريفونه کړي دي.

**د بيلګي په ډول:**

Webster د احصائيې تعريف داسي کوي (د واقعيتونو تنظيمول چې په يوه سيمه کې د خلګو حالت څرګندوي په خاص ډول هغه واقعيتونه چې د عددي ارقامو (Numerical data) په بڼه راټول شوي وي او يا هم د جدولونو په شکل ترتيب شوي وي).

Croxton او Cowden د احصائيې د پيژندلو لپاره شايد ښه تعريف کړي وي د دوی له نظره احصائيه داسي تعريف شوي ده:

(د ساينس هغه برخه ده چې د عددي ارقامو د راټولولو، تحليلونوانالايز او ارايه کولو څخه بحث کوي).

احصائيه په علمي ډول دارقامو راټولول، تنظيمول، انالیز او ارايه کول د يوهدف لپاره له هغوي څخه نتيجه ترلاسه کول، تصميم نيول او دموثره پريکړه کولو څخه عبارت ده.

احصائيه کيداي شي د جمع او يا هم د مفرد په معني استعمال شي:

**احصائيه (Statistics) د جمعي په معني :**

د واقعيتونو او شکلونو يوه سيستماتيکه ښوونه ده، چي اکثريت خلک يې په دې مفهوم سره استعمالوي چي دوي يواځي د واقعيت او شکل معني ورڅخه اخلي نو دغه شکلونه ښئي.

- د غله جاتو او سبزيجاتو د توليد ثبتونه.
- د غنمو د کرلو ساحه په مختليفو کلونو کي.
- د سړي سر عايد په يو مشخص ځای او بيلابيلو وختونو کي او داسي نور.

دغه ډول ټول واقعيتونه او شکلونه د تجارت، اقتصاد په مجلو کي او هم د احصائيې په رسالو او اخبارونو کي په مجموعي توګه خپريږي.

**احصائيه (Statistic) د مفرد په معني :**

احصائيه ساينس دي چي د ارقامو راټولونه، طبقه بندي کول، جدول جوړونه، تحليل او ارائه کولو سره سروکار لري .

د statistic کلمه ديوی لاتينی کليمې څخه چي د state معني لري، اخيستل شوي ده چي معني يې په سياسي توګه بدله شوه. د خلکو تنظيمول د دولت په واسطه لکه څرنګه چي دولت د ارقامو په راټولونه کي ورڅخه استفاده کوله، لکه:

- د خلکو مالي وضعيت
- د تولد شميرنه
- د مړيني د ارقامو راټولونه
- د آزادي شخصيتونه
- د پوځ شميرنه
- د صادراتو او وارداتو ارقام او داسي نور.

څرنګه چي د ارقامو راټولونه د دولت وظيفه ده، نو احصائيه د دولت په واسطه پيژندل شوي وه  چي په اوسنی وختونو کي د ساينس او ټولنيزو علومو په ټولو ځانګو کي حتي په ادبياتو کي هم لوستل کيږي.

د احصائيې نامتو عالم Fisher له نظره احصائيه دري مهمي دندې په بر کي نيسي:

- ✓ د احصائيوي نفوسو مطالعه
- ✓ په احصائيوي نفوسو کي د تفاوت مطالعه
- ✓ د ارقامو د کمولو د ميتود مطالعه

P.C.Mahalanobis د احصائيې عالم احصائيه له يو ډاکټر سره مقايسه کوي. هغه په دې معني کله چي يو ډاکټر ناروغ ته د هغه د ناروغي مطابق د درملو نسخه ليکي. همدارنګه د احصائيې عالم د مربوط ارقامو د واضح ښودلو او ارايه کولو لپاره احصائيوي تخنيک پيشنهادوي.

د احصائيې له ځيني نيمګړتياوو څخه هم يادونه کوو:

کله چي د ارقامو په راټولولو کي پاملرنه او دقت نه وي شوي، نو خلک په احصائيه باندي باور نه لري ځکه چي:

- ارقام قابل د اطمينان نه وي.
- د محاسبی او د عواملو ترمنځ ارتباط صحيح نه وي.
- د غلطې د واقع کيدو د مخنيوي څخه بغير د کوچنې نمونې عمومي کول په جمعيت باندي.

که د ارقامو مراقبت په احصائيوي ميتود سره په دقيق او صحيح ډول سرته ورسيږي نو په احصائيه باندي نه باور درلودل به له منځه لاړ شي او ارقام به په يو ځای کي خلاصه او واضح ډول ارايه شي او مناسبه نتيجه به لاسته راوړي.

**د احصائيې ډولونه:**

**احصائيه په دوه ډوله ويشل شوي ده:**

**1. تشريحي احصائيه (Descriptive Statisics): د احصائي هغه برخه ده چي د محاسبي خلاصه کول، د ګرافونو، چارټونو او جدولونو د جوړولو څخه بحث کوي.**

**2. استنباطي احصائيه (Infrential Statistics): د هغه ميتود څخه عبارت دي چي د سمپل څخه نفوس (جمعيت) ته عموميت ورکوي. د بيلګي په ډول د يو ولايت د کورنيو ( the population) اوسط عايد کولاي شو چي د يو شکل په واسطه چي د يو څو زرو کورنيو (the sample) څخه ترلاسه شوي وي اټکل کړو.**

**د ارقامو راټولونه، طبقه بندي او جدول جوړونه**

Collection, Classification and Tabulation of Data

**کوم ارقام چي د احصائيوي څېړنې په اساس راټول شوي وي، پيچلي، مغلق او غير منظم وي چي د دارنګه ارقامو احصائيوي تحليل او ارايه کول ناممکنه ده، په همدې خاطر ضرور ده چي په دي مرحله کي د احصائيوي تخنيک کارول د احصائيې د عالم لومړني هدف دي چي ارقام د شکل او د دوي د اهميت پر اساس ترتيب او تنظيم کړي.**

A)) د ارقامو راټولونه (Collection of data):

**ارقام په دوه ډوله دي:**

a) لومړني ارقام (Primary data )

b) دوهمي ارقام (Secondary data )

**لومړني ارقام:** د ابتدايي منبع څخه د معلوماتو د راټولولو پر اساس تر لاسه کيږي.

ابتدايي ارقام د لاندي ميتود په اساس راټوليږي:

1. په خپله د څېړونکي د تحقيق په اساس.
2. د ساحوي څيړونکو د لارښووني او کومک په واسط د يوې پراخه سروې د سرته رسولو په اساس.
3. د پوست په واسطه د پوښتنليک (Questionnaires) د ليږلو په اساس.

په لومړي ميتود کي څرنگه چي څېړونکي نشي کولاي د لوړ قيمت او يا هم د کافي وخت د نه موجودېت په وجه يوه پراخه سروې سرته ورسوي، نو بنا پر دې دغه ميتود په وړو ( کوچنيو ) سروې ګانو کي موثر تماميږي او دغه ميتود د انفرادي څېړونکي لپاره غوره شوي دي چي يوه رساله د ماستري او د دوکتورا درجې لپاره په کرهنيزه توسعه، کرهنيز اقتصاد، د کور په منجمنټ او اداره او داسي نورو کي تسليموي.

په دوهم ميتود کي د څېړنې د مسئول او نورو متخصيصونو په مرسته د سروې د اهدافو په اساس ډېر معلومات راټولوي.

ساحوي څېړونکي بايد د سروې له مېتودولوژي سره پوره اشنايي ولري او هم ځواب ويونکو ته د پوښتنليک د ډکولو او انټروي کولو په هکله لارښوونه وکړي.

ساحوي تحقيق کوونکي باید د انفرادي مرکي (انټروي) د میتود پر اساس پوښتنلیک تهیه کړي او پوښتنلیکونه د تحقیق مسئول ته د وروستي احصائیوي تحلیل او تجزیې لپاره تسلیم کړي. د ارقامو د راټولو دغه میتود او طریقه ډیره پانګه او وخت ته اړتیا لري، په دې اساس د ډیرو معلوماتو لپاره باید ډیره ساحه په بر کي ونیسي.

په دریم میتود کي پوښتنلیک په یوه خاص موضوع کي په سیستماتیکه توګه پوښتني ترتیبوي، د هو یا نه او یا هم انتخابي پوښتني د پوست په واسطه لیږي او د پوست په واسطه یي بېرته ترلاسه کوي. د ارقامو د راټولو لپاره دغه میتود آسانه، کم لګښته او هم جواب ویوونکي باید کافي زده کړي ولري تر څو پوښتنلیک په صحیح ډول ډک ( خانه پوري ) کړي او هغه بېرته واستوي او هم د سروې په اهمیت پوه وي.

**دوهمي ارقام:** د دوهمي منبع څخه د معلوماتو راټولونه ده.

دوهمي ارقام باید د معلوماتو د دوهمي منبع څخه ترلاسه شي لکه چاپي خپروني، مجلې او داسي نور.

**د ارقامو طبقه بندي (Classification of data):**

ارقام کولاي شو په دوو طریقو طبقه بندي کړو:

1. د کیفیت په اساس طبقه بندي (Descriptive classification):

د اشخاصو یا دیوې موضوع کیفي طبقه بندي د Descriptive classification په نوم یادوي.

**د کیفیت په اساس طبقه بندي په دوه ډوله دي:**

- د یو صفت په اساس طبقه بندي (Classification by dicthomy): د افرادو یا اشیاوو طبقه بندي د یو صفت د درلودلو په اساس د ساده طبقه بندي په نوم یادوي لکه د ځمکي طبقه بندي د آبي یا للمي، د نفوسو طبقه بندي په کار مصروف او بېکاره، لیلیه او نهاري محصلین او داسي نور د ساده طبقه بندي مثالونه دي. .
- متعدده طبقه بندي ( Manifold classification ): د اشخاصو یا د یو شي طبقه بندي د یو څخه د زیاتو صفاتو د درلودلو په اساس طبقه بندي د متعددی طبقه بندي په نوم یادیږي. د مثال په توګه، کولاي شو چي ګلان د رنګ، شکل یا ترکیب په اساس طبقه بندي کړو یا شاګردان د صنف، د اوسیدو ځای او د جنس په اساس طبقه بندي کړو.

2. د کمیت ( شمیرني ) په اساس طبقه بندي ( Numerical classification)

د اشخاصو یا د یوې موضوع طبقه بندي د مقدار د خصوصیاتو په واسطه لکه لوړوالي، وزن، عاید محصول، عمر او داسي نور چي دې نوع طبقه بندي ته Numrical Classification وایي.

(1, 1) جدول: 227 تنه شاګردان په لاندي توګه د دوي د وزن په اساس صنف بندي شوي دي.

| وزن (پونډ) | 90-100 | 100-110 | 110-120 | 120-130 | 130-140 | 140-150 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| د شاګردانو شمیر | 20 | 35 | 50 | 70 | 42 | 10 |

د ارقاموڅخه جدول جوړونه (Tabulation of Data ):

جدول جوړونه د زیاتو معلوماتو ښودنه آسانه او مختصره کوي د بیلابیلو عمومي او فرعي عنوانو لاندي نو ځکه ارقام په جدول کي د احصائیوي تجزیې لپاره چمتو کوي. د جدول بیلابیل ډولونه په لاندي توګه ښودل کیږي:

**1) ساده جدول جوړونه ( Sample tabulation ):**

د ارقامو څخه جدول جوړونه د یوخصوصیت یا د یو عامل په اساس د ساده جدول جوړوني په نوم یادیږي. لکه جدول جوړونه د غنمو د مختلفو لوړ حاصل لرونکو ورایټیو په یو مشخص ولایت، ساحه، یا د خاورو په بیلو بیلو ډولونو کي د دي ډول جدول جوړوني مثال دي.

**2) دوه ګوني جدول جوړونه ( Double Tabulation ):**

د دوه صفاتو عواملو په اساس جدول جوړونه د ( ډبل ټیبلیشن ) په نامه یادیږي. د مثال په توګه د نباتاتو څخه جدول جوړونه د خړوبه کیدو او نه خړوبه کیدو په اساس.

**3) دري ګوني جدول جوړونه (Triple Tabulation ):**

د دري څخه د زیاتو خصوصیاتو په نظر کي نیولو سره، کولای شو چي دا ډول جدولونه ایجاد کړو چي د ټریپل ټیبیلشن په نوم یادیږي. د مثال په توګه د نفوسو څخه جدول جوړونه د جنس، سواد او شغل په اساس.

**4) څوګوني ( مختلط ) جدول جوړونه ( Manifold Tabulation ):**

که چیري د دري څخه د زیاتو خصوصیاتو لرونکي جدول جوړوو، دا د مونیفولډ ټیبلیشن په نوم یادیږي.

مثال: د یو پوهنتون د محصلینو د ارقامو څخه جدول ترتیبول، د اوسیدو د اصلي هستوګنځي، فعلي هستوګنځي، جنس، ټولګي او داسي نورو په اساس.

دارقامو څخه په جدول جوړونه کي باید د احتیاط څخه کار واخیستل شي او لاندي ټکي په نظر کي ونیول شي:

- ✓ د جدول عنوان ترممکنه حده پوري باید لنډ ( مختصر) وي او د جدول ټول محتویات په ځان کي ولري.
- ✓ فرعي عنوانونه باید ورکړل شي که چیري د معلوماتو کومه برخه ورته ضرروت ولري.
- ✓ د جدول مختلیفي برخي باید په منطقي تسلسل په نظر کي نیولو سره جوړي شي.

د مثال په توګه د ولایاتو په نوم لیکنه کي باید د الفبا د حروفو ترتیب په نظر کي ونیول شي. نباتات د هغوي د ارزښت او مصرف په نظر کي نیولو سره ترتیب کړاي شي. د محصلینو عمرونه د کم عمر څخه شروع او تر ډیر عمر پوري ترتیب شي او داسي نور.

منبع یا لمنلیک باید د جدول په آخر کي ورکړل شي.

**تمرينات:**

1) د هيواد په يو پوهنتون کي 1200 تنه استادان دي چي د هغوي د جملې څخه 600 په کرهنه، 340 تنه په وترنري، 200 د ساينس او 60 تنه د انجنيري پوهنځيو پوري اړوند دي، او په هره پوهنځي کي د تحصيلي سويه، ليسانس، ماستر او دوکتورا ده. په همدې ترتيب د استادانو فعاليتونه په دريو کتګوريو ويشل شوي دي : تدريس، څيړنه او توسعه.

پورتني ارقام په يو مناسب جدول کي ترتيب کړي.

2) د احصائيې مرکزي اداري د في کيلوګرام غنمو مياشتني قيمت په افغانيو په 1358 کال کي په ګران هيواد کي په تـــــــــــــــرتيب سره

7 – 7.64 – 7.92 – 7.92 – 7.64 – 7.50 – 7.50 – 64 .7 – 8.49 – 10.19 – 10.47 – 11.6

راپور ورکړي دي.

د پورته غنمو ماهوار قيمتونه د يو منظم جدول په شکل ترتيب کړي.

## دويم فصل

### د دفعاتو يا فريکونسي ويش

### Frequency Distribution

په جدول کي لومړنيو يا غيري ګروپي ارقامو د يو سيټ او مجموعي ترتيبول له يوې خوا دا رابنئي چي ارقام په ګروپونو يا صنفونو ويشل شوي، له بلې خوا دا بايد وښودل شي چي ذکر شويو هر صنف او ګروپ پوري څو مشاهدي اړه لري. په دې ډول د جدول په واسطه د ارقامو صنف بندي او بيا د هر صنف د فريکونسيو ښودل، د دفعاتو د ويش په نوم ياديږي.

مثال : د کرهنې پوهنځې په فارم کې د 75 بوټو (مرچکو) لوړوالي په انچ سره مطالعه کوو:

17,8,23,24,26,13,31,16,14,35,6,11,12,11,15,21,10,3,4,1
9,35,36,19,40,28,17,12,2,27,31,11,21,16,34,39,1,7,12,1
3,10,6,13,22,8,21,24,22,26,28,17,6,5,15,11,16,28,4,3,1
9,27,35,37,14,2,9,8,16,26,13,12,16,14,27,31,6

فرضاً که موږ وغواړو له پورته ارقامو څخه 10 ګروپونه يا صنفونه جوړکړو، نو لومړي په مشاهدو کي د لوړ او ټيټ رقم ترمنځ تفاوت پيدا کوو چي هغه مساوي کيږي په 39=1-40 ، صنفي عرض يې مساوې دي له 3.9=39/10 سره. نو د کلاسونو صنفي عرض يې 4 نيسو چي له يو څخه شروع او تر 4 پوري ورسيږي. دکلاس انټروال وسعت يا سايزد لوړصنفي سرحد او ټيټ صنف سرحد ترمنځ د تفاوت څخه ترلاسه کيږي لکه په 1,2 جدول کي صنفي عرض داسي پيداکوو4=8.5-4.5=C بايد ووايوچي ټولوصنفونوکي صنفي عرض سره مساوي

دي . د هر کلاس د بوټو تعداد به وشمیرل شي. او شمیر به یې د خطونو په واسطه چې Tally mark ورته وایي داسي وښودل شي چې لومړي څلور خطه لیکو او پنځم خط باندي نوموړي څلور خطونه قطع شي، لکه چې په لاندې جدول کي ښودل شوي دي:

(1, 2) جدول: د75 بوټو (مرچکو) لوړوالي په انچ سره.

| کلاسونه<br>Classes | ټالي<br>Tally | فریکونسي<br>Frequency | تجمعي فریکونسي<br>Cumulative frequency | نسبي فریکونسي<br>Relative Frequency | صنفي عرض<br>Class interval | صنفي وسط<br>Mid value | صنفي سرحد<br>Class boundary |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 – 4 | 𝍸 \|\| | **7** | 7 | 9.30 | 4 | (1+4) ÷2 = 2.5 | 4.5 |
| 5 – 8 | 𝍸 \|\|\|\| | **9** | 7+9 = 16 | 12.00 | 4 | (5+8) ÷2 = 6.5 | 8.5 |
| 9 -12 | 𝍸𝍸 \| | 11 | 16+11 = 27 | 14.90 | 4 | (9+12) ÷2 = 10.5 | 12.5 |
| 13 -16 | 𝍸𝍸 \|\|\|\| | 14 | 27+14 = 41 | 18.90 | 4 | (13+16) ÷2 = 14.5 | 16.5 |
| 17 -20 | 𝍸 \| | **6** | 41+6 = 47 | 8.00 | 4 | (17+20) ÷2 = 18.5 | 20.5 |
| 21 -24 | 𝍸 \|\|\| | **8** | 47+8 = 55 | 10.90 | 4 | (21+24) ÷2 = 22.5 | 24.5 |
| 25 -28 | 𝍸 \|\|\|\| | **9** | 55+9 = 64 | 12.00 | 4 | (25+28) ÷2 = 26.5 | 28.5 |
| 29 -32 | \|\|\| | **3** | 64+3 = 67 | 4.00 | 4 | (29+32) ÷2 = 30.5 | 32.5 |
| 33 -36 | 𝍸 | **5** | 67+5 = 72 | 6.00 | 4 | (33+36) ÷2 = 34.5 | 36.5 |
| 37 -40 | \|\|\| | **3** | 72+3 = 75 | 4.00 | 4 | (37+40) ÷2 = 38.5 | 40.5 |
| | | **75** | | 100.00 | | | |

د دفعاتو د وېش په جوړونه کي لاندي قواعد باید په نظر ونیسو:

**1**) د کلاسونو شمیر (Number of Classes ):

په عمومي توګه کلاسونه باید د 15 په شاوخوا کي وي، هیڅکله کلاسونه له 30 څخه زیات نه وي او نه هم له 6 څخه کم وي. که څه هم د دفعاتو په ویش کي صنفونه معین نه دي. ولي د کلاسونو شمیر د دفعاتو د ویش د ارقامو پوره معلومات ارایه کړاي شي.

دلته د صنفونو شمیر موږ کولاي شو د لوګاریتم په مرسته هم تعینوو او فورمول يې په لاندي ډول دي :

$$K = 1 + 3.322 \ \text{LogN}$$

**N** - دېولو مشاهدو شمیر ښئي

**Log** - د عدد لوګاریتم په قاعده د(۱۰).

**K**– د کلاسونو تعداد

د مثال په ډول، که چیري موږ 100 مشاهدي ولرو، نو د کلاسونو شمیر به يې :

K = 1+ 3.322 *2 = 1+ 6.644 = 7644 or 8

همدارنګه که چیري 500 مشاهدي ولرو، نو د کلاسونو شمیر به يې:

K = 1+ (3.322*2.699) = 1+ 8. 966 = 9. 966 or 10

د 1000 مشاهدو لپاره د کلاسونو شمیر:

K = 1+ (3.322*3) = 1+ 9.966= 10.966 or 11

2) **صنفي عرض** ( Class Interval ):

کلاس انتروال د ارقامو په فاصله او د کلاسونو په شمير پوري اړه لري چي فاصله د مشاهدو د ټيټ رقم او لوړ رقم ترمنځ تفاوت ته ويل کيږي. کلاس انتروال بايد مساوي وي، د مشاهدو د لوړ رقم منفي ټيټ رقم تقسيم د کلاسونو په شمير باندي.
د کلاس انټروال د ښودلو لپاره لاندي فورمول استعماليږي.

$$i = \frac{L - S}{C}$$

چيري چي :

i - کلاس انټروال

L - د مشاهدو لوړ رقم

S - د مشاهدو ټيټ رقم

C - د کلاسونو شمير

3) **صنفي حدونه** ( Class Limits ):

د دفعاتو په ويش کي دا مهمه ده چي کلاس ليمټ يا د صنف دوه حدونه وپيژنو. د عيني صنف ټيټ حد او لوړ حد د کلاس د ليمټ څخه عبارت دي. د 4 – 1 په صنف کي 1 د همدي صنف ټيټ حد دي او 4 يې لوړ حد دي، يعني دا ښئي چي په دي صنف کي د ټيټ حد څخه کم رقم او لوړ حد څخه لوي رقم موجود نه دي.

4) **صنفي وسط** ( Midvalue or Midpoint ):

د صنفي عرض منځني نقطي د صنفي وسط په نوم یادیږي چي کولای شو دا د عین صنف د لوړ حد جمع ټیټ حد تقسیم په **2** باندي تعین کړو. د **4-1** په صنف کي صنفي وسط داسي ټاکو:

$$\frac{1+4}{2}=2.5$$

یعني د دې کلاس صنفي وسط **2.5** دي.

5) **صنفي سرحد**( Class Boundary ):

د مربوط صنف ټیټ حد او د مخکني صنف د لوړ حد اوسط د مربوط صنف لاندني سرحد او مربوطه صنف لوړ حد او د راتلونکي صنف ټیټ حد اوسط ته پورتني سرحد ویل کیږي.

6 ) **نسبي فریکونسي** (Relative Frequency):

نسبي فریکونسي د یو صنف د مربوطه فریکونسیو او مجموعي فریکونسي د نسبت څخه عبار ت دي.

7) **تجمعي فریکونسي** ( Cumulative Fequency ):

د یو صنف تر پورتني سرحده پوري د سلسلې د پیل او تر پایه پوري د فریکونسیو مجموعې ته د مربوط صنف متراکمه فریکونسي ویل کیږي.

کولای شو چي ارقام په دوو طریقو سره صنف بندي کړو :

**1**. د صنف بندي غیر متمادي میتود( Inclusive Method of Grouping ):

په دې میتود کي د هر صنف لوړ حد په نوموړي صنف کي شامل دي، په لاندي مثال کي واضح کیږي.

(2, 2) جدول: د 100نباتاتو لوړوالي په سانتي متر سره.

**2.** د صنف بندي متمادې میتود( Exclusive method of Grouping):

| د یو نبات لوړ والي په سانتي متر | د نباتاتو شمېر |
|---|---|
| 10 - 19 | 16 |
| 20 – 29 | 24 |
| 30 – 39 | 25 |
| 40 - 49 | 10 |
| 50 – 59 | 25 |

په دي میتود کي د صنف لوړ حد په صنف کي شامل نه دي لکه لاندي ارقام په همدي توګه صنف بندي شوي دي.

**(3, 2)** جدول: د 100نباتاتو لوړوالي په سانتي متر سره.

| د یو نبات لوړوالي په سانتي متر | د نباتاتو شمېر |
|---|---|
| 10-20 | 16 |
| 20-30 | 24 |
| 30-40 | 25 |
| 40-50 | 10 |
| 50-60 | 25 |

په هغه صنفونو کي چي لومړي کلاس لوړ حد او د اخیر کلاس کوچني حد معلوم نه وي، د خلاصو صنفونو په نوم سره یادیږي.

(4, 2)جدول: د 36 تنه محصلینو دسمستر د نهایي ازمویني نمري.

| صنفونه | فریکونسي (fi) |
|---|---|
| 10 - لږ | 4 |
| 10-20 | 8 |
| 20-30 | 14 |
| 30-40 | 6 |
| لوړ-40 | 4 |

**ګراف ښودنه (Graphic Representation):**

ګراف د لیدو وړ هغه شکل یا تصویر ته وایي چې د احصائیېوي ارقامو په اساس ښودل شوي وي د ګراف پواسطه د دوه یا ډیرو پیښو مقایسه یو له بل سره په اساني سره کیدي شي او په لاندي دوو شکلونو ښودل کیږي:

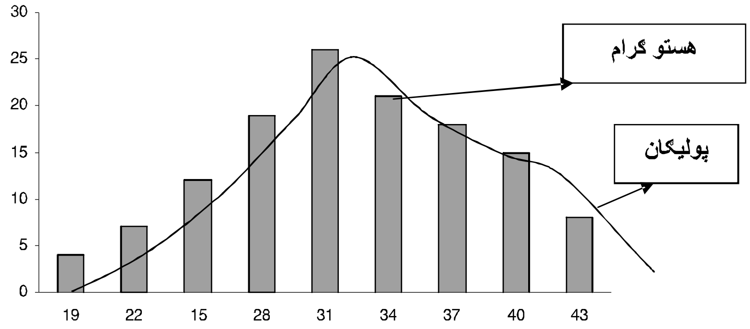
a) هستو ګرام (Histogram): د فریکونسي یا د دفعاتو د خپریدلو مستطیلي ګراف په احصائیه د هستوګرام په نوم یادیږي.

b) که چیري د هر مستطیل منځني نقطه یو له بل سره وصل کړو،هغه ته پولیګان (Polygon) وایي.

په لاندي ارقامو کي هستوګرام او پولیګان رسموو:

(5, 2) جدول: په 130میووکي دتخمونو شمیر.

| د میوي تخمونه | 17-19 | 20-22 | 23-25 | 26-28 | 29-31 | 32-34 | 35-37 | 38-40 | 41-43 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| د میوي شمیر | 8 | 15 | 18 | 21 | 26 | 19 | 12 | 7 | 4 |

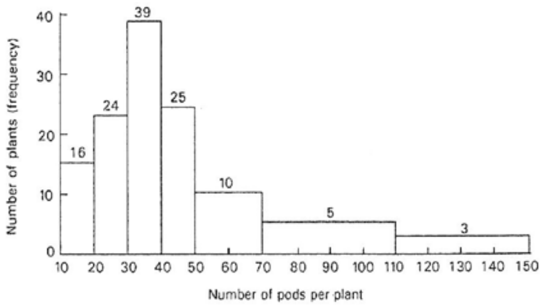



**1،2** شکل

**د هستوګرام رسمول په هغه صورت کي چي کلاس انتروال غيري مساوي وي:**

(6, 2) جدول: د 156 کورنيو ورځني عايد.

| د کورني ورځني عايد | د کورني شمير | Adjestment(10=1) | د فريکونسي غلظت Frequency density |
|---|---|---|---|
| 10-20 | 16 | 1 | 16 |
| 20-30 | 24 | 1 | 24 |
| 30-40 | 39 | 1 | 39 |
| 40-50 | 25 | 1 | 25 |
| 50-70 | 20 | 2 | 10 |
| 70-110 | 20 | 4 | 5 |
| 110-150 | 12 | 4 | 3 |




2, 2 شکل

**د ډیاګرام ښودنه (Diagrammatic Representation ):**

د ډیاګرام په مرسته د ارقامو ښودنه د **Diagrammatic Representation** په نوم یادیږي. او دیاګرام هغه وخت استعمالیږي کله چي دوه یا ډیر مقداري ارقام سره مقایسه کوو، او مشهور ډولونه یې په لاندي ډول دي:

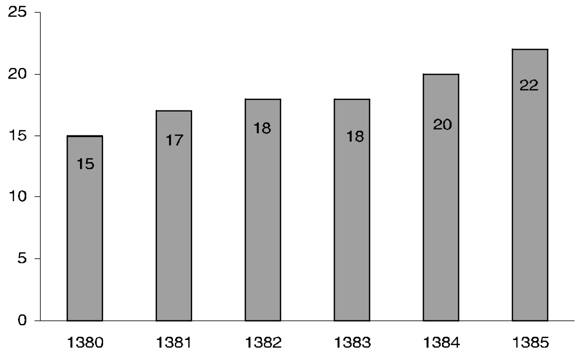
**1. مستطیل ډوله ډیاګرام** ( Bar diagram ):

مستطیل ډوله ډیاګرام **Bar diagram** په دي ډول ډیاګرام کي د هر مستطیل لوړوالي په مستقیم ډول د عامل د لویوالي سره متناسب دي. د هر مستطیل دعرض او د مستطیلونو ترمینځ فاصله باید مساوي وي.

د مثال په توګه په لاندې جدول کي د یو ولایت آبي ځمکه د ډیاګرام په واسطه ښودل شوي ده.

(7, 2) جدول:په بیلابیلو کلونو کي داوبو لاندي ساحه په هکتارسره.

| کلونه | 1380 | 1381 | 1382 | 1383 | 1384 | 1385 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| د اوبو لاندي ساحه په هکتار | 15 | 17 | 18 | 18 | 20 | 22 |




3, 2 شکل

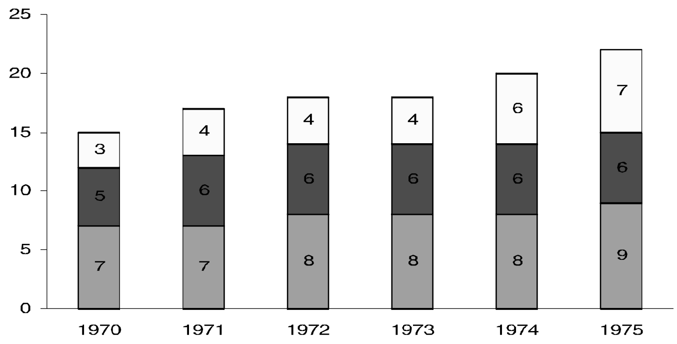
**2. مرکب مستطیل ډوله ډیاگرام ( Component bar Diagram ):**

په دي حالت کي د مستطیل مرکبه برخه مستقیماً متناسب دي د عامل په لویوالي پوري. دلته هم باید د مستطیل پراخوالي او د مستطیلونو تر مینځ فاصله مساوي وي. که چیري مرکبي برخي له دریو څخه ډیري وي دغه هندسي ډیاگرام ډیرگټور نه دي.

(8, 2) جدول: د اوبو لګولو د منابع د سیستم فرعي ساحي چي په لاندي جدول کي ښودل شوي دي.

| کلونه | د اوبو لاندي ساحه په هکتار سره | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ټانکر | څاه | کانال | مجموعه |
| 1970 | 7 | 5 | 3 | 15 |
| 1971 | 7 | 6 | 4 | 17 |
| 1972 | 8 | 6 | 4 | 18 |
| 1973 | 8 | 6 | 4 | 18 |
| 1974 | 8 | 6 | 6 | 20 |
| 1975 | 9 | 6 | 7 | 22 |

مرکب مستطیل ډوله هندسي شکل د 3 ،6  جدول د ارقامو نمایندګي کوي چي په 3.3 شکل کي ئی کتلای شي.




4،2 شکل: – مرکب مستطیل ډوله ډیاګرام

### 3. څوګوني مستطيل ډوله ډياګرام (**Multiple Bar Diagram**):

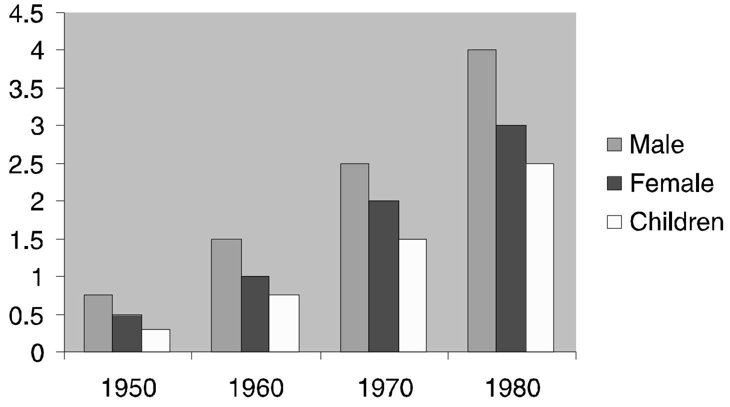
په دي ډول ډياګرام يا هندسي شکل کي د هر مستطيل لوړوالي په يو ګروپ مستطيلونو کي مستقيماً متناسب دي د ګروپ د انفرادي موادو سره. د مثال په ډول په تيرو کلونو کي د حبوباتو توليد، په مختليفو کلونو کي د باسواده خلکو ښودنه او يا هم د پارلمان څوکيو ته د بيلا بيلو ولاياتو د سهميې انتخاب او داسي نور کيداي شي چي د څوګوني بار ډياګرام په واسطه وښودل شي.

(9, 2) جدول**:** لاندي ارقام د يوې اداري د کارکوونکو ورځنۍ اجوره په مختليفو کتګوريو او کلونو کي ښئي.

| کلونه | نارينه | ښځينه | کوچنيان |
|---|---|---|---|
| 1950 | 0.75 | 0.50 | 0.30 |
| 1960 | 1.50 | 1.00 | 0.75 |
| 1970 | 2.50 | 2.00 | 1.50 |
| 1975 | 4.00 | 3.00 | 2.50 |

څوګوني مستطيل ډوله ډياګرام د(9,2) جدول ارقامو څخه نماينده ګي کوي په **5,3** شکل کي

ورخنی اجوره (مزدوري)




**5،2 شکل: خوګوني مستطیل ډوله ډیاګرام**

**4. دایروي ډیاګرام** ( Pie Diagram ):

دا ډول ډیاګرام هغه وخت ډیر مفید دي کله چي دعواملو مرکبي برخي له دریو شخه ډیري وي دلته د مختلفو سکتورونو برخي په یوه دایره کي ښودل کیږي.

چي مستقیماً متناسب دي د مرکبو عواملو له ارزښت یا لویوالي سره که چیري m1 د لومړي مرکب ارزښت یا لویوالي وي او m د عواملو مجموعي ارزښت وي، نو:

$$Q1 = 2\pi\frac{m1}{m} = 360\frac{m1}{m}$$

چیري چي $Q_1$ یوه زاویه ده د لومړي سکتور، همدارنګه ... $Q_2, Q_3$ کولي شو چي د $2\pi$ ضرب د $\frac{m2}{m}$ ، $\frac{m3}{m}$..... له لاري پیدا کړو. پس له دي چي...$Q_1$ , $Q_2$ لاس ته راوړل شي په مختلفو سکتورونو کي کولاي شو هغه په یوه دایره کي رسم کړو چي د مرکب هره برخه انفرادي نمایندګي کوي.

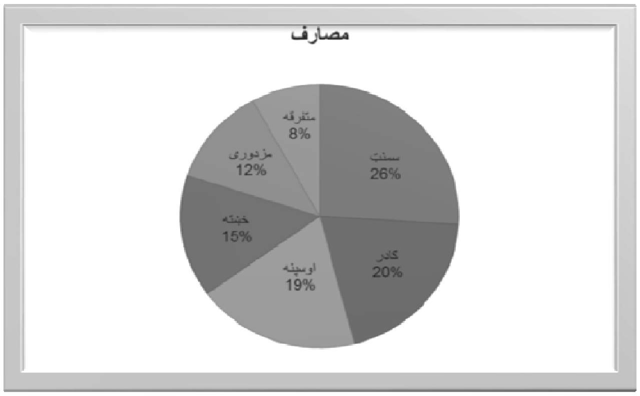
د دایري قطر متناسب دي د عواملو له مجموعي ارزښت سره.

مثال: لاندي ارقام د عينو مينه په شهرک کي د يوه کور دجوړيدو په موادو پوري اړه لري تاسي نومړي ارقام په دايروي ګراف کي وښاياست. تفصيل يې په لاندي جدول کي ورکړل شوي دي.

(10, 2) جدول: د يو کور دجوړيدوځيني اړوند مواد.

| اقلام | قيمت په افغانيو | د زاويو بر خي (Angles of sectors) | د فيصدي په اساس |
|---|---|---|---|
| سمنټ | 26000 | $360 * \frac{26000}{100000} = 93.6°$ | 100 *26000/100000 = 26% |
| ګاډر | 20000 | $360 * \frac{20000}{100000} = 72°$ | 100 * 20000/100000 = 20% |
| اوسپنه | 19000 | $360 * \frac{19000}{100000} = 68.4°$ | 100 * 19000/100000 = 19% |
| خښته | 15000 | $360 * \frac{15000}{100000} = 54°$ | 100 * 15000/100000 = 15% |
| دکار ګرو مزدوري | 12000 | $360 * \frac{12000}{100000} = 43.2°$ | 100 * 12000/100000 = 12% |
| متفرقه | 8000 | $360 * \frac{8000}{100000} = 28.8°$ | 100 * 8000/100000 = 18% |
| جمله | 100000 | 360° | 100 |

د پورته جدول ارقام په دايروي ګراف کي په **6،2** شکل کي ښودل شوي دي.




**6،2 شکل: دايروي ډياګرام**

### 5. تصويري ډياګرام (Picture diagram):

**چي دي ته فکتوريل يا چارت هم وايي، دلته هر عامل په تصوير سره ښئي د تصوير لوړوالي مستقيماً متناسب دي د عواملو له لويوالي يا ارزښت سره. د مثال په توګه د غنمو توليد کولاي شو چي د غنمو د وږي په اساس، د پوليسو شمير د يو عسکر په اساس او د تراکتورونو شمير د تراکتور په سايز سره وښيو.**

**7،2 شکل: تصويري ډياګرام**

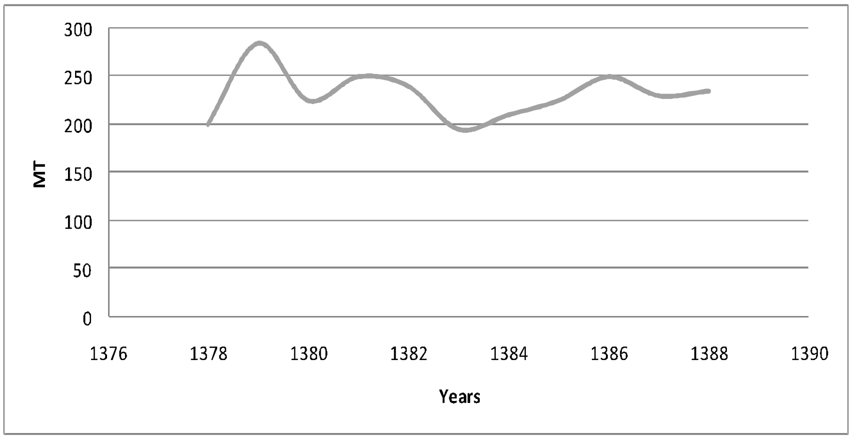
**خطي دیاګرام** (Line Diagram):

دارقامو د ښودني یو آسانه دیاګرام دي، چي د عواملو فریکونسي د خط په شکل ښودل کیږي چي د **X** په محور متحول عامل په نښه کیږي او د **y** په محور د هغه فریکونسي لیکل کیږي او د مستقیم خط په واسطه نوموړي نقطي سره وصل کیږي چي د خط اوږدوالي د فریکونسي سره متناسب دي.

د مثال په توګه،په تیرو یوولسو کلونو کي د ارغنداب په ولسوالي کي د انارو تولید متریک (MT) ټن په في هکتارځمکه کي په لاندي ډول اټکل شوي دي، خطي ګراف یې رسم کړي:

(11, 2) جدول: په بیلا بیلو کلونو کي د تولید مقدار.

| کلونه | 1378 | 1379 | 1380 | 1381 | 1382 | 1383 | 1384 | 1385 | 1386 | 1387 | 1388 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تولید MT | 200 | 285 | 225 | 250 | 240 | 195 | 210 | 225 | 250 | 230 | 235 |




**8, 2 شکل خطي ډیاګرام**

د ډیاګرام ګټې: یو ډیاګرام، یا هندسي شکل همیشه د عددي ارقامو په نسبت په سترګو واضح ښکاري، کله چې له یوه څخه زیات ډیاګرام موجود وي دا په آساني سره یو له بله مقایسه کیداې شي توپیر یې کیږي او د یو نا آشنا فرد لپاره هم آسانه دي چې ورباندې پوه شي.

**تمرینات:**

1- د احصایې په یوه صنفي ازموینه کې د 40 تنو محصلینو نمرې د 50 څخه په لاندې توګه اټکل سوې.

44, 24, 22, 32, 37, 29, 28, 22, 20, 23, 37, 34, 30, 30, 32, 35, 43, 47, 42, 35, 23, 35, 33, 38, 46, 21, 20, 33, 34, 40, 44, 49, 27, 25, 30, 32, 36, 38, 21, 38

a. د پورته ارقامو څخه پنځه صنفونه جوړ کړې؟

b. د فعات یې په ټالي او هم ئی د ارقامو په بڼه وشمیرې؟

c. کوم صنف ډیر لوړ دفعات لري او د ټولو مشاهداتو څو فیصده جوړوي؟

d. څو تنو محصلینو د 40 څخه زیاتې نمرې اخیستې دي؟

e. د دفعاتو هستوګرام او پولیګان یې رسم کړې؟

2-د ډنډ په ولسوالي کې په 1357, 1358, 1359کلونو په جریان کې د غنمو تولید په ترتیب سره،77، 90،او 123 ټنه وه ساده جدول یې ترتیب او خطي ګراف یې رسم کړې.

3- د 100 کورنیو ورځنې عاید په افغانیو سره په لاندې ډول اټکل شوې دي:

36,32,41,41,22,27,35,29,45,30,33,27,44,31,36,31,29,13,28,33,25,45,24,52,23,38,40,40,38,40,40,42,34,35,40,40,10,28,15,28,27,25,24,40,39,33,40,39,39,41,26,36,35,32,30,32,35,41,10,45,39,33,28,43,37,26,23,42,37,42,40,40,37,36,33,20,23,42,28,37,44,36,40,39,41,39,38,38,16,41,47,33,28,42,39,31,39,18,36,45

که چیري صنفي عرض يې **3** وي اخیري صنف يې 52-54 شي لاندي اجزاوي په کي حل کړي:

1. د فعات هم د ټالي او هم یې د ارقامو په بڼه وښیاست.
2. کوم صنف لوړ دفعات جوړوي او څو فیصده کیږي.
3. څو کورني هره ورځ له 40 زیات عاید لري
4. څو کورني له **28** څخه کم عاید لري
5. که د هري کورني عاید 10 چنده شي د پنځم صنف مربوطه کورني به څومره عاید ولري

**4** – لاندي جدول د 65 کارګرانو د هفتي مزدوري په ډالرو سره په یو ساختماني شرکت کي ښيئ.

| مزدوري | 250.00 – 259.99 | 260.00 – 269.99 | 270.00 - 279.99 | 280.00 – 289.99 | 290.00 - 299.99 | 300.00 – 309.99 | 310.00 - 319.99 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کارګران | 8 | 10 | 16 | 14 | 10 | 5 | 2 |

a. د شپږم صنف کوچني حد وښئي ؟

b. د څلورم صنف لوړ حد وښئي ؟

c. د دریم صنف صنفي وسط پیدا کړي ؟

d. د دریم صنف فریکونسي څو فیصده ده؟

e. هغه صنف وښایاست چي لوړه فریکونسي ولري؟

f. پنځم صنف انټروال یې پیدا کړي؟

g. د دریم صنف فریکونسي پیداکړي؟

h. د پنځم صنف حد ونه ونښئ ؟

i. د هغه کارګرانو فیصدي و ښئي چې په هفته کې د 300.00 ډالرو څخه ډیري ګټي؟

j.او هم هغه چې د 280.000 ډالرو څخه زیاتي ګټي ؟

5 -د لاندي جدول ارقام په یوه ولسوالي کې د وینې د ګروپ تقسیم ښئي:

| د ویني ګروپ | A | B | O | AB | مجموعه |
|---|---|---|---|---|---|
| نارینه | 427 | 559 | 521 | 122 | 1629 |
| ښځینه | 317 | 412 | 367 | 85 | 1181 |
| مجموعه | 744 | 971 | 888 | 207 | 2810 |

تاسو نوموړي تقسیمات په پاي ډیاګرام Pie Diagram کښې وښایاست ؟

6-د ډنډ په ولسوالي کې د جوارو او غنمو اوسط حاصل په یوه هکتارکی(MT) سره په بیلابیلو کلونو کې په لاندي ډول اتکل شوي دي.

| کلونه | 1387-88 | 1386-87 | 1385-86 | 1384-85 |
|---|---|---|---|---|
| جوار | 1.64 | 1.41 | 1.38 | 0.52 |
| غنم | 2.26 | 1.91 | 2.02 | 1.38 |

پورتني ارقام په څوګوني بار ډیاګرا کې وښایاست.

7-لاندي ارقام د هیواد د انګورو د کرلو ساحه په بیلابیلو کلونو کې ښئي.

| کلونه | 1965 | 1964 | 1963 | 1962 | 1961 | 1960 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ساحه ( 100 جریبه ) | 34 | 32 | 30 | 27 | 22 | 20 |

پورتني ارقام په یو مناسب ډیاګرام کې وښایاست.

8- لاندي ارقام چي د تورو بانجانو د بوټو لوړوالي په سانتي متر سره ښئي

| په سانتي مترسره | 60-64 | 55-59 | 50-54 | 45-49 | 40-44 | 35-39 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ساحه ( 100 جريبه ) | 3 | 9 | 29 | 15 | 20 | 12 |

9-لاندي ارقام په 1378 ،1379 او 1380 کلونو کي د هيواد د څلورو ولايتونو د ملي کرکت د لوبغاړو شمير ښيي نوموړي ارقام په مرکب مستطيل ګراف کي وښاياست؟

| کلونه | ولايتونه | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | لغمان | خوست | کابل | ننګرهار | مجموعه |
| 1378 | 4 | 14 | 14 | 8 | 40 |
| 1379 | 8 | 17 | 21 | 12 | 58 |
| 1380 | 4 | 10 | 18 | 16 | 48 |

10- لاندي ارقام د هيواد په 40 فابريکو کي کلني توليد په (M.t) سره ښيي تاسو له نوموړو ارقامو څخه لاندي جدول تکميل او پاتي برخي يي ډکي کړي.

138 164 150 132 144 119 149 180 146 158
140 147 136 148 152 144 168 126 138 176
163 119 154 165 146 172 142 147 135 153
140 135 161 145 135 142 150 156 145 128

| صنفونه X | فريكونسي | خط بندي Tally | نسبي فريكونسي Relative frequency | متراكمه فريكونسي Cummulative Frequency | صنفي وسط Midpoint | صنفي عرض Class intervals | صنفي سرحد Class boundary |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 118 -126 | | | | | | | |
| 127 -135 | | | | | | | |
| 136 -144 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 172 -180 | | | | | | | |

# دریم فصل

## د مرکزي مېلان داندازه ګیري مقیاسونه

## Measures of Central Tendency

همېشه د دي توصیه کیږي چي د ارقامو ګروپ په یوې مشاهدې سره تهیه شې، په داسي حال کي چي هغه کوم مهم معلومات چي ارقام يې لري، له لاسه ورنکړي او له هغه څخه ډیر مهم معلومات تر لا سه کړي چي دغه ارزښت کوم چي د یو ګروپ د ارزښت نماینده ګي کوي د مرکزي میلان مقیاس په اصطلاح سره یادیږي چي دغه ارزښت باید د ګروپ د ارقامو نماینده یا بیلګه وي .

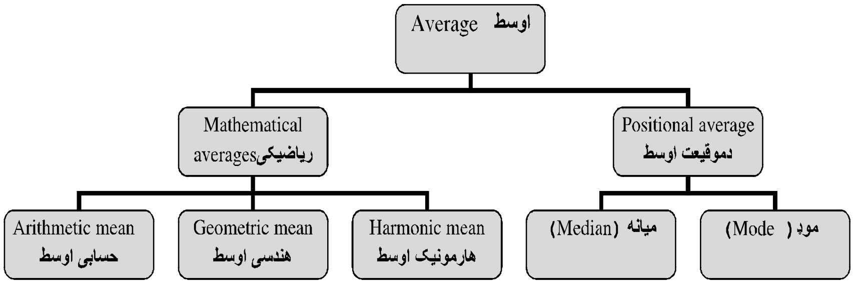
د مرکزې میلان مقیاسونه بیلابیل دي چي په لاندې ډول ذکر کیږي:

اوسط چي په عمومي توګه په دوه کته ګوریو ویشلاي شو:

1 – ریاضیکي (Mathematical) اوسط

2– د موقعیت (Positionel) اوسط

ریاضیکي اوسط په حسابي اوسط، هندسي اوسط او هارمونیک اوسط باندي ویشل شوي دي او د موقعیت په اساس اوسط په میانه او موډ باندي ویشل کیږي:




1،3 شکل

## حسابې اوسط ( **Arithmetic Mean** ) :

**په غیر صنف بندي شویو ارقامو کې حسابي اوسط**

Determination of Arithmetic Mean of Ungrouped Data

حسابي اوسط په دې ډول پېژندل کیږي چې ټولې مشاهدې جمع او بیا یې د مشاهدو په شمیر باندي تقسیموو.

که چیرې $x_1$ , $x_2$ ... $x_n$ مشاهدې ولرو، نو حسابي اوسط یې په لاندې ډول پیدا کوو.

$$x' = \frac{1}{n}\,[x1 + x2 + x3 \ldots + xn] = \frac{\Sigma xi}{n}$$

نو په لاندې ډول یې هم لیکلای شوو چې:

$$X' = \frac{\Sigma xi}{n}$$

دلته :

X' – حسابي اوسط

Σ - سیګما یا زیګما (یوناني توري دي) د جمع حاصل یا مجموعه

Xi - مشاهده یا رقم

N - د مشاهدو شمیر

مثال : د یوې غوا د 10 ورځو شیدو اوسط په کیلو ګرام سره پیدا کړې؟

15, 18, 15, 18, 16, 9, 13, 20, 16, 17, 21, 19

$$x' = \frac{15 + 18 + 16 + 9 + 13 + 20 + 16 + 17 + 21 + 19}{10} = 16{,}4kg$$

**د فرضي اوسط په طريقه ( Linear Transformation Method ):**

که چيري د مشاهدو ارزښت لوړ او ډيري مشاهدي ولرو او د دوي په منځ کي تفاوت لړ وي، نو دLinear transformation method  ميتود کي محاسبه اسانه او د وخت سپما هم کيږي .

$d_i = X_1 - A$  چيري چي **A** ته اختياري اوسط ويل کيږي او د ټيټ او لوړ قيمت ترمنځ يو قيمت اخلي.

$$x' = A + d'$$

$$= A + \frac{\Sigma di}{n}$$

دلته:

$x'$ - حسابي اوسط

A-اختياري اوسط

(xi – A ) - تفاوت له اختياري اوسط څخه

په پورتني مثال کي A = 15 سره.

(1, 3) جدول: د يوې غوا د 10 ورځو شيدو اوسط په کيلو ګرام سره.

| مسلسل شميره | xi | di = (xi – A) |
|---|---|---|
| 1 | 15 | 0 |
| 2 | 18 | 3 |
| 3 | 16 | 1 |
| 4 | 9 | -6 |
| 5 | 13 | -2 |
| 6 | 20 | 5 |
| 7 | 16 | 1 |
| 8 | 17 | 2 |
| 9 | 21 | 6 |
| 10 | 19 | 4 |
| | | 14 |

$X' = A + \frac{\sum di}{n}$

$= 15 + \frac{14}{10}$

$= 16.4kg$

**فريکونسي لرونکي ارقاموکي د اوسط محاسبه** ( Discretie Frequency Distribution ):

که چيري $F_1, F_2, \ldots Fn$ n مشاهدې يا فريکونسي وي د, $X_1, X_2 \ldots Xn$ بيلا بيلو ارزښتونو په ترتيب سره نو ليکو:

$X' = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$

**(2, 3)** جدول: لاندي صنف بندي شوي ارقام په في يا يوه نبات کي د ګلانو شمير ښيي او سط يي محاسبه کړي؟

| د ګلانو شمیر<br>xi | نباتات<br>fi | fixi |
|---|---|---|
| 0<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6 | 5<br>10<br>12<br>16<br>8<br>7<br>2 | 0<br>10<br>24<br>48<br>32<br>35<br>12 |
| | 60 | 161 |

$X' = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$ = 161÷60=2.68

**په صنف بندي شویو ارقامو کي د حسابي اوسط محاسبه:**

(Determination of Arithmetic mean of Grouped Data)

(a  Direct method:

که چیري f1, f2, --- fn  n مشاهدي یا فریکونسي وي د x1, x2, --- xn د صنفي کلاس انتروال عرض منځني ارزښت مطابق وی، نو حسابي اوسط یې عبارت دي له:

$$x' = \frac{\Sigma fixi}{\Sigma fi} = \frac{\Sigma fixi}{N}$$

په لاندي درکړل شوو مشاهدو کي د پاڼو د عرض اوسط پيدا : جدول(3, 3)
کړي؟

| د پاڼو عرض په Cm | د پاڼو شمير (fi) | صنفي وسط (xi) | fixi | di=xi-A /c | fidi |
|---|---|---|---|---|---|
| 2-4 | 7 | 3 | 21 | -2 | -14 |
| 4-6 | 10 | 5 | 50 | -1 | -10 |
| 6-8 | 19 | 7 | 133 | 0 | 0 |
| 8-10 | 15 | 9 | 135 | 1 | 15 |
| 10-12 | 9 | 11 | 99 | 2 | 18 |
| 12-14 | 3 | 13 | 39 | 3 | 9 |
| | 63 | | 477 | | 18 |

$x'$= 477/63=7.57cm

b - د فرضي اوسط په طريقه ( Linear Transformation Method):

$$x' = A + C\ \frac{\Sigma fidi}{N}$$

چيري چي di=xi-A/c

دلته :

7=A

C= کلاس انتروال

نو له پورته جدول څخه په استفادي سره ليکلاي شو:

$x'$ =7+18x2/63=7.57

**د پورته اطميناني اوسط خصوصيات :**

د اطميناني اوسط خصوصيات عبارت دي له:

- هغه بايد درست فارمول ولري.
- د ټولو مشاهدو په اساس لاس ته راغلي وي .
- هغه بايد په آساني سره محاسبه شي .
- د الجبري عمليو تطبيق ورباندي کيدونکي وي .

**هندسي اوسط (Geometric Mean) :**

په يوه سلسله کي هندسي اوسط د سلسلي د عددونو د ضرب حاصل n ام جذر شخه عبارت دي که چيري x1,x2,x3....xn پوري **n** مشاهدي وي نو هندسي اوسط يي دلاندي فارمول په واسطه پيداکوو:

$$G.M = \sqrt[n]{x1.x2.x3 \ldots xn}$$

$$G.M = [x1.x2.x3 \ldots xn]^{1/n}$$

G.m – هندسي اوسط

n – دمشاهدو شمير

X – هر عدد يا مشاهده ده

که د لوګاريتم شخه استفاده وکړو نو پورتني فارمول په لاند ي توګه خلاصه کولي شوو

$$\text{Log } G.M = \text{Log } (X1.X2.X3 \ldots Xn)^{1/n}$$

$$Log\ G.M = 1/n[logx1 + Logx2 + \cdots + Logxn]$$

$$Log\ G.M = \frac{\Sigma(Logx)}{n}$$

$$G.M = Antilog\left[\frac{\Sigma(Logx)}{n}\right]$$

نو په دي اساس ليکلي شو چي هندسي اوسط د يو عامل د قيمتونودحسابي اوسط دلوګاريتمونودانتي لوګاريتم څخه عبارت دي.

مثال :په لاندي مشاهدو کي. هندسي اوسط (G.M )محاسبه کړي
6,8,11,12,21,13

$$G.M = (6*8*11*12*21*13)^{\frac{1}{6}}$$

Log G.M=1/6(log6+log8+log11+log12+log21+log13)
=1/6(o.7782+0.90311+1.0414+1.0792+1.3222+1.11
39) =1.0397
G.M=Antilog (1.0397) =10.96

په صنف بندي شويو ارقامو کي د هندسي اوسط محاسبه :

که چيري x1,x2,x3,………xn متحول عامل وي او f1,f2,f3,…fn په ترتيب سره د هغې فريکونسي وي، هندسي اوسط يي د لاندي فارمول په واسطه پيدا کولاي شوو:

$$G.M = (x1^{f1},x2^{f2},x3^{f3}.......xn^{fn})^{1/n}$$

نو:

Log G.M=1/N(f1logx1.f2logx2.f3logx3…..fn logxn)
G.M= antilog1/N(f1logx1.f2logx2.f3logx3….fnlogxn)

دلته N= Σ fi

(5, 3) جدول: په یوه مضمون کي د 50 تنو محصلینو نمري په لاندي ډول دي د هندسي اوسط څخه په استفادي سره وسطي نمره پیدا کړي.

| Classes | Frequency fi | Mid value xi | Log xi | fi log xi |
|---|---|---|---|---|
| 0-5 | 4 | 2.5 | 0.3979 | 1.5916 |
| 5-10 | 10 | 7.5 | 0.8751 | 8.7510 |
| 10-15 | 28 | 12.5 | 1.0969 | 30.7132 |
| 15-20 | 17 | 17.5 | 1.2430 | 21.1310 |
| 20-25 | 6 | 22.5 | 1.3522 | 8.1132 |
| 25-30 | 2 | 27.5 | 1.4393 | 2.8786 |
| | 67 | | | 73.1786 |

Log G.M= 1/67(73.1786) = 1.0922

G.M= antilog 1.0922 = G.M=12.37

مثال: په لاندي ارقامو کي هندسي اوسط وښیاست ؟

6.6, 7.7, 11.5, 10.6, 12.8

$$G.M = \sqrt[n]{x1.x2.x3\ldots xn}$$

$$G.M = \sqrt[5]{(6.6)(7.7)(11.5)(10.6)(12.8)} = 954$$

په یوه سلسله کي چي عددونه یي خلاف د صفر وي حسابي اوسط ، هندسي اوسط او هارمونیک اوسط په لاندي ډول یو د بل سره اړیکي لري.

$$A.M \geq G.M \geq H.M$$

## هارمونیک اوسط (Harmonic Mean):

هارمونیک یو ډول اوسط دي چي د استعمال محدود ځایونه لري او اکثرا د احصائیوي اشتباهاتو د مخنیوي لپاره ور څخه استفاده کیږي .له دي اوسط څخه معمولاُ د ورځي یا په ساعت کي د تولید شوي محصولاتو د قیمتونو په تحلیل کي استعمالیږي. هارمونیک وسط د یوي سلسلي معکوس شویو عددونو حسابي اوسط معکوس ته هارمونیک ویل کیږي.

د بیلګي په ډول د (5) معکوس ⅕ دي او د (9)معکوس 9/1 دي او داسي نور.

په غیرصنف بندي شویو ارقامو کي د هارمونیک اوسط فارمول په لاندي ډول دي:

$$H.M = \frac{1}{1/n\left(\frac{1}{x1} + \frac{1}{x2} + \cdots \frac{1}{xn}\right)} = \frac{n}{\left(\frac{1}{x1} + \frac{1}{x2} \cdots + \frac{1}{xn}\right)} = \frac{n}{\Sigma(\frac{1}{x})}$$

مثال :لاندي ارقام د پیازو مقدار په کیلوګرام سره ښیي چي په في افغاني په شپږو مارکیټونو کي خرڅ شوي دي تاسو اوسط مقدار پیاز په في افغاني کي پیداکړي.

1.5 0.75 0.50 2.0 2.5 1.4

$$H.M = \frac{6}{\frac{1}{1.5} + \frac{1}{0.75} + \frac{1}{0.50} + \frac{1}{2.0} + \frac{1}{2.5} + \frac{1}{1.4}} = 1.07kg$$

په صنف بندي شوي ارقامو کي د هارمونیک اوسط محاسبه :

Dertermination of Harmonic Mean from Grouped Data

که چیري X1.X2.X3…Xn د n مشاهدو ارزښت وي کـــــــــــوم چي د F1,F2,F3,…Fn فریکونسي په ترتیب سره ولري.

نو:

$$H.M = \frac{1}{1/N\left[\frac{f1}{x1} + \frac{f2}{x2} + \frac{f3}{x3} + \cdots \frac{fn}{xn}\right]} = \frac{N}{\Sigma \frac{f}{x}}$$

دلته: $N=\Sigma fi$

**(5, 3)** جدول: په لاندي صنف بندي ارقامو کي هارمونیک اوسط محاسبه کړي.

| Classes | Frequency fi | صنفي وسط xi | $\frac{fi}{xi}$ |
|---|---|---|---|
| 3-6 | 6 | 4.5 | 1.33 |
| 7-10 | 9 | 8.5 | 1.06 |
| 11-14 | 14 | 12.5 | 1.12 |
| 15-18 | 20 | 16.5 | 1.21 |
| 19-22 | 10 | 20.5 | 0.49 |
| 23-26 | 2 | 24.5 | 0.08 |
| Total | 61 | | 5.29 |

H.M=61/5.29=11.5

میانه ( **Median** ) :

میانه هم د مرکزي میلان د مقیاس واحد دي او په غیر صنف بندي شویو ارقامو کي د میاني پیژندنه دارنگه کیږي چي لومړي ارقام په صعودي ډول تنظیموي او میانه په

دوه مساوي برخو ويشو يا په بل عبارت 50% مشاهدي به د ميانه رقم څخه کوچني او 50% مشاهدي به د ميانه رقم څخه لوي وي .

په غير صنف بندي شويو ارقامو کي ميانه ( Determination of Median from Ungrouped Data ):

a- که چيري مشاهدات طاق وي:

مثال: په يوساعته ازموينه کي د شاګردانو د لاندي نمرو ميانه پيدا کړي؟

6, 9,13,4,11,8,12,9.5,7

لومړي ارقام د ارزښت په اساس له کوچني څخه تر لوي پوري ترتيب کوو او ليکو چي:

4, 6, 7,8,9,9.5,11,12,13

4, 6, 7, 8, 9, (9.5), 11, 12, 13 → Med.

د مياني عد د $= \frac{n+1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5$

چيري چي:

n– د مشاهدو شمير ښئي.

د مشاهدو پنځم رقم چي 9 کيږي، د مياني څخه عبارت ده.

b) که مشاهدات جفت وي:

يعني که نمري عبارت وي له: 6,9,13,4,11,8,12,9.5,7,8.58

د ارقامو له صعودې ترتيبولو څخه وروسته لرو چي :

4, 6, 7, 8, 8.5, 9, 9.5, 11, 12, 13

د مياني نمبر = $\frac{n+1}{2} = \frac{10+1}{2} = 5.5$ .

میانه رقم: ( شپږم رقم− پنځم رقم )0.5+ پنځم رقم

5+0.5 (8, 5-9) =8.75

اویا هم په نوموړوارقاموکي دوه مرکزي رقمونه جمع او بیا یې په دوه تقسیم کړو:

$$\frac{8.5+9}{2} = 8.75$$

مثال : په لاندي دوه سلسله یې ارقامو کي میانه(.Med ) محاسبه کړي:

A - 38, 34, 39, 35, 31, 37, 30, 40

$$Med. = \frac{n+1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5$$

پنځم حد یې عبارت دي د میاني څخه:

B-28, 29,30,31,33,35,36,36

$$Med. = \frac{\text{پنځم حد} + \text{څلورم حد}}{2} = \frac{31+33}{2} = 32$$

نو میانه عبارت ده له **32** څخه.

**د میاني ګرافیکي ښودنه ( Graphic Location of Median ):**

د میاني ښودنه په ګراف کي په لاندي دوو طریقو سره ښودلای شو:

دګراف د رسم کولو لپاره د **y** په محور تجمعي فریکونسي په نښه کوواود **x** په محورباندي متحول عامل یا دصنفونوټیټ او لوړ حدونه لیکواو بیایي ګراف رسمووچي داډول ګراف ته دتجمعي فریکونسي منحني(Curve or ogive) هم وایي.

اول : د يوي منحني د ترسيم پواسطه (more than or less than).

دوهم : ددوو منحني ګانو د ترسيم په واسطه .

(3 ،7) جدول: لاندي صنف بندي ارقامو کي ميانه د ګراف په شکل کي ښودل کيږي.

| متحول عامل | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-60 | 60-70 | 70-80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فريکونسي | 4 | 6 | 10 | 15 | 11 | 7 | 3 |

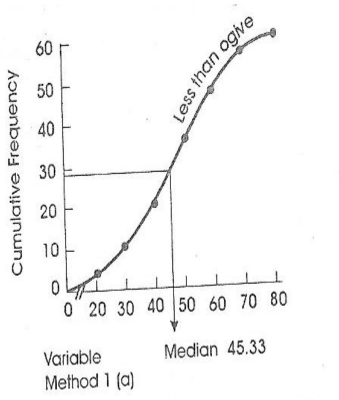
| کم له منحني (**Less than ogive**) | | ډير له منحني (**More than ogive**) | |
|---|---|---|---|
| متحول **variable x** | **Cumulative frequency** تجمعي فريکونسي | متحول **variable x** | **Cumulative frequency** تجمعي فريکونسي |
| 20 | 4 | 10 | 56 |
| 30 | 10 | 20 | 52 |
| 40 | 20 | 30 | 46 |
| 50 | 35 | 40 | 36 |
| 60 | 46 | 50 | 21 |
| 70 | 53 | 60 | 10 |
| 80 | 56 | 70 | 3 |
| | | 80 | 0 |

$$Med. = \frac{n+1}{2} = \frac{56+1}{2} = \frac{57}{2} = 28.5$$

$$Median = L + \frac{\frac{N+1}{2} - m}{f} * C$$

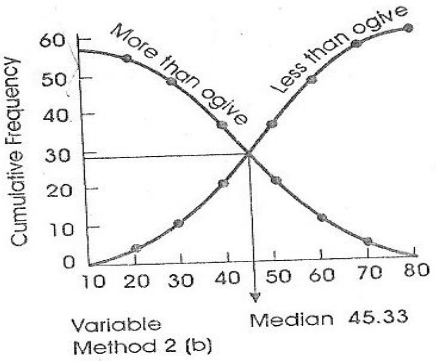
$$Med. = 40 + \frac{28.5-20}{15} * 10 = 45.33$$

**لومړي میتود** : موږ یوه منحني د **less than ogive** په میتود کې رسموو چي د هغه په اساس موږ کولای شو د میاني ارزښت پیدا کړو. د **y** په محور **28.5** نقطه په نښه کوو او په هغې نقطه یو عمود رسموو او له هغې نقطې څخه چي په منحني رسمیږي د **x** په محور رسموو چي دا د میډیان یا میاني رقم دي.




شکل 2, 3

**دوهم میتود** : په دوهم میتود کې دوه منحني ګاني رسموو یوه د less than ogive په طریقه او بله more than ogive په طریقه له هغې نقطي څخه چي نوموړي منحني ګاني یوبل قطع کوي یوعمود د **x** په محور رسم کوو دغه نقطه چي د **x** په محور باندي د عمود پواسطه قطع کیږي د میاني یا median قیمت په لاس راکوي.




3, 3 شکل

**په صنف بندي شويو ارقامو کي میانه** ( Determination of Median from Grouped ):

**که چیري $f_1, f_2 \ldots f_n$ په ترتیب سره د کلاسونو د صنفي وسط مطابق فریکونسي راکړل شوي وي، نو میانه د لاندي فورمول پواسطه پیدا کولاي شوو:**

$$Median = L + \frac{\frac{N+1}{2} - m}{f} * C$$

**په پورتني فارمول کي:**

**L** – د میاني د کلاس کوچني حد

**c** – د میاني د کلاس انتروال

$\frac{N+1}{2}$ – د میاني نمبر

**f** – د میاني د کلاس فریکونسي

**m** – متراکمه فریکونسي

**مثال :** لاندي مشاهدات چي دماشومانو وزن ښئي په یو خاص محیط کي میانه ئي پیداکړي .

(6,3) جدول

| د ماشومانووزن په (**kg**) | د ماشومانو شمیر | متراکمه فریکونسي |
|---|---|---|
| 0-4 | 3 | 3 |
| 4-8 | **19** | 22 |
| 8-12 | 8 | 30 |
| 12-16 | 20 | 50 |
| 16-20 | 16 | 66 |
| 20-24 | 7 | 73 |
| | 73 | |

څرنګه چي 37 موقعیت لري د **30** او**50** په مابین کي نو لیکو چي د میاني کلاس **( 12-16)** دي.

$\frac{73+1}{2} = \frac{n+1}{2} = 37$

12 – L

4 – c

37 – N +1/2

20 – f

30 -m

$$Med. = 12 + \frac{37.30}{20} * 4 = 13.4$$

موډ ( Mode ):

مود په یوسیټ ارقامویا مشاهدوکي هغه رقم دي چي زیات تکرارشوي وي.

په غیرصنف بندي شویو ارقامو کي موډ پیدا کول ( Determination of Mode from Ungrouped Data ):

مثال: د20 تنه شاګردانود قد لوړوالي په انچ سره در کړل شوي دي موډېي پیدا کړي.

60,65,64,58,69,72,64,65,60,61,67,64,63,67,64,68,63,64,66

دا چي 64 عدد مکرراً تکرار شوي دي، نو لیکو چي:

مود = 64

کیداي شي په یو سیټ ارقامو کي موډ هیڅ وجود ونه لري او یا هم یو یا دوه او یا څو ګوني موډ وجود ولري. د بیلګې په ډول د ارقامو یا مشاهدو لاندي ګروپونه په نظرکي نیسو:

A: 9, 8, 5,3,2,1,6,4,7
B: 8, 9, 11, 10,10,7,6,12
C: 8,10,10,9,12,7,11,11
D: 80,70,16,20,20,45,50,65,80,50

د A ګروپ په ارقامو کي موډ وجودنه لري او د B ګروپ ارقامو کي د 10 رقم مود دي او د c ګروپ ارقامو کي 10 او 11 موډ دي او د D ګروپ په ارقامو کي 20 ,50 ,80 رقم موډ دي.

**په ګراف کې د موډ ښودنه ( Graphic location of Mode ):**

د فریکونسي په ویش کې د موډ رقم کولای شو په ګراف کې هم وښیو، نو د دې لپاره لومړي د ارقامو Histogram رسم کوو. څرنګه چې د موډ کلاس لوړترین مستطیل لري نو موږ کولای شو چې په لاندي توګه په هغه کې موډ پیدا کړو.

1- یو خط د لوړترین مستطیل د یو کونج څخه رسموو د متصل مستطیل پورتني برخي یو کونج سره.

2- دوهم خطه د لوړترین مستطیل د بل کنج څخه رسموو د متصل مستطیل د پورتني برخي د دوهم کنج سره.

3- وروسته یو عمود رسموو چې د نوموړي خطونو د تقاطع نقطه د **x** له محور سره وصل کړو کوم چې د موډ رقم یا ارزښت نشي.

(8, 3) جدول **:** لاندي ارقام د غنمو د دانو شمیر په یو دانه وږي کې ښيئ تاسو د نوموړو ارقامو موډ په ګراف کې وښایاست.

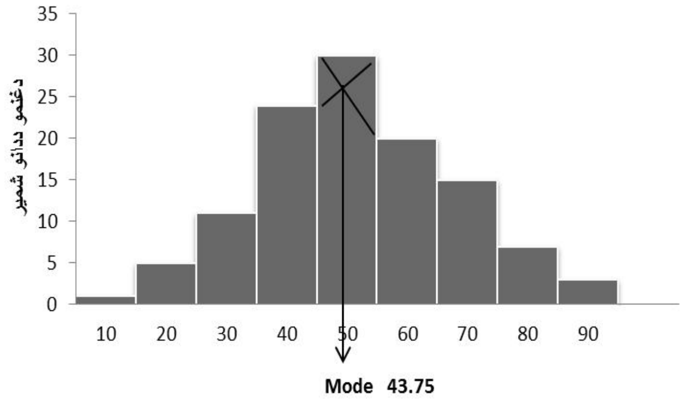
| د غنمو وږي | د غنمو د دانو شمیر |
|---|---|
| 0-10 | 1 |
| 10-20 | 5 |
| 20-30 | 11 |
| 30-40 | 24 |
| 40-50 | 30 |
| 50-60 | 20 |
| 60-70 | 15 |
| 70-80 | 7 |
| 80-90 | 3 |

$$\text{Mode} = L + \frac{f - fp}{2f - fp - fs} * C$$

$$\text{Mode} = 40 + \frac{30-20}{60-24-20} * 10 = 40 + 3.75 = 43.75$$

**گرافيکي موقعيت ( Graphic location ):**

ځرنګه د مود خط د**x** محورد 43.75 نقطه کي قطع کړيدي نود مود رقم يا ارزښت هم 43.75 دي.




دغنمو وړي

**4, 3** شکل

**په صنف بندي شوي ارقامو کي موډ (Determination of mode from grouped data):**

که چيري $f_1, f_2 \ldots f_n$ په ترتيب سره دکلاسونو دصنفي وسط مطابق فريکونسي راکړل شوي وي نوموډ دلاندي فارمول پواسطه پيداکولاي شو.

$$Mode = L + \frac{f - fp}{2f - fp - fs} * c$$

**L** – د موډ د کلاس ټيټ حد

**f** – د موډ د کلاس فریکونسي

fp – د موډ د کلاس څخه لوړه فریکونسي

fs – د موډ د کلاس څخه ټیټه فریکونسي

c – د موډ د کلاس– کلاس انتروال

او د مود کلاس هغه دي چي لوړه فریکونسي ولري

**(9, 3)** جدول: په لاندي صنف بندي شوي ارقاموکي موډ پیدا کړي.

| ورځني مزدوري | دمزدورانوشمیر |
|---|---|
| 2-4 | 29 |
| 4-6 | 43 |
| 6-8 | 75 |
| 8-10 | 135 |
| 10-12 | 90 |
| 12-14 | 60 |
| 14-16 | 35 |
| 16-18 | 33 |

$$\text{Mode}=L+\frac{f-fp}{2f-fp-fs}*c$$

fs=90 fp=75 f=135 L=8

$$\text{Mod.}=8+\frac{135-75}{270-75-90}*2=9.14$$

**کارل پیرسن د ساده حسابي اوسط ، میاني او موډ اړیکي په لاندي ډول ښودلي دي:**

$$\text{MODE} = 3\text{MEDIAN} - 2\text{MEAN}$$

## تمرينات:

1: په لاندي ارقامو كي حسابي اوسط ، ميانه او موډ محاسبه كړي؟

48.9 49.5 50.3 48.7 51.6

2: په لاندي صنف بندي شوي ارقامو كي حسابي اوسط ، ميانه اوموډ محاسبه كړي؟

| لوړوالي په اينچ | 15 – 19 | 20 –24 | 25 – 29 | 30 – 34 | 35 – 39 | 44 – 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فريكونسي | 4 | 20 | 38 | 24 | 10 | 9 |

3: د غنمو حاصل په لسو مساوي فارمو كي په لاندي ډول راپور وركړل سوي دي كه چيري د هر فارم مساحت 242 متره مربع وي د في جريب اوسط حاصل پيداكړي؟

| فارمونه | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| حاصل | 60 | 40 | 50 | 45 | 60 | 55 | 65 | 50 | 65 | 55 |

4: لاندي ارقام د 85 نباتاتو لوړوالي په سانتي متر ښيئ نو د دي نباتاتو د قد اوسط ، ميانه او موډ پيدا كړي؟

| د نباتاتو لوړوالي | 30 – 32 | 35 – 33 | 38 – 36 | 41 – 39 | 44 – 42 | 47 – 45 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| د نباتاتو شمير | 8 | 12 | 20 | 29 | 10 | 5 |

**5**: لاندي ارقام په يوه ښار کي د 190کورنيومياشتني عايد ښيئ ، حسابي اوسط يې پيدا کړي؟

| عايد | 20000– لږ | 20000-40000 | 40000-80000 | 80000-160000 | 160000-320000 | 320000 –زيات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| کورني | 64 | 45 | 32 | 26 | 10 | 13 |

**6**: د يوه تن محصل د سميستر په اخيرني ازموينه کي په بيلا بيلو مضامينو کي په لاندي توګه د لسو څخه نمري اخيستي دي د محصل د همدي سميستر اوسط نمري پيدا کړي؟

محصلينو نمري دي ميانه يې پيدا کړي

| نمري (**xi**) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دمحصلينو شمير (**fi**) | 20 | 43 | 75 | 76 | 72 | 45 | 39 | 9 | 8 | 6 |

**8**: په لاندي صنف بندي شوي ارقامو کي هندسي اوسط (G. M) او هارمونيک اوسط (H. M) پيدا کړي.

| توليد په ټن | 35-40 | 30-35 | 25-30 | 20-25 | 15-20 | 10-15 | 5-10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دفابريکو شمير | 1 | 4 | 7 | 23 | 19 | 9 | 5 |

**9 :** په لاندي غير صنف بندي شوي ارقامو کي هندسي اوسط او هارمونيک اوسط محاسبه کړي

12,13,14,12,14,15,12,14,13,14,14,15,12,11,16

**10 :** لاندي ارقام د 70 تنو کارګرو میاشتني عاید ښیي.

| عاید | 40-50 | 30-40 | 20-30 | 10-20 | 0-10 |
|---|---|---|---|---|---|
| کارګر | 12 | 17 | 19 | 14 | 8 |

**A.** پیداکړي چي ډیر کارګران په کومه اندازه عاید لري.

**B.** په ارقامو کي حسابي اوسط ، میانه او موډ محاسبه کړي.

**C.** د دفعاتو ګراف ( هستوګرام او پولیګان ) رسم کړي.

د څلورم صنف مربوطه مشاهدي د ټولو مشاهدو څو فیصده

**D.**جوړوي.

د پنځم صنف لوړ سرحد ، صنفي وسط او صنفي عرض په بیلابیله

**E.**توګه پیداکړي.

**F.** د **Mode = 3Median – 2Mean**

قاعدي له مخي د دریو واړو رابطه وښیاست؟

**11**: لاندي ارقام په هیواد کي د **100** فابریکو کلني تولید په ټن سره ښیي میانه او موډ یي محاسبه کړي.

| تولید په ټن سره | 70-80 | 60-70 | 50-60 | 40-50 | 30-40 |
|---|---|---|---|---|---|
| فابریکي | 8 | 20 | 34 | 26 | 12 |

**12 : په يوه مشخص کال کي په يوه ښار کي د اوربښت ( باران) اوسط محاسبه کړي.**

| اوربښت په سانتي متر سره | ډير-10 | 8-10 | 6-8 | 4-6 | 2-4 | 2 - لږ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ورځي | 12 | 8 | 26 | 20 | 14 | 10 |

# څلورم فصل

## په ارقامو کي د انحراف د درجې مقیاسونه یا د خپوروالي میلان

## Measures of Dispersion

په تیر فصل کي مو د مرکزي میلان مقیاسونه ولوستل چي یو شمیر مشاهدو کي مرکزي رقم یا ارزښت معلومیده د مشاهدو د مرکزي رقم یا ارزښت استعمال د هغو ډیر مهم خصوصیات په پام کي نه نیول. نو د دې لپاره موږ ته ضرور ده چي داسي احصائیوې مقیاسونه محاسبه کړو کوم چي د ارقامو له منځه وړي خصوصیات څرګند کړي. د مرکزي میلان مقیاسونه په عمومي توګه د مشاهدو د ارزښت لیول ښئي، مګر هغه نشي کولای چي پوره وضاحت یې وکړي، لکه په څو ګرو په مشاهدو کي ممکن اوسط مساوي وي مګر عوامل یې د ارزښت له نقطي نظره ډیر متفاوت وي.

د بیلګي په ډول لاندي دري ګروپ مشاهدي چي اوسط د ټولو مساوي دي.

| ګروپ | | | | | | مجموعه | اوسط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 10 |
| Y | 12 | 14 | 8 | 6 | 10 | 50 | 10 |
| Z | 27 | 3 | 5 | 10 | 5 | 50 | 10 |

لیدل کیږي چي د **x** د ګروپ ټولو ارقامو اوسط سره مساوي دي مګر د **y** او **z** د ګروپ ار قام له اوسط سره تفاوت یا فرق چي دغه له اوسط سره تفاوت ته انحراف یا د خپور والي میلان (dispersion)وایي.

اوياهم د كرنيز اقتصاد اوترويج په ديپارټمنټ كي دوه تنه محصلين غواړي چي په علمي كادر كي د پاتي كيدو لپاره ازموينه وركړي چي دوي بايد څلور مضامين لكه كرنيز اقتصاد، كرنيز ترويج ، منجمنټ او اداره او د كرني سياست او پاليسي تدريس كړي.

كومي نمري چي دوي تر لاسه كړي دي له (100 څخه) 10،20،80،90 او 45،55،40،60 دي په ترتيب سره لومړي محصل په دوه مضامينو كي ډير ضعيف په نسبت د دوه نورو مضامينو، ولي دوهم محصل په ټولو مضامينو كي اوسط نمري اخيستي دي. په لومړي مرحله كي ډير تفاوت موجود دي په نمرو كي په داسي حال كي چي اوسط د دواړه 50 دي.

د لومړي محصل د نمرو فاصله 80=10-90 ده او ددوهم محصل -60 40=20 ده نو د مركزى ميلان مقياسونه د دارنګه عواملو نمايندګي په درست ډول نشوه كولاي.

د Neiswanger پروفيسور له قوله دوه ګروپه مشاهدات ممكن متفاوته وي او يو عمومي اوسطه ميانه او مود ولري. نو د مركزي ميلان د مقيا س په اساس د دوي ارزښت ډير متفاوته دي.

اوسطه د يو سلسله ارقامو نماينده پيدا كوي او Dispersion يا د خپوروالي ميلان دا راښيي چي د اقامو پراګند- ګي يا خپوروالي ددوي په خپل منځ كي او يا هم د اوسطه څخه څومره فاصله لري.

Measures of dispersion يا په ارقامو كي د انحراف د درجي مقياسونه:

1. فاصله **(Range) :**
2. کوارتل انحراف (Quartile deviation or semi-inter Quartile Range ) :
3. وسطي انحراف (Mean deviation) :
4. میزاني یا معیاري انحراف (Standard deviation):
5. وریانس (Variance):
6. د تغیراتو ضریب (Coefficient of Variation):

**فاصله** ( Range ):

په یو سلسله ارقاموکي د لوړ رقم او ټیټ رقم ترمنځ تفاوت ته ویل کیږي.

او په غیر صنف بندي شویو ارقامو کي یي په لاندي ډول پیدا کولاي شو.

**مثال:** د **15** وزو وزن په (kg) درکول شوي تاسي یې رنج یا فاصله پیدا کړي.

30,25,14,42,18,26,21,11,35,32,29,23,20,19,13

Range = 49 – 11 = 38

دا چي فاصله د دوه ارقامو (لوي او کوچني رقم) تابع ده نو ځکه په عملي ډول ډیر استعمال نه لري که څه هم د فاصلي محاسبه ډیره اسانه ده او په هغه وخت کي ډیره د استفادي وړ ده کله چي ارقام همجنس وي. فاصله د چارټ په جوړیدو کي او هم د ورځي د حرارت د درجي ، د اوربښت ښودلو او داسي نورو مواردو کي ورځخه استفاده کیږي.

**په صنف بندي شويو ارقامو کي د فاصلي محاسبه کيدل:**

په صنف بندي شويو ارقامو کي د فاصلي د پيداکولو لپاره د لاندي فارمول څخه استفاده کوو.

**Range =** د ټيټ کلاس ټيټ حد – د لوړ کلاس لوړ حد

**(1, 4)** جدول **:** په لاندي صنف بندي شوي ارقامو کي فاصله محاسبه کړي؟

| **صنفونه** | 91-95 | 86-90 | 81-85 | 76-80 | 71-75 |
|---|---|---|---|---|---|
| **فريکونسي** | 8 | 7 | 5 | 3 | 1 |

**حل:**

**ټيټ کلاس** ( 75-71)

لوړ کلاس (95-91)

د ټيټ کلاس ټيټ حد 71

د لوړ کلاس لوړ حد 95

نو ليکو چي: Range= 95 – 71 = 24

**کوارتيل انحراف** (Quartile deviation or semi-inter Quartile Range):

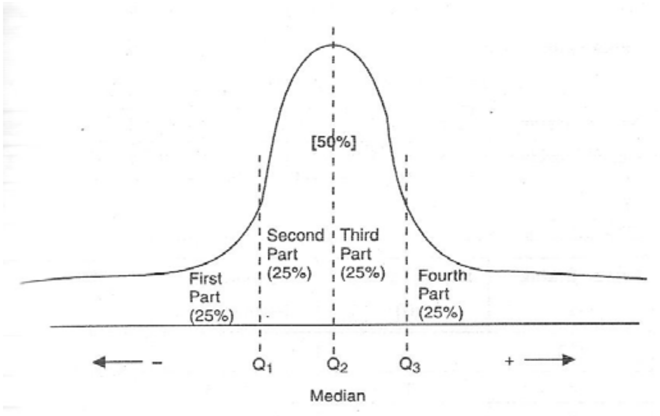
کوارتيل (چاريک) انحراف هم په ارقامو کي د خپور والي يو معيار دي چي په دغه طريقه دحل کي مورږ ټول ارقام په څلور برخو ويشو وروسته بيا تر ټولو ټيټ حد لومړي چاريک او پورته چاريک (Uper and Lower quartile) بيخي

حذف او دوه پاتي په محاسبه کي شاملوو. هر چاريک د ټولو ارقامو 25% بر خه جوړوي.

يا هم ټول ارقام په څلورو برخو ويشي کله چي بيل شول هر يو يي چاريک يا څلورمه برخه (Quartile) يا 25% کيږي يعني کوارتل انحراف هم د ارقامو د خپوروالي د اندازي د معلومولو يو واحد دي چي په يو سلسله ارقامو کي د دوه کوارتل يعني لوي کوارتل او کوچني کوارتل په اساس تعينيږي.

چي دغه د لوي کوارتل (3Q) او کوچني کوارتل (1Q) ترمنځ نيمايي تفاوت دي.ددغه دوه کوارتلونو(Lower and upper) ترمنځ تفاوت ته interquartile range وايي او د interquartile range نيمايي د semi-interquartile څخه عبارت دي نو بناُ ليکو چي کوارتيل انحراف هم د Semi- interquartile range په څير ښودل کيږي.

په لاندي شکل کي (3Q،2Q،1Q)منحني په (4) برخو ويشلي ده. لمړي برخه دويش تر 1Q پوري (25% ) له 1Q څخه تر 2Q پوري25% او هم داسي نور. په واقيعت کي 50% د عامل د 1Q او 3Q په منځ کي واقع دي. د 1Qاو 3Q ترمنځ فاصلي ته يعني 1Q=3Q ته داخلي کوارتل فاصله وايي او کله چي نوموړي فاصله په دوه تقسيم کړو ديته نيم کوارتل فاصله يا کوارتل انحراف وايي.




1,4شکل

$$\text{Quartile deviation or semi} - \text{inter Quartile Range} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} \quad or \quad Q.D = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$Q_1$= لمړي چاریک

$Q_3$= دریم چاریک

**په غیر صنف بندي شویو ارقامو کي د Q.D محاسبه:**

مثال لاندي مشاهدي چي یو قسم نبات ښئي په مساوي پلاټونو تاسو Q.D محاسبه کړي.

13, 9, 16, 4, 8, 19, 7, 23, 21, 12

لومړي ارقام په صعودي ډول ترتیب کوو: 4,7,8,9,12,13,16,19,21,23

$$Q_1 = \frac{10+1}{4} \quad \frac{n+1}{4} \quad = = 2.75$$

(دریم ارزښت− دوهم ارزښت)

$Q_1$ = دوهم ارزښت+0.75

=7+ 0.75(7-8) =7+ (0.75) (1) =7+0.75= 7.75

$Q_1 = 7.75$

$$Q_3 = \frac{3n+1}{4} = \frac{30+1}{4} = 7.75$$

$Q_3$= اووم ارزښت+0.75(اتم ارزښت− اووم ارزښت)

=16+0.75(16-19) =16+0.75(3)

=16+2.25=18.25

$Q_3$=18.25

$$Q.D = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$Q.D = \frac{18.25 - 7.75}{2} = 5.25$$

**په صنف بندي شویو ارقامو کې د Q.D محاسبه کیدل :**

که چیري **f1,f2...fn** په ترتیب سره د کلاسونودصنفي وسطه مطابق فریکونسي راکړل شوي وي نو دلومړي **Quartile** لپاره فرمول داسي وضع کیږي.

$$Q_1 = L_1 + \frac{\frac{N+1}{4} - m1}{fi} * C_1$$

په پورتني فارمول کي:

**L1** − دکوارتل دکلاس تیټ حد

**N**− ددفعاتو مجموعه یا **∑fi**

$\frac{N+1}{4}$ – دلمړي کوارټل نمبر

**m1-** د لمړي کوارټل څخه د مخکني کلاس متراکمه فریکونسي

**fi -** د لمړي کوارټل د کلاس فریکونسي

**C1** – د لمړي کوارټل د کلاس – د کلاس – انټروال

همدارنګه دریم کوارټل دلاسته راوړولپاره لیکو چې :

$$Q_3 = L_3 + \frac{\frac{3N+1}{4} - m3}{f3} * C_3$$

$Q_3$ چې د لومړي کوارټل په څیر ددریم کوارټل مشخصات ښيي.

(2, 4) جدول: په یوه ازموینه کې 80 تنه محصلینوپه لاندي توګه نمري اخیستي دي تاسو ئي Q.D محاسبه کړي.

| دشاګردانو نمري | دشاګردانو شمیر | متراکمه فریکونسي |
|---|---|---|
| 0 - 5 | 3 | 3 |
| 5-10 | 10 | 13 |
| 10-15 | 18 | 31 |
| 15-20 | 25 | 56 |
| 20-25 | 9 | 65 |
| 25-30 | 8 | 73 |
| 30-35 | 7 | 80 |

$\frac{N+1}{4} Q_1 = = \frac{80+1}{4} = 20.25$

(10-15) لمړي کوارټل دي ځکه چې 20.25 په همدي کلاس کې موقعیت لري.

$+ \frac{20.25-13}{18} * 5 = 12.05 \, Q_1 = 10$

$Q_1 = 12.05$

$Q_3 = \frac{3n+1}{4} = \frac{3*80+1}{4} = 60.25$

(20-25) دریم کوارتیل کلاس دي ځکه چي 60, 25 په همدي کلاس کي موقعیت لري.

$Q_3 = 20 + \frac{60.25-56}{9} * 5 = 22.36$

$Q_3 = 22.36$

$Q.D = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{22.36-12.05}{2} = 5.18$

**وسطي انحراف (Mean Deviation ):**

وسطي انحراف Mean deviation یا M.D دارقامو په یوه سلسله کي ددوي تفاوت ښيي له اوسطه څخه بیدون ددوي د ریاضیکي علامي په نظر کي نیولو سره چي دغه وسطي انحراف له مرکزي ارزښت څخه تر لاسه کیږي. یا په بل عبارت وسطي انحراف له مرکزي ارزښت څخه د مطلقه تفاوتونو مجموعه جمع کوو او د ټولو ارقامو په شمیر(N) یې ویشو، مگر مرکزي ارزښت به څه شي وي؟ مرکزي ارزښت ممکن هر اوسطه، میانه او مود وي، په عمومي توگه مرکزي ارزښت له حسابي اوسطه څخه سنجش کیږي. وسطي انحراف کولي شو دلاندي فارمول په واسطه وښیو:

$M.D = \frac{1}{n}\Sigma/xi - x'/$ (له اوسطه څخه)

دلته:

M.D- وسطي انحراف

$xi$ — هره مشاهده

$x'$ — دارقامو حسابي اوسط

n- د ټولو ارقامو شمیر

/ / – دمطلقه ارزښت علامه

**1** مثال: په لاندي ارقامو کي M.D له اوسطه څخه پيداکړي

14،4, 9, 10, 7, 8, 6, 14

نو لومړي يې حسا بي اوسطه پيدا کوو، بيا دهر مشاهدي دعمومي اوسطه مطلقه تفاوت پيدااو په **n** يې ويشو.

**(3,4)** جدول: په لاندي ارقامو کي او سط محاسبه کړي.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| xi | 4 | 9 | 10 | 14 | 7 | 8 | 6 | 14 | 72 |
| /Xi-x/ | 5 | 0 | 1 | 5 | 2 | 1 | 3 | 5 | 22 |
| $X'=9$ , M.D = 22/8 = 2.75 (له اوسط څخه) | | | | | | | | | |

**2-**مثال: په لاندي ارقامو کي وسطي انحراف (D.M) محاسبه کړي؟

2, 3, 6,8,11

**لمړي حسابي اوسط پيدا کوو:**

$$X' = \frac{\sum xi}{n} = \frac{2+3+6+8+11}{5} = 6$$

$$M.D = \frac{/2-6/+/3-6/+/6-6/+/8-6/+/11-6/}{5}$$

$$= \frac{/-4/+/-3/+/0/+/2/+/5/}{5} = \frac{4+3+0+2+5}{5} = 2.8$$

**3-** مثال: په لاندي دوه سلسله ارقامو کي وسطي انحراف پيدا کړي؟

A- 12,6,7,3,15,10,18,5

$$X' = \frac{\sum xi}{n}$$

حسابي اوسط يي پيدا کوو:

$$X' = \frac{12+6+7+3+15+10+18+5}{8} = \frac{76}{8} = 9.5$$

$$M.D = \frac{/12-9.5/+/6-9.5/+/7-9.5/+/3-9.5/+/15-9.5/+/10-9.5/+/18-9.5/+/5-9.5/}{8}$$

$$= \frac{2.5+3.5+2.5+6.5+5.5+0.5+8.5+4.5}{8} = \frac{34}{8} = 4.25$$

B- 9,3,8,8,9,8,9,18

$$x = \frac{9+3+8+8+9+8+9+18}{8} = \frac{72}{8} = 9$$

$$M.D = \frac{/9-9/+/3-9/+/8-9/+/8-9/+/9-9/+/8-9/+/9-9/+/18-9/}{8}$$

$$= \frac{0+6+1+1+0+1+0+9}{8} = 2.25$$

**ليدل کيږي چي د B ارقامو کي انحراف کم دي نسبت د A ارقامو ته.**

**که چيري ارقام طبقه بندي شوي وي د وسطي انحراف سنجش لپاره د لاندي فارمول څخه استفاده کوو**

**(له اوسطه څخه)** M.D = $\frac{1}{N}\sum fi\,/\,xi - x\,/$

دلته هم:

**M.D** – وسطي انحراف

**fi** – دفعات

**xi** – صنفي وسط

**-** $\sum$ مجموعه

**(4, 4)** جدول: په لاندي صنف بندي شوي مشاهدو کي M.D محاسبه کړي.

| هره ورخ دشیدو حاصل (kg) | د شیدو د غواگانو شمیر fi | صنفي وسط $xi$ | $fixi$ | $Xi - X'$ | $fi\|xi - x'\|$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0-2 | 6 | 1 | 6 | 5.66 | 33.96 |
| 2-4 | 10 | 3 | 30 | 3.66 | 36.60 |
| 4-6 | 14 | 5 | 70 | 1.66 | 23.24 |
| 6-8 | 18 | 7 | 126 | 0.34 | 6.12 |
| 8-10 | 11 | 9 | 99 | 2.34 | 25.74 |
| 10-12 | 7 | 11 | 77 | 4.34 | 30.38 |
| 12-14 | 5 | 13 | 65 | 6.34 | 31.70 |
| | N = 71<br>یا $\sum fi$ =71 | | $.xi = 473$ | | 187.74 |

X'=473/71=6.66

M.D=187.74/71=2.64 له اوسط څخه

**(5, 4)** جدول: لاندي صنف بندي شوي ارقام د سل تنه شاګردانو د وني يا قد اندازه په انچ سره ښئي وسطي انحراف يې پيدا کړي؟

| د قد اندازه (inches) | شاګردان fi | صنفي وسط xi | fixi | /xi- $X'$/ | fi/xi- $X'$/ |
|---|---|---|---|---|---|
| 60 -62 | 5 | 61 | 305 | 6.45 | 32.25 |
| 63-65 | 18 | 64 | 1152 | 3.45 | 62.10 |
| 66-68 | 42 | 67 | 2814 | 0.45 | 18.90 |
| 69-71 | 27 | 70 | 1890 | 2.55 | 68.85 |
| 72-74 | 8 | 73 | 584 | 3.55 | 44.40 |
| | N=100 | | ∑fi.xi=6745 | | Σfi(xi- $X'$)=226.50 |

$$X' = \frac{\Sigma fi\,xi}{\Sigma fi} = \frac{6745}{100} = 67.45$$

$$M.D = \frac{\Sigma fi/xi - X'/}{N} = \frac{226.5}{100} = 2.26\ inch$$

همدارنګه مونږ کولای شو چي دمياني(.Med)موډ( .Mod) اويا نورو اوسطونو لپاره هم محاسبه کړو چي په فورمول کي د اوسط (Mean) پر ځای ميانه او يا موډ ليکو.

**ميزاني يا معياري انحراف (Standard Deviatio):**

د يو سلسله ارقامو په يو سيټ کي معياري انحراف عبارت دي د هرې مشاهدي مربع له حسابي اوسط څخه سنجول کيږي او د هغوي جذر مربع په لاس راوړل کيږي د معياري انحراف په محاسبه کي لومړي حسابي اوسط پيدا کوو او بيا د هري مشاهدي تفاوت له حسابي اوسط څخه پيدا او هغه مربع کوو، د مربع شوي تفاوتونو مجموعه د ارقامو په شمير (**n**) باندي ويشو.

که ارقام غير صنف بندي وي ، د معياري انحراف فارمول عبارت دي له: دادي

$$S.D=\sqrt{\frac{1}{n}\Sigma(xi-X')^2}$$

د پورته فارمول په ساده کولو سره : ليکلي شو چي

$$S.D=\sqrt{\frac{1}{n}\left[\Sigma xi^2-\frac{(\sum xi)^2}{n}\right]}$$

دلته :

**S.D**– ميزاني انحراف

**Xi** – دغير صنف بندي شوي ارقامو هره مشاهده.

**X'** – دغير صنف بندي شوي ارقاموحسابي اوسط.

**n** – ټول مشاهدات.

∑ – مجموعه

**1**.مثال: لاندي ارقامو کي ميزاني انحراف(s.d) محاسبه کړي.

8,10,10,10,12,13,15,15,17,20

لمړي راکړل شوي ارقام هر يو مربع کوو او بيا يې د مربعاتو مجموعه په لاس راوړو.

Xi=8+10+10+10+12+13+15+15+17+20=130

$Xi^2$=64,100,100,100,144,169,225,225,289,400=1816

$$S.D=\sqrt{\frac{1}{n}\left[\Sigma xi^2-\frac{(\sum xi)^2}{n}\right]}=\sqrt{\frac{1}{10}\left[1816-\frac{(130)^2}{10}\right]}=\sqrt{\frac{1}{10}[1816-1690]}$$

$$=\frac{\sqrt{126}}{10}=\sqrt{12.6}=$$

**2.** مثال: (10) گلداني لرو چي په هره يوه کي د ګلانو (20) تخمونه اچول شويدي او په هره ګلداني کي په لاندي شمير ګلان شنه شويدي (S.D) ميزاني انحراف يي محاسبه کړي

15,13,10,17,8,12,14,11,13,15

Xi=15,13,10,17,8,12,14,11,13,15=128

$Xi^2$= 225,169,100,189,64,144,196,121,169,225=1702

$$S.D=\sqrt{\frac{1}{10}\left[1702-\frac{(128)^2}{10}\right]}=2.52$$

په صنف بندي شويو ارقامو کي د ميزاني انحراف (Standard Deviation) فارمول په لاندي ډول دي.

$$S.D=\sqrt{\frac{1}{N}\Sigma fi\left(xi-x'\right)^2}$$

د پورته فارمول په ساده کولو سره ليکلي شو چي :

$$S.D=\sqrt{\frac{1}{N}\left[\Sigma fixi^2-\frac{(\Sigma fixi)^2}{N}\right]}$$

دلته :

**S.D** – ميزاني انحراف.

**fi**– دفعات .

**Xi**– دهر کلاس صنفي وسط.

**X'**– دصنف بندي شويو ارقامو حسابي اوسط.

**N**– ددفعاتو مجموعه.

$\sum$ – مجموعه

(6, 4) جدول: لاندي مشاهدي دنیالونو وده په سانتي متر سره ښـــي S.D يي محاسبه کړي.

| دنیالونووده په (cm) | دنیالونوشمیر fi | صنفي وسط xi | $fixi$ | $fi.xi^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 7-9 | 8 | 8 | 64 | 512 |
| 9-11 | 18 | 10 | 180 | 1800 |
| 11-13 | 25 | 12 | 300 | 3600 |
| 13-15 | 15 | 14 | 210 | 2940 |
| 15-17 | 6 | 16 | 96 | 1536 |
| | 72 | | 850 | Total 10388 |

$$S.D = \sqrt{\frac{1}{72}\left[10388 - \frac{(850)^2}{72}\right]} = 2.22$$

**د فرضي اوسط په طریقه د میزاني یا معیاري انحراف محاسبه**

By Linear Transformation Method

$$S.D = C * \sqrt{\frac{1}{N}\left[\sum fidi - \frac{(\sum fidi)^2}{N}\right]}$$

$$di = \frac{xi-A}{C}$$

**دلته**

**A**-اختیاري اوسط

**C**-کلاس انتروال

**xi**-هره مشاهده

**(7, 4)** جدول: په لاندي صنف بندي شوي ارقاموکي **S.D** محاسبه کړي؟

| کلاسونه | فريکونسيfi | xi | di | fidi | $fidi^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0-10 | 10 | 5 | -3 | -30 | 90 |
| 10-20 | 12 | 15 | -2 | -24 | 48 |
| 20-30 | 18 | 25 | -1 | -8 | 18 |
| 30-40 | 25 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| 40-50 | 16 | 45 | 1 | 16 | 16 |
| 50-60 | 14 | 55 | 2 | 28 | 56 |
| 60-70 | 8 | 65 | 3 | 24 | 72 |
| | 103 | | | 6 | 300 |

$$S.D = C * \sqrt{\frac{1}{N}\left[\Sigma fidi^2 - \frac{(\Sigma fidi)^2}{N}\right]}$$

$$S.D = 10 * \sqrt{\frac{1}{103}\left[300 - \frac{(6)^2}{103}\right]}$$

$$S.D = 10 * \sqrt{\frac{1}{103}(300 - 0.36)} = \sqrt{2.909} = 10 * 1.73 = 17.3$$

### ورينس **(Variance)**:

د معياري يا ميزاني انحراف جذر عبارت له ورينس څخه دي او په هره اندازه چي ورينس لوي عدد وي نو په ارقامو کي خپوروالي يي زيات وي او که ورينس کوچني عدد وي نو په ارقامو کي خپوروالي يي کم وي.

په غير صنف بندي شوي ارقا مو کي دورينس فارمول عبارت دي له:

$$s^2 = \frac{\Sigma(Xi - X')^2}{n}$$

مثال: په لاندي ارقامو کي ورينس پيداکړي.

6, 9,12,15,18

حل: لومړي دارقا مو حسابي اوسط پيدا کوو.

$$Mean = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$X' = \frac{6+9+12+15+18}{5} = \frac{60}{5} = 12$$

اوس له هر رقم څخه حسابي اوسط منفي اوبيايي مربع کوو، په nيي ويشو او دهغو مربع جذر په لاس راوړو:

(8, 4) جدول: په غير صنف بندي ارقا موکي دورينس محاسبه.

| xi | (xi- X') | (xi- X')$^2$ |
|---|---|---|
| 6 | -6 | 36 |
| 9 | -3 | 9 |
| 12 | 0 | 0 |
| 15 | 3 | 9 |
| 18 | 6 | 36 |
| 60 | | 90 |

$$s^2 = \frac{\sum(xi - X')^2}{n} = \frac{90}{50} = 18$$

**په صنف بندي شوي ارقا موکي دورينس فار مول عبارت دي له:**

$$s^2 = \frac{\sum fi(Xi - X')^2}{\sum fi}$$

(9, 4) جدول: په لاندي صنف بندي شوي ارقامو کي ورينس محاسبه کړي.

| صنفونه | فريکونسي fi | صنفي وسط xi | fixi | xi- X’ | $(xi- X')^2$ | $fi(xi- X')^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 51-55 | 5 | 53 | 265 | -13.9 | 193.21 | 966.05 |
| 56-60 | 8 | 58 | 464 | -8.9 | 79.21 | 633.68 |
| 61-65 | 9 | 63 | 567 | -3.9 | 15.21 | 136.89 |
| 66-70 | 11 | 68 | 748 | 1.1 | 1.21 | 13.31 |
| 71-75 | 8 | 73 | 584 | 6.1 | 37.21 | 297.68 |
| 76-80 | 6 | 78 | 468 | 11.1 | 123.21 | 739.26 |
| 81-85 | 3 | 83 | 249 | 16.1 | 259.21 | 777.63 |
| | 50 | | 3345 | | | 3564.5 |

**حل:** لومړي د صنف بندي شويو ارقامو حسابي اوسط پيدا کوو.

$$Mean = \frac{\Sigma fi(Xi - X')^2}{\Sigma fi} = \frac{3345}{50} = 66.9$$

اوس يي ورينس محاسبه کوو:

$$s^2 = \frac{\Sigma fi(Xi - X')^2}{\Sigma fi} = \frac{3564.5}{50} = 71.29$$

**د ميزاني انحراف او وسطي انحراف ترمنځ توپير:**

1) د وسطي انحراف په محاسبه کي رياضيکي علامي په نظرکي نه نيول کيږي او دميزاني انحراف په محاسبه کي رياضيکي علامي په نظرکي نيول کيږي.

2) وسطي انحراف له اوسط ، مياني او موډ څخه محاسبه کيږي ولي ميزاني انحراف يوازي له حسابي اوسط څخه تر لاسه کيږي.

**د تغیراتو ضریب یا نسبي انحراف (Coefficient of variation) :**

کله کله ضرورت پیښیږي چې په یوه سلسله ارقامو کې تفاوت له اوسط څخه معلوم کړو. نو د تغیراتو ضریب یا نسبي انحراف (**C.V**) چې د فیصدي په اساس یې له میزاني انحراف (**S.D** )او له اوسط (**Mean**) څخه محاسبه کیږي ، هغه ارقام چې د تغیراتو ضریب یې کوچني وي ثابت دي په نسبت د هغه ارقامو چې د تغیراتو ضریب یې لوی وي. دا چې د تغیراتو ضریب (C.**V**) یو مستقل واحد دي نو د هغه دوه سلسله ارقامو مقایسه کولو لپاره استعما لیږي چې داندازه کولوواحدونه یې یو ډول نه وي او فارمول یې په لاندي ډول دي.

**یادونه: که د اندازه کولو واحدونه یې یو ډول وي بیا هم کولي شو چې ددوه سلسله ارقامو د مقایسه کولو لپاره د تغیرات ضریب څخه استفاده وکړو.**

$$C.V = \frac{Standard\ Deviation}{Mean} * 100 = \frac{Sd}{x'} * 100$$

**یا**

$$\text{ضریب تفاوت } (C.V) = \frac{\text{میزانی انحراف}}{\text{اوسط}} * 100$$

(10, 4) جدول: د **A**او**B** دوو کاندیدانو په مختلفو یو ساعته ازموینو کې نمرې په لاندې توګه ترلاسه کړې دي تاسو معلومه کړئ چې دکوم کاندید نمرې ثابتې دي.

| کاندید | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | يوساعته ازموينه | |
| A | 9.0 | 8.0 | 7.5 | 8.5 | 9.0 | 8.0 |
| B | 5.5 | 9.5 | 6.5 | 8.5 | 10.0 | 8.0 |

د A کاندید: Mean = 8.33 S.D= **0.55** $C.V = \frac{0.55}{8.33}x100$ = 6.60

د B کاندید: Mean = 8 S.D = 1.58 $C.V = \frac{1.58}{8}x100$ =19.8

**ليدل کيږي چي د A کانديد نمري ثابتي دي ځکه چي د تفاوت ضريب(C.V) قيمت يي تيټ دي.**

**❖ احصائيوي نفوس (Statistical population) :**

**د زيروح او غير زيروح اشياوو مجموعه د Statistical population په نوم ياديږي. د مثال په توګه يو لوي ګروپ د ارقامو چي وزن او لوړوالي ونيسي او يا داسي نور ارقام په احصائيه کي د احصائيوي نفوس يا د Statistical population په نوم ياديږي .**

**❖ نمونه (Sample ):**

**ځرنګه چي هميشه د نفوس يا جميعت د ټولو خصوصياتو مطالعه کول نا ممکن دي ځکه چي دا ډيرو پيسو او وخت ته اړتيا لري نو د دي لپاره مونږ بايد د خپلي مطالعي لپاره د ټول نفوس يا جميعت ځخه يوه برخه انتخاب کړو چي د جميعت د غي برخي ته نمونه (sample) ويل کيږي. که څه هم نمونه بايد تر ممکن حده پوري د جميعت د واقعي خصوصياتو نماينده ګي وکړي.**

**دنموني اخستل له جميعت ځخه بايد په اطمنان او تصادفي ډول سره وي، نو د هري مساوي اندازي نموني را اخستلو لپاره بايد مساوي احتمال انتخاب شي. که چيري د**

سمپل د مشاهدو اوسطه او د جميعت اوسطه سره مساوي نه وي د دوي ترمنځ تفاوت ته Sampling error وايې.

د مثال په ډول که چيري موږ ټولي ممکنه نموني په مساوي اندازي را واخلونو د نمونو د مشاهدو د ويش اوسط د Sampling distribution په نامه ياديږي .

د ټولو مساوي اندازو نمونو اوسط د جميعت يا نفوس د اوسط څخه اټکل کيږي او د دغه نمونو د ميزاني انحراف اوسط د Standard error of mean په نوم ياديږي.

دا به مشکله وي چي په عمومي توګه ټولي ممکنه نموني مطالعه کړو، موږ بايد په يوه ساده نمونه انتخاب کړو.

د يوي ساده نموني يا Sample په اساس Standard error of mean په لاندي ډول ښودل کيږي.

$$S.E.(X') = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

دلته :

$\sigma$ – ميزاني انحراف (S.D) دي.

**X'**– دنموني يا Sample اوسطه دي.

**n**– د نموني يا Sample سايز دي.

په پورتني معادله کي که چيري $\sigma$ معلوم نه وي مونږ کولي شو چي دSample له مشاهدو څخه هغه په لاندي ډول پيداکړو.

لومړي حالت: که چيري n ( Sample) لوړ قيمت ولري (n>30) نوليکو چي:

$$S.E.(X') = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

چیري چي د

$$s = \sqrt{\frac{1}{n}\Sigma(xi - x')2}$$

دوهم حالت: که چیري n د (Sample) کوچني قیمت ولري (n < 30) نولیکو چي:

$$S.E(X') = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

چیري چي:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\Sigma(xi - x')2}$$

**تمرینات**

1: د کرهني پوهنځي په څیړنیز فارم کي د حمل په میاشت کي د باران د اوربښت ارقام په سانتي متر سره ثبت شوي دي تاسو یې وسطي انحراف (M.D) د میاني (Med.) او موډ (Mod.) څخه پیدا کړئ.

85,22,23,26,48,78,76,91,56,76,76,90,92,93,84,80,54,62,70,100,60,76,16,18,32,18,34,46,

2: لاندي ارقام د تخمونو مقدار په في واحد میوه کي نسبي تاسو یي میزاني انحراف (S.D) او ورینس یي محاسبه کړئ. 12, 14, 17, 20, 25, 6, 7, 9, 11

3: د کرنیز اقتصاد د ډیپارټمینت **10**تنه محصلینو د مارکیټینګ په مضمون کي د ( **100**څخه) نمري اخیستي دي تاسو یې ویرینس پیدا کړئ.

| د شاګردانو شمیر | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نمري | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 40 | 42 | 48 | 70 | 80 |

**4**: لاندي ارقام د یوه مکتب د شاگردانو قد په سانتي مترسره ښیئ تاسو یي کوارتل انحراف (**Q.D**) محاسبه کړئ.

**125,128,122,132,126,122,114,127,119,130**

**5**: لاندي صنف بندي شوي ارقام د انگورو حاصل په کیلو گرام د یوي ساحي په مختلفو باغو کي راکړل سوي وسطي انحراف (M.D) یي له ( **Mod.** ) څخه محاسبه کړئ .

| 800-700 | 700-600 | 600-500 | 500-400 | 400-3000 | دانگورو حاصل |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 9 | 19 | 16 | 8 | باغونه |

**6**: په لاندي صنف بندي شوي ارقامو کي یوازي فاصله یي پیدا کړئ.

| 95 – 91 | 90 – 86 | 85 – 81 | 80 –76 | 75 –71 | صنفونه |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | فریکونسي |

**7 :** په لاندي صنف بندي شویو ارقامو کي وسطي انحراف له حسابي اوسط ، میاني او موډ څخه محاسبه کړي.

| فرکونسي<br>fi | | صنفي وسط<br>xi | متراکمه فریکونسي<br>Cumulative Frequency | $\lvert xi-\bar{x}\rvert$ | $\lvert xi-median\rvert$ | $\lvert xi-\mathrm{mod}\,e\rvert$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 - 8<br>8 - 12<br>12 - 16<br>16 - 20<br>20 - 24<br>24 - 28<br>28 - 32 | 3<br>7<br>1<br>0<br>8<br>5<br>3<br>1 | | | | | |

**8** :لاندي ارقام دهیواد دتیرو **20** کلونوکي د تازه او وچي میوي صادرات په میلون ټن سره اټکل شوي دي .

94,96,98,93,95,94,94,87,90,81,84,86,85,81,80,74,75,110,109,99

لاندي اجزاوي په کي حل کړي.

**a**) فاصله يي پيداکړي؟

**b**) وسطي انحراف( **M.D** )يي له اوسط او مياني څخه پيداکړي؟

**c**) دتغيراتو ضريب يا نسبي انحراف (**C.V** )يي محاسبه کړي ؟

**9**: په لاندي صنف بندي شوي ارقامو کي ميزاني انحراف (**s. d**) محاسبه کړي.

| کلاسونه | 30-20 | 40-30 | 50-40 | 60-50 | 70-60 | 80-70 | 90-80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فريکونسي | 8 | 14 | 28 | 16 | 10 | 20 | 10 |

**10:**د کرکيټ د دوو ټيمونو نمري په لسو منډوکي په لاندي ډول دي.

A =  204, 68,150,30,70,95,60,76,24

B =  99, 190, 130, 94,80,89,69,85,65,40

تاسو وښياست چي د A ټيم او که د B د ټيم نمري ثابتي دي که د هر ټيم نمري ثابتي وي دليل يي وواياست.

**11**: د کرني وزارت د هيواد د غلودانو محصول په مليون ټن سره په تيرو **30** کلونو کي په لاندي توګه راپور ورکړيدي.

87,92,90,85,99,105,69,89,80,59,75,74,80,81,85
,86,84,81,90,87,92,94,95,93,98,96,94,99,109,99

په پورتنيو ارقامو کي:

**a**) وسطي انحراف(**M.D**) يي سنجش کړي.

**b**) ميزاني انحراف ( **S.D** ) يي سنجش کړي.

**c**) د تغيراتو ضريب يي (**C.V**) محاسبه کړي.

**12**: لاندي دوه سيټه ارقام چي د **14** شيانو وزن په کيلوګرام او لوړوالي په سانتي متر سره ښيي.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وزن | 83.9 | 99.0 | 63.8 | 71.3 | 65.3 | 79.6 | 70.3 | 69.2 | 56.4 | 66.2 | 88.7 | 59.7 | |
| | 64.6 | 78.8 | | | | | | | | | | | |
| لوړوالي | 185 | 180 | 173 | 168 | 175 | 183 | 184 | 174 | 164 | 169 | 205 | 161 | 177 |
| | 174 | | | | | | | | | | | | |

**a**) تاسو د هر ګروپ لپاره وسط، ميانه، ورينس، ميزاني انحراف او د انحراف ضريب يي محاسبه کړي.

**b**) وښاياست چي د کوم سيټ ارقام ثابت دي، د وزن او که د لوړوالي؟

**13**: د يو خاص جنس قيمت د فراه او نيمروز په دوه ښارونو کي د **2** کلونو لپاره په لاندي ډول ور کړل شوي دي.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| د فراه په ښار کي د جنس قيمت | **10** | **20** | **18** | **12** | **15** |
| د نيمروز په ښار کي د جنس قيمت | **22** | **19** | **23** | **16** | |

د پورتنيو ارقامو په نظرکي نيولو سره معلومه کړي چي په کوم ښار کي د جنس قيمت ثابت دي.

14 :په يوه ښار کي 250000 وګړي ژوند کوي 5 کاله وروسته د وګړيو شمير 300000 تنو ته ورسيده کلني متوسط تغير يي په فيصدي سره وښياست.

15 :دوه سلسله ارقامو کي د تغيراتو ضريب (C.V) يي په ترتيب سره %75 او %90 دي او معياري انحراف (S.D) يې په ترتيب سره 15 او18 دي، د دوي اوسط پيدا کړي؟

## پنځم فصل

## احتمالات

## (Probability)

احتمالات زمونږ د ژوند یوه برخه ده مونږ په یوه داسي نړي کي ژوند کوو چي د راتلونکي پیش ګویي په واقعي توګه نشو کولاي نو ځکه مونږ ته د احتمالاتو د تیوري د مطالعي ضرورت دي. احتمالات دیوي حادثي د واقع کیدو او یا نه واقع کیدو چانس ته وایي .

د بیلګي په دول: احتمال لري سږ کال به دغنمو حاصلات لوړ وي، ممکن دافغانستان ملي کرکیټ لوبغاړي په نړیواله لوبه کي ګټون وکړي.

دپورتنیو دواړو بیانیه جملو حادثي پوره یقیني نه دي چي واقع شي چي دا په غیر یقیني توګه بیانوي لکه احتمال لري. چي دا په فریکونسي سره اندازه کوي. د یوي حادثي واقع کیدو د چانس احتمال د یو او صفر په منځ کي قرار لري. که چیري دیوي واقعي یا حادثي واقع کیدل یقیني وي نو دهغه احتمال به یو وي اوکه دهغه حادثي واقع کیدل غیر یقیني وي نو دواقع کیدو احتمال به یي صفر وي.

**د احتمال تعریف:**

$$\text{دیوي حادثي دواقع کیدو احتمال} = \frac{\text{دحادثي دمساعدو پیښو شمیر}}{\text{دحادثي دټولو ممکنه پیښو شمیر}}$$

دا تعریف د **(Priori)**احتمال په نوم سره هم یادیږي دا ځکه چي احتمال د حادثي له واقع کیدو څخه د مخه څرګندیږي په ځینو حالاتو کي دا ډیره مشکله ده

چي د دي ميتود په مرسته ټولي ممکنه پيښې وشميرو او يا يي په اړوند فکر وکړو د مثال په ډول کله چي موږ وايو نن ورځ د اوربښت احتمال سته د پورته تعريف پربنا د ټولو احتمالي پيښو مجموعي شمير به اکثره دوه وي او د حادثي لپاره د مساعدو پيښوشمير به يو وي نو ځکه د نن ورځي د باران د اوريدلو احتمال ½ دي خو دا صحت نلري ځکه په باراني موسم کي د اوربښت احتمال د نورو ورځو په پرتله ډير زيات دي. په يقيني حالاتو کي موږ په زغرده ويلاي شو چي نن ورځ به باران وي نو له دي کبله د ½ احتمال حقيقت نلري دي ته ورته دا وينا چي سبا به يو سړي مړ سي احتمال يي ½ دي که څه هم دا د احتمال په رياضيکي تعريف بنا دي برسيره پردي يو څوک بايد د يوي ځانګړي پيښي يا حادثي متاثره کوونکي حالات د همدي حادثي د احتمال تر موندني د مخه وپيژني.

که چيري يوه حادثه وکولاي شي چي د (a) په حالاتو کي واقع سي او د (b) په حالاتو کي ونه شي کړاي واقع سي نو پدي صورت کي د يو حادثي دواقع کيدو احتمال له $\frac{a}{a+b}$ او د نه واقع کيدو احتمال يي د $\frac{a}{a+b}$ څخه عبارت دي که چيري $p=\frac{a}{a+b}$ او $q=\frac{a}{a+b}$ سي نو p+q =1 سره کيږي. د p قيمت هميشه د صفر او يو (1 – 0) ترمنځ وي اوس که چيري p=1 او q=0 نو د حادثي واقع کيدل به يقيني وي او که p=0 او q=1 وي نو حادثه به يقينا واقع نه شي.

**لمړي مثال:** د قطعو له يو درجن څخه د يوه توس د را اخستلو احتمال و مومي:

4 = د يوه توس د را ايستلو لپاره د ټولو مساعدو پيښو شمير

**52** = د ټولو ممکنه احتمالي پيښو شمير

$\frac{1}{13}=\frac{4}{52}=$ نو په دي صورت کي ديوه توس د درا ايستلو احتمال دوهم مثال:

په یوه لوښي کي (10) سره ، (15) تور او (20) **سپین توپونه پراته دي او په اټکلي ډول** یو توپ د ذکرشوي لوښي څخه را اخستل کیږي نو پدي صورت کي به د تور توپ احتمال څومره وي؟

د یوه تور توپ د را ایستلو لپاره د ټولو مساعدو پیښو شمیر 45 دي.

$$\text{دیوه تور توپ احتمال} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$$

:Terminology

مخکي له دي چي مونږ په تفصیل سره احتمالات مطالعه کړو ضرور ده چي دلاندي اصطلاحاتوسره ځانونه آشنا کړو کوم چي په دي فصل کي مطالعه کیږي.

1. ساده حادثي (Simple Event):

واقع کیدل یا نه واقع کیدل دیوي حادثي د ساده حادثي په نوم یادیږي. دبیلګي په دول لري کول دیوي ورقي له قطو څخه یوه simple حادثه ده یا تولد دیوه ماشوم هلک یا جیني .

2.مرکبي حادثي (Mixed or compound Event)

واقع کیدل ددوه یا زیاتو حادثوپه واقعي توګه د مرکبو حادثو په نامه یادیږي دمثال په توګه که چیري د یوه میز پر سر شپږ تور توپه څلور سپین توپونه ایښودل شوي وي تصادفا مونږ دوه توپونه وغورځو نو دغه حادثي یعني دواړه توپونه به تور یا سپین یا یو تور او یو سپین وي چي دي ته مرکب حادثي وایي چي دا بیا په دوه برخو ویشل کیږي.

i. **مستقلي حادثي** ( Independent Events):

که ديوي حادثي وقع کيدل په بله حادثه باندي کومه اغيزه ونلري د مستقله حادثو په نوم ياديږي مثال ديوي سکي پورته اچول دوه ځله نتيجه به يي هم دوه ځله مستقله وي

ii. **متکي حادثي** ( Dependent Events ):

که چيري ديوي حادثي واقع کيدل په بله حادثه باندي اغيزه ولري نو وايو چي دوهمه حادثه دلومړي حادثي تابع ده .

دمثال په توګه که چيري يوه پره دقطعو ځخه وغورځول شي او هغه بيرته ورسره يو ځای نکړو د دوهمي پري غورځونه دفعتا د لومړي لويدني تابع ده .

**تبادیل** ( Permutation):

داحتمالاتو د تيوري له مطالعي ځخه پخوا بايد د تباديل او تراکيب په هکله معلومات تر لاسه کړو .

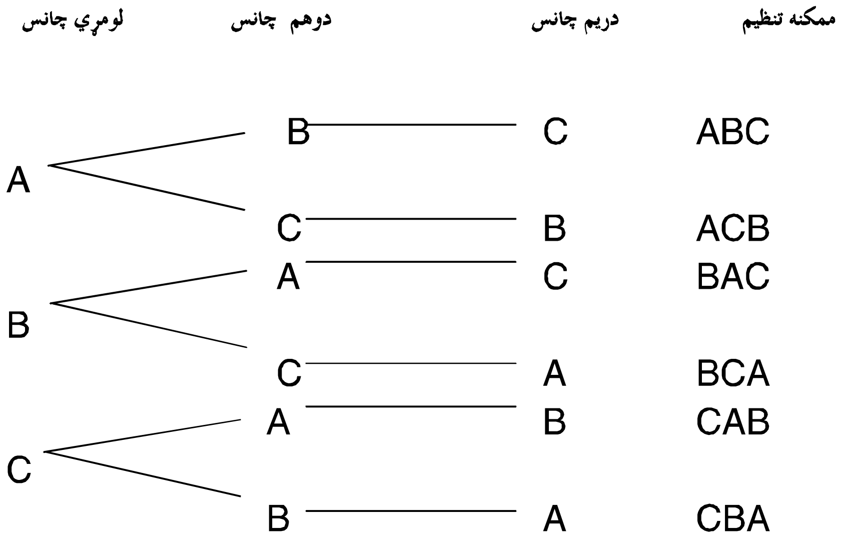
د تباديل (Permutation) کلمه ترتيب او تنظيمولو ته وايي . او تراکيب (combination) ګروپ ته وايي . تباديل د يو سيټ اشيا ، اعداد، شکلونه په بيلا بيلو ډولو ترکيب او تنظيمولو کي چي د ا شياو تکرارنه وي راغلي ، که چيري کوم شکل کي شيان په عين شکل راغلي نو تبايل غير موثروي . تباديل په دي ډول طرح کيږي چي ټولي هغه لاري پيدا کړي چي يوه حادثه واقع کيدي شي .

د مثال په ډول د غنمو 3 قسمه ورايتي لرو مونږ کولي شوچي په لاندي توګه يي ترتيب او تنظيم کړو.

ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA

که غواړو چي د بيلا بيلو لارو مجموعه وښيو کوم چي د غنمو ورايتي پکي ترتيب او تنظيم کړو چي دا کولي شو د لاندي 3 هندسي شکلونو په مرسته وښيو.

## 3 هندسي شکلونه




دا باید په پام کي ولرو چي د دري وراتیو څخه یوه هم د یو ځل څخه زیاته په یو ترکیب کي نه معلوميږي. نو مونږ کولي شو چي د شیانو د ترکیب بیلا بیلي لاري ویپژنو چي همدي په نوبت سره ترتیبولو ته تبادیل یا Permutation وايي.

npr د تیادیل نمبر ښيئ ، **n** د اصلي ګروپ اشیا، اجزا یا د شکلونو شمیردي (r) په یو وخت کي د ګروپونو ښودنه ده دا به ډیره مشکله وي چي تبادیل ولیکو نو د دي لپاره د لاندي فارمول څخه استفاده کوو.

$$n_pr=\sqrt{\frac{n!}{(n-r)!}}$$

**که چیري** $r = n$ نو:

$n_pr=\frac{n!}{(n-n)!}=n!$

**یا**

$n_pn=n!$

**تراکیب** ( Combination) :

د N د بیلا بیلو اشیاو شکلونو ترکیب چي یو وخت کي **r** ورڅخه اخیستل شوي وي پدي مفهوم چي r د n ارقامو یوه برخه ده چي په تنظیمولو کي یې نوبت په نظر کي ونیول شي د ( r) n سره ښودل کیږي او فرمول یې په لاندي دول دي :

$$n_cr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

1.**مثال:** غواړوپه یوصنف کي د لس تنه شاګردانو له جملي څخه یوائي څلور تنه یي د مشري لپاره تعین کړو له څو لارو کولاي شو :

$$10_C4=\frac{10!}{4!(10-4)!}=\frac{10!}{4!6!}=\frac{10.9.8.7.6.5.4.3.2.1}{4.3.2.1.6.5.4.3.2.1}=210$$

2.**مثال:** په یو بوتل کي د هندواني 20 تخمونه اچول شوي دي غواړو چي د یوي تجربي لپاره 6 داني تخمونه له بوتل څخه راواخلو له څو لارو کولي شو چي عملیه بشپړ کړو.

6 داني تخمونه کولي شوچي د 20 داني تخمونو له جملي څخه د = 20C6

20C60 38760 ممکنه لارو څخه تعین کړو.

(1, 5) جدول د ترکیب او تبادیل تر منځ اړیکي:

| داشیاو شمیر (n) | په یووخت کي اخستل (r) | تراکیب ( $n_c r$) | تبادیل ( $n_p r$) |
|---|---|---|---|
| AB<br>ABC<br>ABC | 2<br>2<br>3 | AB<br>AB/AC/BC<br>ABC | AB,BA<br>AB,BA,CA,AC,BC,CB<br>ABC,ACB,BCA,CAB,CBA,CAB |

## د غیرهمزمان حادثو لپاره د جمع قانون

## Additional Law of Probability for Mutually Exclusive Events

غیر همزمان حادثي هغه حادثو ته ویل کیږي چي که چیري یوه حادثه واقع شي د بلي حادثي د واقع کیدو مخ نیوي کوي. د بیلګي په ډول که چیري په یو بکس کي (5) تور (10) سپین او (15) سره د والیبال توپونه موجود وي په تصادفي ډول یو توپ ولویږي آیا دا لویدلي توپ به تور او که سپین وي؟ دلته دوه حادثي دي که چیري سپین توپ ولویدي نو تور توپ به نه لویږي همدارنګه که چیري تور توپ ولویدي نو سپین توپ به نه لویږي نو ځکه دغه دواړه حادثو ته غیرهمزمان حادثي وایي.

که چیري (A) او (B) دوه غیر همزمان حادثي وي. د دي دواړو غیر همزمان حادثو څخه د یوي واقع کیدل مساوي دي د دوي د انفرادي احتمال له مجموعي څخه.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

مثال: که چیري په یوه ګلاس کي (6) داني تور قلمان (4) داني شنه قلمان او (2) داني سره قلمان اینبودل شوي وي تصادفاً یو دانه قلم را واخلو څومره احتمال لري چي نوموړي به شین یا سور قلم وي.

**حل:**

$12 = 6 + 4 + 2 =$ د ټولو قلمانو مجموعه

د شنه قلم احتمال $= P(B) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

د سره قلم احتمال $= P(G) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

د دي احتمال چي نوموړي قلم به شین یا سور وي $= P(B$ یا $G) = P(B \cup G)$

اوس د احتمال د جمع د قانون په اساس لیکو چي:

$$P(B \cup G) = P(B) + P(G) = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$$

**د همزمان حادثو لپاره د جمع قانون**

## Additive law of Probability wen Events are not Mutually Exclusive

که چیري د A او B دوه همزمان حادثي وي حد اقل د هغوي څخه د یوي حادثي واقع کیدل د بیلګي په ډول AUB واقع کیدو احتمال په لاندي ډول ښودل کیږي.

$P(AUB) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$

**1.مثال:** که له یو درجن قطعو څخه یوه دانه پره په تصادفي ډول لیري کړو څومره احتمال لري چې نوموړي پره به لال یا ماتکه وي

*د لال دپري احتمال* = $P(A)=13/52=1/4$

*د ماتکي د پري احتمال* = $P(B)=4/52=1/13$

*د لال یا ماتکي احتمال* = $P(A)+P(B)-P(A*B)$

$$\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{13}\right)-\left(\frac{1}{52}\right)=\frac{16}{52}=\frac{4}{13}$$

2. که په یوه ولسوالي کي د نارینه وو د نفوس څخه 4% د سرطان په ناروغي اخته وي، 20% یې سگرټ څکوي او 3% هم د سرطان په ناروغي اخته وي او هم سگریټ څکوي. که د نوموړي نفوس څخه یو تن په تصادفي ډول انتخاب شي، څومره احتمال لري چې نوموړي تن په سرطان ناروغي اخته کس یا سگرټ څکوونکي او یا هم دواړه د سرطان ناروغ او سگرټ څکوونکي وي؟

**حل:**

د سرطان د ناروغي احتمال = $P(A) = 4\% = 0.04$

د سگریټ کوونکي احتمال = $P(B)\ 20\%=0.20$

$=P(A\cdot B) = P(A)+P(B)-P(A\cdot B)=0.04+0.20-0.03=0.2$

د سرطان د ناروغي او هم سگریټ څکوونکي

## د غيرمستقلو حادثو لپاره د ضرب قانون

## Multiplication Law of Probability

که چيري د (A)او (B) دوه غيرمستقل حادثي وي د يوي حادثي د واقــــــــــع کيدو احتمال د بلي حادثي د واقع کيدو سره ارتباط ولري يا په بل عبارت غيرمستقل حادثي هغه دي چي د يوي حادثي واقع کيدل د بعدي حادثي په نتيجه باندي تاثير ولري چي فارمول يي په لاندي ډول دي.

$$P(A \cap B) = P(A).P\left(\frac{B}{A}\right) \qquad P(A) \neq 0$$

$$P(A \cap B) = P(B).P\left(\frac{A}{B}\right) \qquad P(B) \neq 0$$

چيري چي P(B/A) د (B) د حادثي د واقع کيدو احتمال ښيي په هغه صورت کي چي د (A) حادثه پخوا واقع شوي وي.

P(A/B) د (A) د حادثي د واقع کيدو احتمال ښيي په هغه صورت کي چي حادثه پخوا واقع شوي وي.

1.**مثال:** که يو صندوق 7 سره او 3 تور توپونه ولري. دوه توپونه تصادفاً يوپربل پسي دصندوق څخه ولويدل څومره احتمال لري چي دواړه توپونه به تور وي .

دتورتوپ دلويدو احتمال = P(A) =3/10

ددوهم تور تور توپ دلويدو احتمال =P(A/B) = 2/9

= ددواړوتوروتوپونودلويدواحتمال

P(AB)=P(A)*(A/B)=3/10*2/9=1/5*1/3=1/15

**2. مثال:** که له يو درجن پرو څخه دوه داني پري يو په بل پسي لري کړو نو د ددي احتمال پيداکړي چي يوه به د ملکي او بله به د پاچا پره وي.

حل: پوهيږو چي د پرو يو درجن (52) پري لري چي په دي کي (4) پري د پاچا او (4) پري د ملکي دي که د پاچا د پري انتخاب په (A) سره وکړو او د ملکي د پري انتخاب په (B) سره وکړو نو ليکو چي:

$$P(A) = \frac{4}{52}$$

داچي يوه پره موله درجن څخه لري کړه نو ټولي (51) پري پاتي دي چي په دي پرو کي څلور د ملکي پري دي نو د ملکي د پري د انتخاب احتمال په هغه صورت کي چي د پاچا يوه پره پخوا ايستل شويده نو داسي ليکو چي :

$$P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{4}{51}$$

نو ددي احتمال چي يوه پره به د پاچا او بله به د ملکي پره وي

$$P(A \cap B) = P(A).P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{4}{52} * \frac{4}{51} = \frac{4}{663}$$

**د مستقلو حادثو لپاره د ضرب قانون**

## Multiplication Law for Independent Events

دا قاعده د هغه حادثو لپاره ځانګړي شوي ده چي د هغو د احتمال د ضرب د قانون په اساس واضح کيږي، د هغه حادثو لپاره چي مستقلي وي د ضرب د قانون څخه استفاده کيږي.

که (A) او (B) دوه مستقله حادثي وي د (A) د حادثي واقـــــــــع کيدل يانه واقع کيدل د (B) د حادثي په واقع کيدو يا نه واقع کيدو تاثيرو نه لري.

$P(A \cap B) = P(A) * P(B)$

**1.مثال** : که چيري دوه سکي په يو ځلي پورته واچول شي څومره احتمال لري چي دواړه سکي به د شير په مخ ولويږي. څرنګه چي د يوي سکي د شير مخ لويدل په بله سکه تاثير نه کوي نو بنا د هري سکي نتيجه مستقله ده ددي احتمال چي دواړه سکي به د شير په مخ ولويږي مساوي دي په جدا ډول د هر يوه له حاصل ضرب سره.

د لومړی سکی شیر مخ د لویدو احتمال = P (A) = 1/2 or 0.5

د دوهمی سکی شیر مخ د لویدو احتمال = P (B) = 1/2 or 0.5

P (A او B) = P (A)*P (B) = ½*1/2 = ¼ = 0.25

**2.مثال**:

داسي فرض کړي چي په يوه بکس کي دوه سره دري تور او پنځه سپين کتابونه ايښودل شويدي:

**الف**: که له نومړي بکس څخه يو کتاب وويستل شي څومره احتمال لري چي نوموړي کتاب به تور وي.

**ب**: که له بکس څخه دوه کتابه يو په بل پسي په داسي ډول وويستل شي چي لومړي استل شوي کتاب بيرته بکس ته واچول شي ددي احتمال معلوم کړي چي لومړي کتاب تور او دوهمي سور وي.

ج: که له بکس څخه دري کتابه یو په بل پسي په داسي ډول وویستل شي چي ایستل شوي کتابونه بیرته بکس ته واچوي د دي احتمال معلوم کړي چي لومړي سپین دوهم کتاب سور او دریم کتاب هم سپین وي.

د: که له بکس څخه دري کتابه په مسلسل ډول داسي وویستل شي چي ایستل شوي کتابونه بیرته بکس ته وا نه چوي ددي احتمال معلوم کړي چي لومړي او دوهم کتاب سپین او دریم کتاب سور وي.

ه: که دوه کتابه په مسلسل ډول له بکس څخه وویستل شي او بیرته بکس ته واچول شي ددي احتمال معلوم کړي چي لومړي کتاب سور نه وي او دوهم کتاب سپین نه وي .

و: که له بکس څخه یو کتاب وویستل شي ددي احتمال معلوم کړي چي لومړي کتاب به سپین یا تور وي.

**د مثال حل:**

**په یوه بکس کي لاندي کتابونه شتون لري:**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Red | | Black | | white | | |
| 2 | + | 3 | + | 5 | | = 10 |

**الف: د بکس څخه د یوه تور کتاب احتمال پیدا کوو:**

P(Black) = 3/10 = 0.3=30%

ب: که دوه کتابه پرلپسي وویستل شي او اول کتاب دوباره بکس ته ور واچول شي نو ددي احتمال پیداکوو چي اول کتاب تور او دوهم کتاب به سور وي.

$P = (Black) = \frac{3}{10}$

$p = (red) = \frac{2}{10}$

P(A).p(B) = 3/10*2/10 = 6/100 = 0.06 or 6%

ج: که دري کتابه په مسلسل ډول له بکس څخه داسي وويستل شي چي هر کتاب دوباره بکس ته واچول شي نو ددي احتمال پيداکوو چي اول کتاب سپين دوهم کتاب سور او دريم کتاب هم سپين وي.

P(white) = 5/10

P(Red) = 2/10

P(white) = 5/10

$P(A \cap B \cap C) = p(A).p(B).p(C)$

= 5/10. 2/10. 5/10 = 50/1000 = 1/5 = 0.02 or 2%

د: که له بکس څخه دري کتابه په مسلسل ډول داسي وويستل شي چي دوباره و بکس ته ورانه چول شي نو ددي احتمال معلوموو چي د لمړي او دوهم کتابونه سپين او دريم کتاب سور وي.

P (white) =5/10
P (white) = 4/9

P (Red) =2/8
5/10. 4/9. 2/8 = 40/720 = 4/72 = 0.05 = 5%

ه: که دوه کتابونه په مسلسل ډول له بکس څخه وویستل شي او دوباره بکس ته ور واچول شي نو ددي احتمال معلوموو چي لمړي کتاب سور او دوهم کتاب سپین نه وي.

P (Red) = 2/10

P (white) = 5/10

یوازي د سور رنګ = 2/10. 5/10 = 10/100 = 1/10 or 0.1

د شتون احتمال

د سور او سپین کتاب د نه شتون احتمال = 1-0.1=0.9 or 90%

و: که له بکس څخه یو کتاب وویستل شي نو د دي احتمال پیدا کوو چي ذکر شوي کتاب به سپین یا تور وي .

**داچي معمولا دغه ډول پیښي غیرهمزمانه دي نو لیکلاي شو:**

د سپین کتاب احتمال = 5/10

د تور کتاب احتمال = 3/10

د سپین یا تور کتاب احتمال = 5/10+3/10 = 5+3/10 = 8/10 = 0.8 or 80%

**تمرینات :**

**1**. یو بکس کي 5 سره 3 تور او4 سپین د والیبال توپونه موجود دي تصادفاَ له بکس څخه یوتوپ ولویده څومره احتمال لري چي نوموړي لویدلي توپ به سور یا توروي؟

**2**. د کرنیز مارکیتنک په مضمون کي یوه پوښتنه د حل لپاره 5 تنومحصلینوته ورکړل شوه چي لومړي محصل 1/2 دوهم محصل 1/3 دریم محصل 1/4 څلورم

محصل 1/5 او پنځم محصل 1/6 برخي حل کړي څومره احتمال لري چي نوموړي پوښتنه به حل شي؟

**3.**د یو میز په سر په یو ګیلاس کي 7 داني سره او 3 داني تور قلمونه ایښودل شویدي، تصادفا 2 داني قلمان یو په بل پسي را اخلو، څومره احتمال لري چي دواړه را اخستل شوي قلمونه به تور وي.

4. د یوې داسي پیسې یا سکې پاس اچول په پام کي ونیسي چي دواړو مخونه یې شېر وي، غوښتنه دا ده چي د دې سکې احتمال په لاندي حالتونو کي پیدا کړي:

a) پیسه شېر راشي.

b) پیسه خط راشي.

c) ایا په نوموړي مثال کي د شېر او خط د تصادفي پیښو احتمال د یو بل سره برابر دي.

5. که له یو درجن پرو څخه دوه داني پرې یو په بل پسې ولوېږي، څومره احتمال لري چي نوموړي لویدلي پرو کي یوه به د پاچا او بله به د ماتکه پره وي؟

# شپږم فصل

## په منحني کي د عدم تناظر او د څوکي موجودېت مقیاسونه

(Measures of Skewness and Kurtosis)

د (Skewness)او (kurtosis) اصطلاح ګاني ډیري ګټوري دي، هغه مونږ ته د دي توانایې رابخښي چي د مشاهدو د ویش درست والي احتمال واضح کړو.

د مرکزي میلان مقیاسونه ( Measurer of tendency) هغه رقم یا ارزښت څرګندوي چي په یو سلسله ارقامو کي نماینده وي چي هغه کیداي شي د مرکزي میلان د مقیاسونو څخه یواوسطه وي. له بل طرفه دپراګند ګي او خپوروالي مقیاس( Measurer of dispersion)

مونږ ته یوه نظریه راکوي چي مشاهدي یو له بله او هم له اوسطه څخه څومره تفاوت لري، که څه هم د مرکزي میلان مقیاسونه او د پراګند ګي او خپوروالي مقیاسونه دا نه څرګنده وي چي ایا د فریکونسي ویش منحني نورمال ده او کنه,عدم تناظر( Skewness ) یو بل احصایوي مقیاس دي چي دمشاهدو یا فریکونسي ویش نورمال (Symmetry) او غیر نورمال (Asymmetry) منحني ګاني ښیي.

دغه احصایوي مقیاس دمشاهدو د ویش شکل اوبڼه تشریح کوي . په نورمال منحني (Symmetrical) کي مشاهدي د اوسط څخه دواړو طرفونوته د تعادل په حالت کښي واقع وي او د (Kurtosis )مقیاس د مشاهدو د څوکي په هکله معلومات ارایه کوي.

## عدم تناظر(skewness):

د مرکزي میلان او ارقامو د انحراف د درجي مقیاسونه د فریکونسي ویش ځانګړنه یا خصوصیت نشي څرګندولي ، کله چي دوه ډوله ارقام چي اوسط او میزاني انحراف یي سره مساوي وي ولي ممکن منحني ګاني یي متفاوت شکلونه ولري، که چیري د فریکونسي ویش منحني نورماله شکل ونه لري نو وایو چي منحني یي عدم تناظر (Skewed) او یا هم غیرنورماله (Asymetical) ده.

نو بنأ د مرکزي میلان او ارقامو د انحراف د درجي مقیاسونو په څنګ کي د عدم تناظر مقیاسونه

(Measures of Skewness) هم د فریکونسي ویش لپاره مطالعه شي.

عدم تناظر (skewnsee) د فریکونسي ویش هغه شکل او بڼي ته وایي چي تعادل پکي موجود نه وي.

د فریکونسي منحني د یو زنګ شکل لري کله چي د هغوي ارزښت د مرکزي میلان د مقیاس دواړو طرفونو ته واقع شوي وي او دا یو نارمل منحني ده په نارمل ویش کي میانه او موډ همیشه منطبق وي. که څه هم په عدم تناظر ویش کي اوسط ، میانه او موډ په بیلابیلو نقطو کي واقع کیږي.

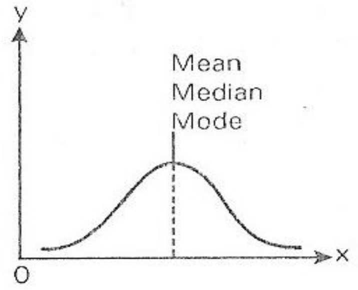
لاندي شکلونه د نارمل او عدم تناظر ویش په هکله یوه مفکوره راکوي.

### نورماله منحني (Symmetric Curve ):

د دفعاتو د ویش هغه منحني چي شکل او بڼه یي د اوسطه څخه دواړو خواو ته مساوي فاصله ولري د (Symmetric curve) په نوم یادیږي ، اود اوسطه څخه دواړو طرفونو ته مساوي فریکونسي لري. په دي ډول منحني کي اوسطه ،

میانه او مود  په یوه نقطه کي منطبق وي او د منحني نا صف د منحني له څو کي
څخه د **X** په محور باندي رسم کیږي او د منحني ساحه په دوه مساوي برخو ویشي
د نورمال منحني د لمنو د خپورروالي درجه دلته صفر وي . یعني (Mode)او
(Mean) سره مساوي وي. په لاندي شکل کي (Symmetric carve )
ښودل شویده.

Mean = Median = Mode




Symmetric   curve
1,6شکل

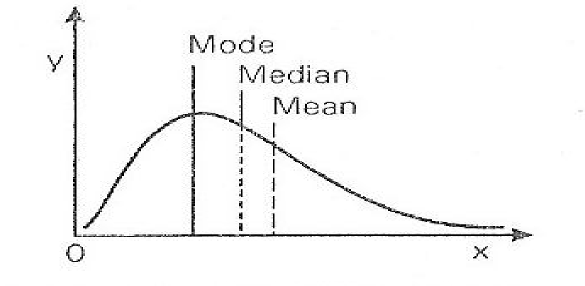
:Asymmetric curve

هغه منحني چي یو رنګه یا نارمال منحني (Symmetric ) نه وي د غیر نورمال (Asymmetric) منحني په نامه یادیږي . په دي نوعه منحني کي د منحني څوکه د اوسط څخه راسته طرفه یا چپه طرف ته کوږوالي لري.

راسته طرف ته دلمني خپوروالي (Positively skewed distribution ):
.A

په دغه ویش کي منحني راسته طرف ته کوږوالي لري او د اوسط ارزښت يي د مياني او موډ څخه ډير وي او دغه منحني لکه چي په لاندي شکل کي ليدل کيږي راسته طرف ته اوږده لکي لري.

Mean > Median > Mode

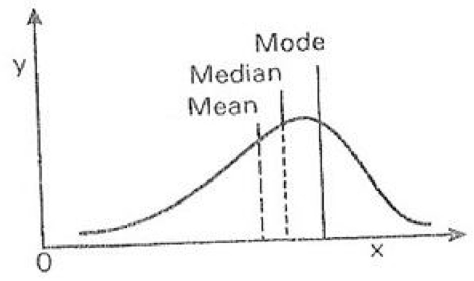



Positive skewness      **2, 6 شکل**

B.چپه طرف ته دلمني خپوروالي.  (Negatively Skewed distribution ):

په منفي عدم تناظر ويش کي د موډ ارزښت د اوسط او مياني څخه لوي وي په دغه ويش کي منحني لکه چي په لاندي شکل کي ليدل کيږي چپه طرف ته اوږده لکي لري.

Mode > Median > Mean




Negative skewness **3،6 شکل**

**د عدم تناظر نسبي مقیاس:**

د (Karal Pearson's Coefficient of Skewness)

**کارل پیرسن عدم تناظر ضریب:**

د عدم تناظردغه ضریب په ( 1936 – 1857 ) میلادي کال د کارل پیرسن له لوري ټاکل شویدي نوځکه دغه ضریب د karal Pearson's Coefficient of Skewness په نوم و نومول شو او فارمول یي داوسط او موډ تفاوت په میزاني انحراف د ویشلو څخه ترلاسه کیږي.

$$SK_p = \frac{Mean - mode}{Standard\ deviation}$$

چیري چه:

$Sk_p$ - کارل پیرسن عدم تناظر.

$Sk_p = 0$- د فریکونسي ویش چي نارمل منحني ولري.

$SK_p > 0$- د فریکونسي ویش منحني چي راسته طرف ته کوږوالي ولري.

$SK_p < 0$- د فریکونسي ویش منحني چي چپه طرف ته کوږوالي ولري.

(1, 6) جدول: لاندي صنف بندي شوي ارقام چي په هره میوه کي د تخم مقدار ښي د عدم تناظرضریب پکي محاسبه کړي.

| د تخم مقدار | د میوي شمیر (fi) | (xi) | ( fixi ) | ($xi^2$) | ( $fixi^2$ ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 – 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 – 4 | 2 | 3 | 6 | 9 | 18 |
| 4 – 6 | 4 | 5 | 20 | 25 | 100 |
| 6 – 8 | 9 | 7 | 63 | 49 | 441 |
| 8 – 10 | 4 | 9 | 36 | 81 | 324 |
| 10 – 12 | 3 | 11 | 33 | 121 | 363 |
| 12 – 14 | 2 | 13 | 26 | 169 | 338 |
| | 25 | | 185 | | 1585 |

$$X' = \frac{\sum fixi}{\sum fi} = \frac{185}{25} = 7.4$$

$$\text{Mode} = L + \frac{f-fp}{2f-fp-fs} * c$$

$$\text{Mod.} = 6 + \frac{9-4}{18-4-4} * 2 = 6 + \frac{5}{10} * 2 = 6 + \frac{10}{10} = 7$$

Standard deviation (S.d):

$$S.D = \sqrt{\frac{1}{N}\left[\Sigma fixi^2 - (\Sigma fixi)^2/N\right]}$$

$$S.D = \sqrt{\frac{1}{25}\left[1585 - \frac{(185)^2}{25}\right]}$$

$$S.D = \sqrt{\frac{1}{25}\left(1585 - \frac{34225}{25}\right)} = \sqrt{\frac{1}{25}\left(\frac{39625 - 34225}{25}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{25}\left(\frac{5400}{25}\right)} = \sqrt{8.64} = 2.94$$

**اوس د عدم تناظر ضریب (Coefficient of Skewness) پیداکوو:**

$$SK_p = \frac{Mean - mode}{Standard\ deviation} = \frac{7.4-7}{2.94} = \frac{0.4}{2.94} = +0.14$$

لیدل کیږي چي($SK_p$) قیمت له صفر څخه لوي دي نو وایو چي منحني یي راسته طرف ته کوږوالي لري او (Positive Skewness) ده.

**(2, 6) جدول: لاندي صنف بندي شوي ارقام د غواګانو د شیدو محصول په في کیلو ګرام سره ښودل شوي دي دعدم تناظر او د څوکي د موجودیت ضریب یي محاسبه کړي.**

| د شیدو حاصل په کیلو ګرام | د غواو شمیر ( fi ) | صنفي وسط ( Xi ) | $d_i$ | fidi | $fidi^2$ | $fidi^3$ | $fidi^4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 – 6 | 8 | 5 | -3 | -24 | 72 | -216 | 648 |
| 6 – 8 | 10 | 7 | -2 | -20 | 40 | -80 | 160 |
| 8 – 10 | 27 | 9 | -1 | -27 | 27 | -27 | 27 |
| 10 – 12 | 38 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 – 14 | 25 | 13 | 1 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 14 – 16 | 20 | 15 | 2 | 40 | 80 | 160 | 320 |
| 16 - 18 | 7 | 17 | 3 | 21 | 63 | 189 | 567 |
| | 135 | | 0 | 35 | 307 | 51 | 1747 |

$d_i = \frac{X-A}{C}$

چیري چي $A = 11$

$C = 2$

$V_1 = \frac{c}{N}\sum fi\,di = 2 * \frac{15}{135} = 0.222$

$V_2 = \frac{c^2}{N}\sum fi\,di^2 = 4 * \frac{307}{135} = 9.096$

$V_3 = \frac{c^3}{N}\sum fi\,di^3 = 8 * \frac{51}{135} = 3.022$

$V_4 = \frac{c^4}{N}\sum fi\,di^4 = 16 * \frac{1747}{135} = 207.052$

$\mu_2 = V_2 - V_1^2 = 9.096 - (0.222)^2 = 9.047$

$\mu_3 = V_3 - 3\,V_2V_1 + 2V_1 3 = 3.022 - 3(9.096)(0.222) + 2(0.222)^3 = -3.014$

$\mu_4 = V_4 - 4V_3V_1 + 6V_2V_1 4 = 207.052 - 4(3.022)(0.222) + 6(9.096)(0.222)^2 - 3x(0.222)^4 = 207.051$

$Mean = 11.222$

$Mode = 10.917$

$S.D = 3.008$

$Pearson's\ coefficiant\ of\ skewness = \frac{11.222 - 10.917}{3.008} = 0.1014$

Coefficient of Kurtosis,

$\beta 2 = \frac{\mu 4}{\mu 2^2} = 207.051/(9.047)^2 = 2.530$

د مثال د حل کولو څخه معلومیږي چې د skp قیمت له صفرڅخه لوی دي نوویلای شوچي منحني یي راسته طرف ته کوږوالي لري (positive skewness) ده.

د منحني د څوکي د موجودیت (kurtosis) په ارتباط لیدل کیږي چې د $\beta_2$ قیمت د 3 څخه کوچني دي نو منحني یي (Platy Kurtic) ده.

## په منحني کي د څوکي موجودېت (Kurtosis)

د منحني د څوکي شکل او بڼه د (kurtosis) په نوم یادیږي . د (kurtosis) د اندازه کولو مقیاسونه د (Coefficient of kurtosis ) په نوم یادیږي او د $\beta_2$ ( Beta- two) پواسط ښودل کیږي.

: Platytkurtic – 1

که چیري د یوي منحني څوکه یا رأس ډیر پلن وي او د نور مال منحني په مقایسه د واړو طرفونو ته اوږده لکۍ و لري د (platykurtic) په نوم یادیږي چي $\beta_2 < 3$ ده.

: Mesokurtic –2

که چیري د یوي منحني څوکه نورمال وي او دواړو طرفونو ته یي لکۍ هم نور مال وي یعني مساوي فاصله ولري منحني د (Mesokurtic) په نوم یادیږي او $\beta_2 = 3$ سره.

: Leptokurtotic -3

که چیري د منحني څوکه یا رأس نري یا کمسوري او دواړو طرفونه ته یې لکۍ د نور مال منحني په مقایسه لنډه وي د (Leptokurtic) په نوم یادیږي.

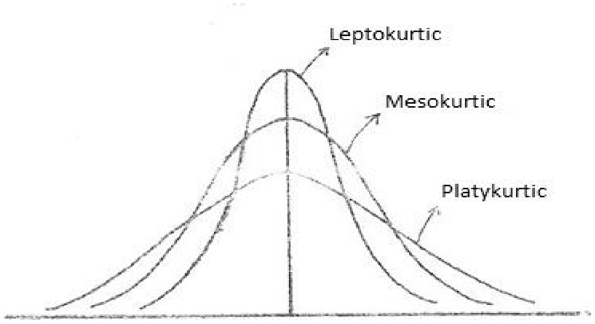
چي دلته $\beta_2 > 3$ څخه دي.

$(\beta_2 - 3)$ انحراف ښیي د نارمل له حالت څخه

پورتني دري واړه منحني ګاني $(\beta_2\text{-}3)$ د نارمل له حالت څخه انحراف په (6،4) شکل کي ښودل شویدي ، چي دغه مقدار د (Platykurtic) لپاره منفي ، د (Meso kurtic ) لپاره صفر او د (Lepkurtic) لپاره مثبت دي.

د څوکي د موجودېت (kurtosis ) د اندازې مقياس د څوکي د موجودېت ضريب (Coefficient of kurtosis) په نوم يادېږي او د لاندي فارمول په واسطه محاسبه کيږي.

$$\beta 2 = \frac{\mu 4}{\mu 2^2}$$




Mean
Kurtosis
شکل 4, 6

کله کله د هوسايني لپاره موږ کولاي شو چي د عدم تناظر( Skewness) اود څوکي موجودېت (Kurtosis) ضريب په **$Y_1$** او **$Y_2$** حروفو سره وښيو .

د لته $Y_2 = (\beta_2 - 3)$ $\quad Y_1 = \beta_1$

## طبيعي منحني

که د ارقامو د ترتيب منحني رسم کړو او هغه زنګ ته ورته شکل ولري يا دواړه لمني يي يو د بل سره مساوي وي يوه طبيعي منحني ده.

**د طبعي منحني ځانګړتیاوي یا خصوصیات:**

1. منحني د زنګي په څیر شکل لري او لکي یي له اوسط دواړو خواوو ته یوشان فاصله لري.
2. اوسط د نارمل منحني په منځ کي موقیعت لري چي منحني په دوه مساوي برخو ویشي.
3. په نارمل منحني کي اوسط ، میانه او موډ سره مساوي دي.
4. د منحني د څوکي لوړوالي له اوسط څخه دواړو طرفونو ته یوشان تنزل کوي چي د منحني د دواړو طرفونو ساحه سره مساوي کیږي.
5. د منحني د دواړو طرفونو لمني لاندي افقي خط هیڅکله هم نه قطع کوي.
6. $Coefficient\ of\ Skewness, \sqrt{B1} = \mu^3/\mu_2^{3/2} = 0$
7. Coefficient of Kurtosis, $\beta_2=\mu_4/\mu_2^2 = 3$
8. د ویش معادله یي ( Distribution Functions) :

$$y = \frac{N}{\sigma\sqrt{2\pi}} e = \frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}$$

y– مستقل متحول چي له اوسطه څخه د انحراف بڼه یې ځرګندیږي.

X– تابع متحول چي د هغه په اساس دy ارزښت ځرګندیږي.

μ – د نفوس یا ټولو مشاهدو اوسطه چي سنجش شوي وي.

σ – میزاني انحراف (کوم چي موږ په کم شمیر مشاهدوکي پخوانښودلي وو)

π– ثابت (چي دغه فارمول کي قیمت 3.1415 دي)

e –ثابت چي دغه فارمول کي قیمت 2.7182 دي

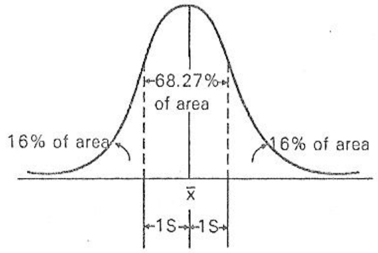
N – هغه ټول مشاهدات چي د طبعي منحني په ساحه کي راغلي اودغه ساحه يې 100% نيولي. کيداي شي موږ دغه ساحه واحد ( 1) وبولو، نوله همدي کبله دهغې په اساس دمنحني ساحه کي دنوروبرخومحاسبات تر سره کوو، نومونږ ويلاي شو چي:

1 – N=100% يا ټول مشاهدات او د منحني ټوله ساحه چي په دي کي بيا د هر صنف خپله فيصدي لري.

9. د طبعي منحني لاندي ساحي ويش : ( Area under Normal Distribution)

(الف) په يو طبيعي ويش کي تقريبا 68.27 فيصده له ټولو مشاهدو څخه چي په اندازه د فاصلي دميزاني انحراف چي له اوسط څخه يي لري واقع دي.

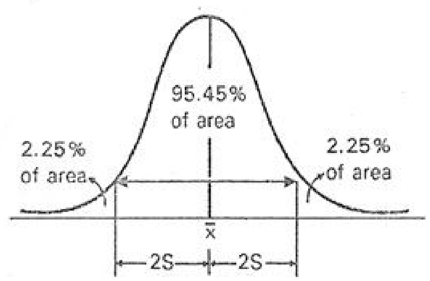
$x' \pm 1S$ 68.27% ساحه نيولي ده چي 34.14 فيصده ساحه د اوسط داوړو طرفونو ته واقع کيږي.




5, 6 الف شکل

(ب) په منحني ویش کي تقریبا 95.45 فیصده له ټولو مشاهدوڅخه چي په اندازه د $S \pm 2$ د فاصلي د میزاني انحراف چي له اوسط څخه یي لري واقع دي.

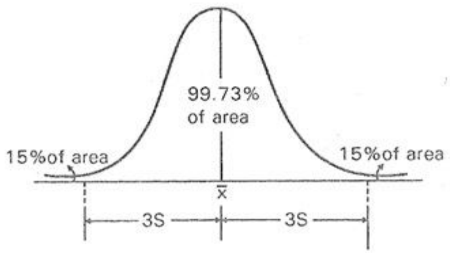
$X' \pm 2S$ **%95.45** ساحه نیولي ده چي **%47.73** ساحه د اوسط دواړو طرفونو ته واقع کیږي.




**5, 6 ب شکل**

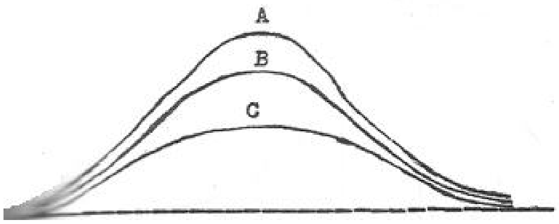
(ج) په طبیعي ویش کي تقریبا **%99.73** له ټولو مشاهدو څخه چي په اندازه د $3 \pm S$ د فاصلي د میزاني انحراف چي له اوسط څخه لري واقع دي.

$X' \pm 3S$ **%99.73** ساحه نیولي ده چي **%49.87** ساحه د اوسط دواړو طرفونو ته واقع کیږي.




**5, 6 ج شکل**

10.هغه معيارونه چي طبيعي منحني وربانديي مقايسه کيږي عبارت دي له اوسط (μ) ميزاني انحراف(σ) او د نفوس تعداد (N) په هره اندازه چي N لوي وي منحني ډير د زنګ شکل غوره کوي. او دوارو طرفونو ته همواره ميلان پيداکوي. مثلا په لاندي شکل کي (الف) ددي طبيعي منحني ترسيم شويدي چي هره يوه يي مساوي اوسط او ميزاني انحراف لري ولي د هري يوي د مشاهدو تعداد (N) فرق کوي.

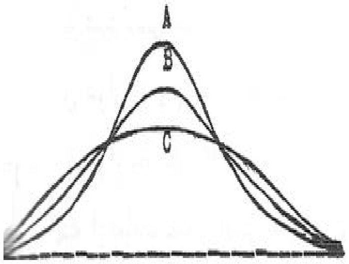



6, 6الف شکل

د A په منحني کي N=300

د B په منحني کي N =200

د C په منحني کي N =100

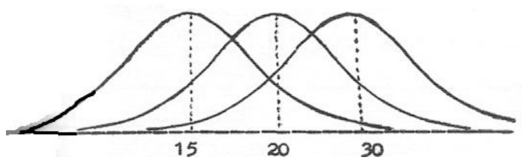



د A په منحني کي σ =1

د B په منحني کي σ = 2

د C په منحني کي σ = 3

6, 6 ب شکل




6, 6 ج شکل

د A په منحني کي μ=15

د B په منحني کي 20= μ

د C په منحني کي 30= μ

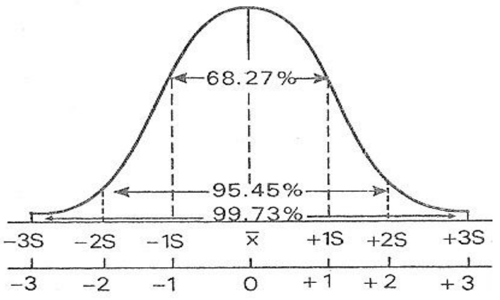
د (ب) په شکل کي د میزاني انحراف د تغیر په داسي حال کي چي اوسط (μ) او (N) ثابت وي همدارنگه د (ج) په شکل کي لیدل کیږي چي څرنگه اوسط په ویش باندي تاثیر کوي داچي د (ب) په شکل کي وینو په هره اندازه چي میزاني انحراف لوي وي د مشاهداتو تحرک د منحني د اوسط دواړو طرفونو ته زیاتیږي او د منحني لمن دواړو طرفونو ته باریکه وي.

د طبیعي منحني د اوسط تغیر لکه څنگه چي د (ج) په شکل کي لیدل کیږي د ویش د موقیعت د تغیر په اساس د x́ له یو کوچني محور څخه د نوموړي محور یو لوي معیار ته تمثیل کیږي.

**طبعي ستندرد منحني(Standard Normal Curve):**

هغه منحني چي اوسط یي صفر او واحد میزاني انحراف ولري د طبعي ستندردمنحني په نوم یادیږي. که څه هم کولي شو هغه منحني چي او سط او میزاني انحراف ولري په یوه طبعیي ستندرد منحني باندي تبدیله کړولکه چي په لاندي شکل کي لیدل کیږي،ددي لپاره دیو مقیاس او اصل بدلول ضروري دي ځکه د بیلابیلواوسطونو او

ميزاني انحراف لپاره به مشكله وي چي ددوو اوږدوالي(طول) ترمنځ ساحه پيداكړو.په اصلي مقياس كي (د**X** مقياس) كي اوسط او ميزاني انحراف يي په ترتيب سره 'X او S دي، ولي په نوي مقياس كي (دZ مقياس) كي اوسط يي صفر او ميزاني انحراف يي يووالي لري.هغه پروسه چي د X مقياس دZ په مقياس باندي بدلوي د Z دشكل دبدلون په نوم يادېږي.




**دXمقياس**

**دZمقياس**

$$Z = \frac{X - X'}{S}$$ (دنمونې لپاره)

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$ (د سمپل لپاره)

## باينوميل ويش

## Binomial Distribution

باينوميل ويش ته د برنولي ويش هم وايي ځكه چي هغه د سويس د يوه رياضي دان عالم پواسطه په كال (1654–1705) م كي پيژندل شويدي . دغه ويش د برنولي د ازمايښت يا د برنولي د پروسي څخه سرچينه اخيستي ده. د برنولي پروسه هغه تجربه يا ازمايښت دي چي يوازي دوه غيرهمزمان ساحي په بر كي نيسي لكه

کاميابي، ناکامي، مرګ يا ژوند ، نر يا ښځه چي دغه زمايښت ته د برنولي ازمايښت هم وايي. داچي د باينومييل ويش د احتمالاتو ويش هم تشريح کوي نو هغه تجربي په بر کي نيسي چي يوازي دوه ممکنه نتيجي ولري.

1.مثال: که چيري يوه سکه يو ځل پورته واچول شي دوه ممکنه نتيجي به ولري. چي د شير يا خط مخ به يي په ځمکه ولويږي .

$p=1/2$ د شير مخ د لويدواحتمال

$q=1/2$ د خط د مخ دلويدو احتمال

نو$p+q=1$ او باينو ميل يي$(p+q)^n$ همدارنګه که دوه سکي همزمان پورته واچول شي څلور ممکنه نتيجي به ولري.

شير = H

خط = T

| لومړي سکه | دوهمه سکه | احتمال |
| --- | --- | --- |
| H | H | $pp=p^2$ |
| H | T | pq ⎫ |
| T | H | qp ⎭ $=2pq$ |
| T | T | $qq=q^2$ |

$$(p+q)^2=p^2+2pq+q^2$$

2- مثال :که يوه سکه څلور ځله پورته واچوو د دفعاتو ويش يي د باينوميل د طريقي پواسطه دا رنګه محاسبه کيږي:

$$(H+T)^4=H^4+4H^3T+6H^2T^2+4HT^3+T^4$$

د پورتني معادلي راسته طرف ښيي چي د حروفو طاقت د H او T د ترکیب د نوعیت څخه کوي په داسي حال کي چي پورتني معادلي د راسته طرف د هر حد دفعات چي یو خاص نتیجه یا ترکیب لري مثلاُ

$H^3$ د H تکرار ښيي. پدي اساس ویلاي شو چي د (H،H،H) یا $H^3$ په پورتني معادله کي دري ځله تکرار شوي دي او د نتایجو یا حادثو مجموعه چي دیوي سکي په څلور ځله پورته اچولوسره لاس ته راځي له 16سره مساوي ده.

**د باینومییل مشخصات:** د احصائیي له نظره د باینومیل انکشاف دوه عمده خصوصیات لري:

**اول:** د یو خاص نتیجي احتمال مثلاُ (H،H)،(H) او یا (HHH) او نور چي د باینومیلي معادلي د راسته طرف څخه محاسبه کیږي.

**دوهم:** له هغه دفعاتو څخه چي د باینومیل له حدونو څخه (شیر یا خط) په یو خاص شکل سره ترتیب شي یو مستطیل ګراف یعني متناظر(Histogram)رسم کیږي.

که چیري هغه په خطي ګراف یعني (Frequency polygon) باندي تبدیل شي . د طبیعي منحني شباهت پیداکوي چي د باینومیل ویش په نامه یادیږي.

**مثال:** د لمړي خصوصیت په هکله : که وغواړو چي د یوي سکي په څلور ځله پورته اچولو عملیه کي د $H^3$ یا په بل عبارت (HHH) سنجش کړو نو د پورتني معادلي د دوهم حد ($4H^3T$) ته متوجه کیږو دحادثي واحد ښي چي د دري ځله H او یو ځل T په هغه کي شامل او دا حادثه د ټولو حادثاتو په مجموع کي څلور ځله تکرار شویده. د یوي سکي د څلور ځله پورته اچولو په عملیه کي ددي احتمال چي دري ځله H واقع شي په لاندي ډول محاسبه کیږي.

احتمال د دري H)4 =(د مطلوبي حادثي دواقع کيدو احتمال)x(د مطلوبي حادثي د نه واقع کيدو احتمال)

$$= 4[p(HHH)(P)(T)]$$

$$= 4[(H^3)(T)]$$

$$= 4\left[\left(\frac{1}{2}*\frac{1}{2}*\frac{1}{2}\right)*\left(\frac{1}{2}*\frac{1}{2}\right)\right]$$

$$= \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

که پورتني روش يا طريقي ته عموميت ورکړل شي يو فارمول ته ارتقا کوي چي د هغه پواسطه د مشخصو حادثاتو د واقع کيدو احتمال پيداکوو. بي له دي چي د باينوميل انکشاف څخه کار واخستل شي ممکن کوي فارمول يي په لاندي ډول وي:

$$\mathrm{P}(x,n,p) = \binom{n}{x}\underset{P}{x}(1-p)^{n-x}$$

په پورتني فارمول کي:

P -د حادثي د واقع کيدو احتمال

X - د پام وړ حادثه يا پيښه

n -د نمونو يا سمپل اندازه (يعني څوځله يوه حادثه تکراريږي)

p -په هر ځل يا په هره نمونه کي د پام وړ پيښي د واقع کيدو احتمال.

$x^n = \frac{n!}{x!(n-X)!}$ عبارت دي د مطلوبي حادثي د دفعاتو يا ضريب څخه چي د معادلي په راسته طرف

کي يي انکشاف کړي دي او له څلور سره مساوي کيږي.

مثال: د يوي سکي په څلورځله پورته اچولو سره د دري H پيداکولو احتمال د فارمول پواسطه دارنګه لاسته راځي.

$$P\left(3,4,\frac{1}{2}\right) = \binom{4}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^{3}\left(1-\frac{1}{2}\right)$$

$$= \frac{4!}{3!(4-3)!}\left(\frac{1}{2}.\frac{1}{2}.\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = 4(1/16) = 4/16 = 1/4$$

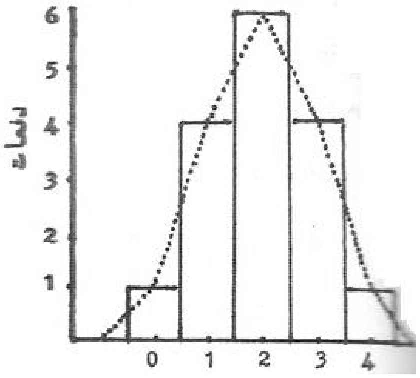
د دوهم خاصيت په هکله مثال: که وغواړو د n د دفعاتو ويش چي

$(H+T)^4$ د انکشاف په اساس ترلاسه کيږي د مستطيلي ګراف په شکل وښيو د $(H+T)^4$ په انکشاف کي

د حدونو ضريب په عمودي محور سره او د H طاقتونه د ګراف په افقي محور باندي په نښه کړو په

په نتيجه کي لاندي ګراف تشکيليږي

| د Hتعداد | دفعات |
|---|---|
| 0 | 1 |
| H | 4 |
| HH | 6 |
| HHH | 4 |
| HHHH | 1 |




8, 6 شکل

که مستطیلي ګراف د پولیګان په ګراف باندي تبدیل کړو داسي یوه منحني چي د طبیعي منحني ټول مشخصات ولري منځته راځي. یواځي فرق چي ددي منحني اود طبیعي منحني په منځ کي لیدل کیږي دادي چي د طبیعي منحني د ګراف محور کي مسلسل اعداد قرار لري او د باینومیل ویش د ګراف په افقي محور کي غیر مسلسل ارقام قرار لري.

**د طبیعي منحني پواسطه د باینومیل د تخمین مثال:**

اول : که د یو چوچه کشي په یوماشین کي له مکرروتجربو څخه معلومه شي چي (50%) د مرغاوي د هګیوڅخه چرګوړي ایستي شي. ددي احتمال به څو وي چي د مرغاوي له جملي څخه (12) هګیوله جملي څخه (5 ) چرګوړي وباسي.

**د باینومیل د فارمول په اساس:**

$$P\left(5,12,\frac{1}{2}\right)=\binom{12}{5}\left(\frac{1}{2}\right)^5(1-1/2)^7=\frac{12!}{5!\,(12-7)!}(1/2)^5\left(\frac{1}{2}\right)^7=\frac{792}{4096}=19.34\%$$

**د طبيعي منحني پواسطه:**

μ= np= 12(1/2)= 6

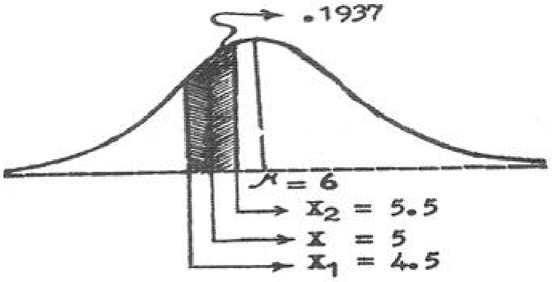
$$\sigma = \sqrt{np(1-p)} = \sqrt{6\left(\frac{1}{2}\right)} = 1.73$$

$$z1 = 45 - 6 \div 173 = -0.87$$

$$z2 = 55 \quad 6 : 1.73 = \quad 0.29$$

د μ او **(z = -0.87)** ترمنځ ساحه مساوي ده له 0.3078

د μ او (z = -0.87) ترمنځ ساحه مساوي ده 0.1141




(X1 )او (X2) ترمنځ ساحه چي په شکل کي ليدل کيږي عبارت دي له جمله دولس هګيو څخه د پنځه

**چرګوړي ويستو احتمال څرکندوي چي مساوي دي له :**

0.3078 – 0.1141 = 0.1937

1.مثال كه د يوي فابريكي د كاركونكو مياشتني معاش يو طبيعي ويش ولري، د معاش اوسط يي( 1000) افغاني او ميزاني انحراف يي( 200) تعين شوي وي معلوم كړي چي :

**الف:** د څو فيصده كاركوونكو معاش به د( 1000 ) او( 1500 ) ترمنځ وي؟

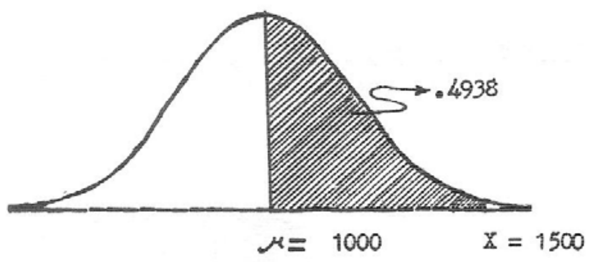
**ب:** څو فيصده كاركوونكي به له( 1200 ) افغانيو څخه لوړ معاش ولري؟

**ج:** ددي احتمال چي د يو كاركوونكي معاش به د 800 او 1200 افغانيو ترمنځ وي څو دي؟

**د مثال حل:**

**الف:** د هغه كارګرانو فيصدي چي معاش يي د 1000 او 1500 افغانيو ترمنځ وي :

د محاسبي اساسي هدف د 1000 او 1500 ترمنځ ساحه ده.



**لمړي x د Z په واحد تبديلوو:**

$$Z = \frac{1500-1000}{200} = \frac{500}{200} = 2.5$$

**وروسته د Z د جدول له مخي پيداکوو چي μ (Z=2.5) ترمنځ ساحه د هغه کارګرانو له فيصدي څخه**

**عبارت ده چي عايد يي له 1000 څخه تر 1500 پوري وي مساوي ده له 0.4938 يا % 49.38**

**ب: د هغه کارګرانو فيصدي چي معاش يي له 1200 افغانيو څخه لوړ وي:**

**د ب په شکل کي اساس د 1200 افغانيو څخه د لوړي ساحي په نظر کي نيول شويده:**

$$Z = \frac{1200-1000}{200} = \frac{200}{200} = 1$$

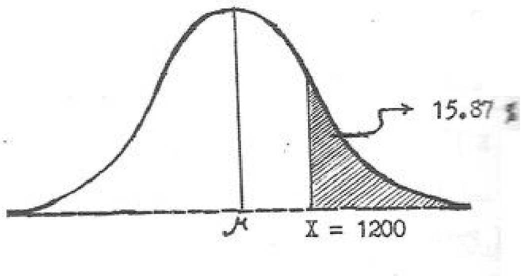
**دZ په جدول کي د μ او Z=1 ترمنځ ساحه مساوي ده له 34،13 سره چه په اساس د (Z=1)**

**څخه د لوړي ساحي چه عبارت ده له فيصدي د هغه کارګرانو چي معاش**

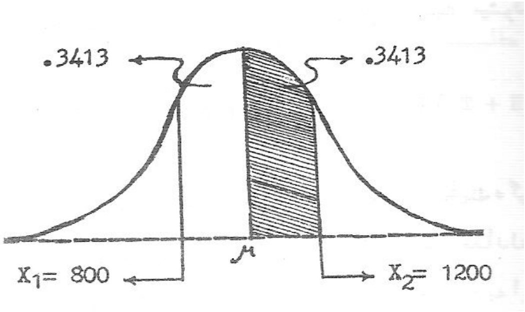
**يي له 1200 افغانيو څخه لوړ وي دارنګه محاسبه کيږي:**

50.00-34, 13=15.87

**د هغه کارګرانو فيصدي چي معاش يي له 1200 څخه لوړ دي په شکل کي ښودل شويده.**




ج: ددي احتمال چي د يو تن كاركوونكي معاش د 800 او 1200 افغانيو په منځ كي دي دارنگه محاسبه كيږي.




$$Z1 = \frac{800 - 1000}{200} = -1$$

$$Z2 = \frac{1200 - 100}{200} = 1$$

د Z په جدول كي دμ او (Z=1) ترمنځ ساحه 34.13 فيصده ښودل شويده چي د طبيعي منحني د متناظروالي په اساس دμ او(Z= −1) ترمنځ ساحه هم34.13% ده چه د دواړو قسمتونو مجموعه

68.26 فيصده كيږي چه عبارت ده د هغه كاركرانو له فيصدي څخه چه معاش يي د 800 او 1200 افغانيو په منځ كي دي.

**تمرينات**

1: فرض کړي چې د نباتاتو امتحان لري يو طبيعي ويش ولري چې اوسط يې (60) او ميزاني انحراف يې (20) وي. دا امتحان له (300) تنومحصلينو څخه اخستل شوي وي ددې معلوماتو څخه په استفادې سره لاندې پوښتنو ته جواب ور کړي :

الف: ددې احتمال څومره دي چې احمد يو له محصلينو څخه د (60) او (70) ترمنځ نمرې اخستې وي.

ب: د دې احتمال څو دې چې محمود د (40) او (80) په منځ کې نمرې اخستې وي.

ج: د دې احتمال څو دې چې احمد به حد اقل (80) نمرې اخستي وي.

د: د دې احتمال څو دې چې محمود به حد اکثر نوي (90) نمرې اخستي وي.

ه: که لس فيصده محصلينو ته چې لوړې نمرې يې اخستي وي تحسين نامې ورکړل شي يو محصل بايد حد اقل څو نمرې واخلي ترڅو د تحسين نامې مستحق و ګڼل شي او هم ووايا ست چې څو تنه به دغه تحسين نامې ترلاسه کړي؟

و: که (20) فيصده محصلين چې کمې نمرې يې اخستې وي ناکام وپيژندل شي ، معلوم کړي چې ددې محصلينو په منځ کې لوړه نمره چې اخستل شوي ده څو ده؟

**2.** لاندې ارقام چې دحوت په مياشت کې د هيواد په يو ولايت کې د 11 ورځو دحرارت ټيټه درجه په سانتي ګراد سره ښيئ.

16،18،12،5،1،3،10،7،6،5،4

تاسو يې عدم تناظرضريب ( Coefficient of Skewness) محاسبه کړي.

**3.**په لاندي صنف بندي شوي ارقامو کي د عدم تناظر ضريب **(Coefficient of Skewness)** محاسبه کړي.

| کلاسونه | فريکونسي |
|---|---|
| 3.0 – 3.9 | 3 |
| 4.0 – 4.9 | 7 |
| 5.0 – 5.9 | 28 |
| 6.0 – 6.9 | 78 |
| 7.0 – 7.9 | 84 |
| 8.0 – 8.0 | 45 |
| 9.0 – 9.9 | 28 |
| 10.0 – 10.9 | **7** |

4.لاندي صنف بندي شوي ارقام چي په پاڼه ريزه سابو د نمونو په ترکيب کي د اوسپني فيصدي ښيي تاسو يي عدم تناظر (Kurtosis)او د څوکي د موجوديت (Skewness) ضريب محاسبه کړي.

| د اوسپني ترکيب% | د سبوو نموني |
|---|---|
| 0 -2 | 5 |
| 2 – 4 | 12 |
| 4 – 6 | 18 |
| 6 – 8 | 9 |
| 8 – 10 | 5 |

**5.** که په يو نارمل منحني کي 2.55 = **z** وي نو په نوموړي منحني کي يي ساحه معلومه کړي؟

**6.** که Z=1.54 دطبعي منحني لاندي ساحه معلومه کړي.

# REFERENCESمآخذونه


1. Bowerman, Bruce L. and Richard T. O'Connell. (1997): Applied Statistics Improving Business Processes: McGraw-Hill Companies. Printed in U.S.A.
2. Chainy, Dr.G.B.N. and Dr.G.Mishra. (2004): Basic Biostatistics: Kalyani Publishers. New Delhi, India.
3. Chaudhry, Sher Muhammad. and Prof.Dr.Shahid Kamal. (2010): Introduction to Statistical Theory: IlmikitabKhana. Lahore, Pakistan.
4. Devore, Jay and Roxy Peck. (2001): Statistics the Exploration and Analysis of data: 4th ed. Duxbury Thomson Learning. Printed in U.S.A.
5. Jadoon, Shakeel Akhtar. (2005): A Textbook of Statistics for Class X1: Published by Yousufzai Printers. NWFP Textbook board, Hayatabad, Peshawar.
6. James T. and Terry Sincich. (2003): Statistics: 9th ed. Prentice Hall. New Jersey. Printed in the United States of America.
7. Keller, Gerald and Warrack Brain. (1997): Statistics for Management and Economics: 4th ed. Books/Cole Publishing Company. Printed in U.S.A.
8. Khan, Irfan Ali. and Atiya khanum.(2008): Biostatistical Methods in Agriculture, Biology and Medicine: Ukaaz Publications. Hyderabad (AP), India.
9. Levin, Richard I. and Rubin David S. (2009): Statistics for Management: 7th ed. Published by Dorling Kindersley. New Delhi, India.
10. Mason, Robert D. and Douglas A. Lind (1999): Statistical Techniques in Business and Economics: 10th ed. Irwin/McGraw-Hill. Printed in U.S.A.

11. Reo, G. Nageswara. (2007): Statistics for Agricultural Sciences: 2nd ed. BSP Bs Publications – Garran Lane. Hyderabad (AP), India.

12. Siegel, Sidney. (1997): Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences: International Student Edition. McGraw – Hill Book Company. New York.

13. Spiegel, Murray R. and Larry J. Stephens. (2007): Theory and Problems of Statistics: 3th ed. Tata McGraw – Hill Publishing. New Delhi, India.

14. اصيل، دکتور مرادعلي.(۱۳۸۲) مبادي تيوريهاي عمومي احصائيه و تطبيق آنها در اقتصاد:اماده سازي چاپ: سازمان مطالعه و تدوين کتب علوم انساني دانشگاه ها (صحت) شماره انتشار/ 875.

15. ايمل، عبدالحق.(۱۳۸۱) داحصائيي اساسات: افغان پوهنتون ـــ پيښور.

16. پاشا،عين الله.(۱۳۸٦) کتاب کوچک رياضي ورودې به آمار: انتشارات مدرسه برهان. تهران.

17. حميدي، عبدالباقي.(۱۳۸۸) احصائيه : انتشارات سعيد.

18. دودېال، محمد بشير.(۱۳۹۰) احصائيه : د لوړو زده کړو وزارت ، ننګرهار پوهنتون.

19. دولتي، داکتر خيرالله.(۱۳٦۰) مبادي احصائيه در زراعت : پوهنځي زراعت ـــ پوهنتون کابل.

20. زارعي،مهندس امجد.(۱۳۸۴) آمارکاربردي: نشر، دانش پرور.تهران.

21. شيوتسسيمورليپ،مارک ليپسون مترجم :پروفيسورعلي اکبرعالم زاده (۱۳۸۴) احتمال: انتشارات جنګل.تهران.

22. غلام سنايي.(۱۳۹۰) احصائيه: وزارت تحصيلات عالي،پوهنتون تعليم وتربيه،پوهنځي علوم طبعي.

لومړي ضميمه:

يو شمير سمبولونه چي د کتاب په متن کي استعمال شوي دي.

| | |
|---|---|
| $\sigma$ | Population Standard deviation |
| $\sigma^2$ | Population Variance |
| $\mu$ | Population Mean |
| S | Sample Standard deviation |
| $s^2$ | Sample Variance |
| $x'$ | Sample Mean |
| d | Deviation from the mean |
| ¬ | Mean Deviation (M.D.) |
| $\Sigma$ | Summation |
| $\pi$ | pi = 3.141 |
| e | Logarithmic Base = 2.718 |
| $\pm$ | Plus or Minus |
| $\sqrt{}$ | Square Root |
| $\neq$ | Not Equal to |
| $(\cap)$ | Intersection of Sets |
| U | Union of Sets |
| P(X) | Probability of happening of X |
| P | Probability of Success |
| q | Probability of Failure = 1 - P |
| f | Frequency |
| N | Number of observation = $\sum f$ |
| A.M | Arithmetic Mean |
| G.M. | Geometric Mean |
| H.M. | Harmonic Mean |
| $L_1$ | Largest value in data |
| $S_2$ | Smallest value in data |
| i | Class Width |
| Q | Quartile Deviation |
| $Q_1$ | Lover Quartile |
| $Q_3$ | Upper Quartile |

| Z | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 0.0000 | 0.0040 | 0.0080 | 0.0120 | 0.0160 | 0.0199 | 0.0239 | 0.0279 | 0.0319 | 0.0359 |
| 0.1 | .0398 | .0438 | .0478 | .0517 | .0557 | .0596 | .0636 | .0675 | .0714 | .0753 |
| 0.2 | .0793 | .0832 | .0871 | .0910 | .0948 | .0987 | .1026 | .1064 | .1103 | .1141 |
| 0.3 | .1179 | .1217 | .1255 | .1293 | .1331 | .1368 | .1406 | .1443 | .1480 | .1517 |
| 0.4 | .1554 | .1591 | .1628 | .1664 | .1700 | .1736 | .1772 | .1808 | .1844 | .1879 |
| 0.5 | .1915 | .1950 | .1985 | .2019 | .2054 | .2088 | .2123 | .2157 | .2190 | .2224 |
| 0.6 | .2258 | .2291 | .2324 | .2357 | .2389 | .2422 | .2454 | .2486 | .2518 | .2549 |
| 0.7 | .2580 | .2612 | .2642 | .2673 | .2704 | .2734 | .2764 | .2794 | .2823 | .2852 |
| 0.8 | .2881 | .2910 | .2939 | .2967 | .2996 | .3023 | .3051 | .3078 | .3106 | .3133 |
| 0.9 | .3159 | .3186 | .3212 | .3238 | .3264 | .3289 | .3315 | .3340 | .3365 | .3389 |
| 1.0 | .3413 | .3438 | .3461 | .3485 | .3508 | .3531 | .3554 | .3577 | .3599 | .3621 |
| 1.1 | .3643 | .3665 | .3686 | .3708 | .3729 | .3749 | .3770 | .3790 | .3810 | .3830 |
| 1.2 | .3849 | .3869 | .3888 | .3907 | .3925 | .3944 | .3962 | .3980 | .3997 | .4015 |
| 1.3 | .4032 | .4049 | .4066 | .4082 | .4099 | .4115 | .4131 | .4147 | .4162 | .4177 |
| 1.4 | .4192 | .4207 | .4222 | .4236 | .4251 | .4265 | .4279 | .4292 | .4306 | .4319 |
| 1.5 | .4332 | .4345 | .4357 | .4370 | .4382 | .4394 | .4406 | .4418 | .4429 | .4441 |
| 1.6 | .4452 | .4463 | .4474 | .4484 | .4495 | .4505 | .4515 | .4525 | .4535 | .4545 |
| 1.7 | .4554 | .4564 | .4573 | .4582 | .4591 | .4599 | .4608 | .4616 | .4625 | .4633 |
| 1.8 | .4641 | .4649 | .4656 | .4664 | .4671 | .4678 | .4686 | .4693 | .4699 | .4706 |
| 1.9 | .4713 | .4719 | .4726 | .4732 | .4738 | .4744 | .4750 | .4756 | .4761 | .4767 |
| 2.0 | .4772 | .4778 | .4783 | .4788 | .4793 | .4798 | .4803 | .4808 | .4812 | .4817 |
| 2.1 | .4821 | .4826 | .4830 | .4834 | .4838 | .4842 | .4846 | .4850 | .4854 | .4857 |
| 2.2 | .4861 | .4864 | .4868 | .4871 | .4875 | .4878 | .4881 | .4884 | .4887 | .4890 |
| 2.3 | .4893 | .4896 | .4898 | .4901 | .4904 | .4906 | .4909 | .4911 | .4913 | .4916 |
| 2.4 | .4918 | .4920 | .4922 | .4925 | .4927 | .4929 | .4931 | .4932 | .4934 | .4936 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.5 | .4938 | .4940 | .4941 | .4943 | .4945 | .4946 | .4948 | .4949 | .4951 | .4952 |
| 2.6 | .4953 | .4955 | .4956 | .4957 | .4959 | .4960 | .4961 | .4962 | .4963 | .4964 |
| 2.7 | .4965 | .4966 | .4967 | .4968 | .4969 | .4970 | .4971 | .4972 | .4973 | .4974 |
| 2.8 | .4974 | .4975 | .4976 | .4977 | .4977 | .4978 | .4979 | .4979 | .4980 | .4981 |
| 2.9 | .4981 | .4982 | .4982 | .4983 | .4984 | .4984 | .4985 | .4985 | .4986 | .4986 |
| 3.0 | .4987 | .4987 | .4987 | .4988 | .4988 | .4989 | .4989 | .4989 | .4990 | .4990 |
| 3.1 | .4990 | .4991 | .4991 | .4991 | .4992 | .4992 | .4992 | .4992 | .4993 | .4993 |
| 3.2 | .4993 | .4993 | .4994 | .4994 | .4994 | .4994 | .4994 | .4995 | .4995 | .4995 |
| 3.3 | .4995 | .4995 | .4995 | .4996 | .4996 | .4996 | .4996 | .4996 | .4996 | .4997 |
| 3.4 | .4997 | .4997 | .4997 | .4997 | .4997 | .4997 | .4997 | .4997 | .4997 | .4998 |
| 3.6 | .4998 | .4998 | .4999 | .4999 | .4999 | .4999 | .4999 | .4999 | .4999 | .4999 |
| 3.9 | .5000 | | | | | | | | | |

دويمه ضميمه:

## دطبعي منحني لاندي ساحه له صفر څخه تر زيلا ( Z ) پوري.

## ساده لوګاريتم (logarithms)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Mean Difference | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | 1' | 2' | 3' | 4' | 5' | 6' | 7' | 8' | 9' |
| 10 | 0000 | 0043 | 0086 | 0128 | 0170 | 0212 | 0253 | 0294 | 0334 | 0374 | 4 | 8 | 12 | 17 | 21 | 25 | 29 | 33 | 37 |
| 11 | 0414 | 0453 | 0492 | 0531 | 0569 | 0607 | 0645 | 0682 | 0719 | 0755 | 4 | 8 | 11 | 15 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 |
| 12 | 0792 | 0828 | 0864 | 0899 | 0934 | 0969 | 1004 | 1038 | 1072 | 1106 | 3 | 7 | 10 | 14 | 17 | 21 | 24 | 28 | 31 |
| 13 | 1139 | 1173 | 1206 | 1239 | 1271 | 1303 | 1335 | 1367 | 1399 | 1430 | 3 | 6 | 10 | 13 | 16 | 19 | 23 | 26 | 29 |
| 14 | 1461 | 1492 | 1523 | 1553 | 1584 | 1614 | 1644 | 1673 | 1703 | 1732 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 15 | 1761 | 1790 | 1818 | 1847 | 1875 | 1903 | 1931 | 1959 | 1987 | 2014 | 3 | 6 | 8 | 11 | 14 | 17 | 20 | 22 | 25 |
| 16 | 2041 | 2068 | 2095 | 2122 | 2148 | 2175 | 2201 | 2227 | 2253 | 2279 | 3 | 5 | 8 | 11 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 |
| 17 | 2304 | 2330 | 2355 | 2380 | 2405 | 2430 | 2455 | 2480 | 2504 | 2529 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 |
| 18 | 2553 | 2577 | 2601 | 2625 | 2648 | 2672 | 2695 | 2718 | 2742 | 2765 | 2 | 5 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 |
| 19 | 2788 | 2810 | 2833 | 2856 | 2878 | 2900 | 2923 | 2945 | 2967 | 2989 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 |
| 20 | 3010 | 3032 | 3054 | 3075 | 3096 | 3118 | 3139 | 3160 | 3181 | 3201 | 2 | 4 | 6 | 8 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 21 | 3222 | 3243 | 3263 | 3284 | 3304 | 3324 | 3345 | 3365 | 3385 | 3404 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 22 | 3424 | 3444 | 3464 | 3483 | 3502 | 3522 | 3541 | 3560 | 3579 | 3598 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| 23 | 3617 | 3636 | 3655 | 3674 | 3692 | 3711 | 3729 | 3747 | 3766 | 3784 | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 24 | 3802 | 3820 | 3838 | 3856 | 3874 | 3892 | 3909 | 3927 | 3945 | 3962 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| 25 | 3979 | 3997 | 4014 | 4031 | 4048 | 4065 | 4082 | 4099 | 4116 | 4133 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 15 |
| 26 | 4150 | 4166 | 4183 | 4200 | 4216 | 4232 | 4249 | 4265 | 4281 | 4298 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 |
| 27 | 4314 | 4330 | 4346 | 4362 | 4378 | 4393 | 4409 | 4425 | 4440 | 4456 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 14 |
| 28 | 4472 | 4487 | 4502 | 4518 | 4533 | 4548 | 4564 | 4579 | 4594 | 4609 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | 4683 | 4698 | 4713 | 4728 | 4742 | 4757 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 |
| 31 | 4914 | 4928 | 4942 | 4955 | 4969 | 4983 | 4997 | 5011 | 5024 | 5038 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 |
| 32 | 5051 | 5065 | 5079 | 5092 | 5105 | 5119 | 5132 | 5145 | 5159 | 5172 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
| 33 | 5185 | 5198 | 5211 | 5224 | 5237 | 5250 | 5263 | 5276 | 5289 | 5302 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| 34 | 5315 | 5328 | 5340 | 5353 | 5366 | 5378 | 5391 | 5403 | 5416 | 5428 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 35 | 5441 | 5453 | 5465 | 5478 | 5490 | 5502 | 5514 | 5527 | 5539 | 5551 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| 36 | 5563 | 5575 | 5587 | 5599 | 5611 | 5623 | 5635 | 5647 | 5658 | 5670 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| 37 | 5682 | 5694 | 5705 | 5717 | 5729 | 5740 | 5752 | 5763 | 5775 | 5786 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 38 | 5798 | 5809 | 5821 | 5832 | 5843 | 5855 | 5866 | 5877 | 5888 | 5899 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 39 | 5911 | 5922 | 5933 | 5944 | 5955 | 5966 | 5977 | 5988 | 5999 | 6010 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| 40 | 6021 | 6031 | 6042 | 6053 | 6064 | 6075 | 6085 | 6096 | 6107 | 6117 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| 41 | 6128 | 6138 | 6149 | 6160 | 6170 | 6180 | 6191 | 6201 | 6212 | 6222 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 42 | 6232 | 6243 | 6253 | 6263 | 6274 | 6284 | 6294 | 6304 | 6314 | 6325 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 43 | 6335 | 6345 | 6355 | 6365 | 6375 | 6385 | 6395 | 6405 | 6415 | 6425 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 44 | 6435 | 6444 | 6454 | 6464 | 6474 | 6484 | 6493 | 6503 | 6513 | 6522 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 45 | 6532 | 6542 | 6551 | 6561 | 6571 | 6580 | 6590 | 6599 | 6609 | 6618 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 46 | 6628 | 6637 | 6646 | 6656 | 6665 | 6675 | 6684 | 6693 | 6702 | 6712 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 47 | 6721 | 6730 | 6739 | 6749 | 6758 | 6767 | 6776 | 6785 | 6794 | 6803 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 48 | 6812 | 6821 | 6830 | 6839 | 6848 | 6857 | 6866 | 6875 | 6884 | 6893 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 49 | 6902 | 6911 | 6920 | 6928 | 6937 | 6946 | 6955 | 6964 | 6972 | 6981 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 50 | 6990 | 6998 | 7007 | 7016 | 7024 | 7033 | 7042 | 7050 | 7059 | 7067 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 51 | 7076 | 7084 | 7093 | 7101 | 7110 | 7118 | 7126 | 7135 | 7143 | 7152 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 52 | 7160 | 7168 | 7177 | 7185 | 7193 | 7202 | 7210 | 7218 | 7226 | 7235 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 53 | 7243 | 7251 | 7259 | 7267 | 7275 | 7284 | 7292 | 7300 | 7308 | 7316 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 54 | 7324 | 7332 | 7340 | 7348 | 7356 | 7364 | 7372 | 7380 | 7388 | 7396 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 |

## دریمه ضمیمه: (ب)

# ساده لوګاریتم (logarithms)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Mean Difference | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | 1' | 2' | 3' | 4' | 5' | 6' | 7' | 8' | 9' |
| 55 | 7404 | 7412 | 7419 | 7427 | 7435 | 7443 | 7451 | 7459 | 7466 | 7474 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 56 | 7482 | 7490 | 7497 | 7505 | 7513 | 7520 | 7528 | 7536 | 7543 | 7551 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 57 | 7559 | 7566 | 7574 | 7582 | 7589 | 7597 | 7604 | 7612 | 7619 | 7627 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 58 | 7634 | 7642 | 7649 | 7657 | 7664 | 7672 | 7679 | 7686 | 7694 | 7701 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 59 | 7709 | 7716 | 7723 | 7731 | 7738 | 7745 | 7752 | 7760 | 7767 | 7774 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 60 | 7782 | 7789 | 7796 | 7803 | 7810 | 7818 | 7825 | 7832 | 7839 | 7846 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 61 | 7853 | 7860 | 7868 | 7875 | 7882 | 7889 | 7896 | 7903 | 7910 | 7917 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 62 | 7924 | 7931 | 7938 | 7945 | 7952 | 7959 | 7966 | 7973 | 7980 | 7987 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 63 | 7993 | 8000 | 8007 | 8014 | 8021 | 8028 | 8035 | 8041 | 8048 | 8055 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 64 | 8062 | 8069 | 8075 | 8082 | 8089 | 8096 | 8102 | 8109 | 8116 | 8122 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 65 | 8129 | 8136 | 8142 | 8149 | 8156 | 8162 | 8169 | 8176 | 8182 | 8189 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 66 | 8195 | 8202 | 8209 | 8215 | 8222 | 8228 | 8235 | 8241 | 8248 | 8254 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 67 | 8261 | 8267 | 8274 | 8280 | 8287 | 8293 | 8299 | 8306 | 8312 | 8319 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 68 | 8325 | 8331 | 8338 | 8344 | 8351 | 8357 | 8363 | 8370 | 8376 | 8382 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 69 | 8388 | 8395 | 8401 | 8407 | 8414 | 8420 | 8426 | 8432 | 8439 | 8445 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 70 | 8451 | 8457 | 8463 | 8470 | 8476 | 8482 | 8488 | 8494 | 8500 | 8506 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 71 | 8513 | 8519 | 8525 | 8531 | 8537 | 8543 | 8549 | 8555 | 8561 | 8567 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 72 | 8573 | 8579 | 8585 | 8591 | 8597 | 8603 | 8609 | 8615 | 8621 | 8627 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 73 | 8633 | 8639 | 8645 | 8651 | 8657 | 8663 | 8669 | 8675 | 8681 | 8686 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 74 | 8692 | 8698 | 8704 | 8710 | 8716 | 8722 | 8727 | 8733 | 8739 | 8745 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 75 | 8751 | 8756 | 8762 | 8768 | 8774 | 8779 | 8785 | 8791 | 8797 | 8802 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 76 | 8808 | 8814 | 8820 | 8825 | 8831 | 8837 | 8842 | 8848 | 8854 | 8859 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 77 | 8865 | 8871 | 8876 | 8882 | 8887 | 8893 | 8899 | 8904 | 8910 | 8915 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 78 | 8921 | 8927 | 8932 | 8938 | 8943 | 8949 | 8954 | 8960 | 8965 | 8971 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 79 | 8976 | 8982 | 8987 | 8993 | 8998 | 9004 | 9009 | 9015 | 9020 | 9025 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 80 | 9031 | 9036 | 9042 | 9047 | 9053 | 9058 | 9063 | 9069 | 9074 | 9079 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 81 | 9085 | 9090 | 9096 | 9101 | 9106 | 9112 | 9117 | 9122 | 9128 | 9133 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 82 | 9138 | 9143 | 9149 | 9154 | 9159 | 9165 | 9170 | 9175 | 9180 | 9186 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 83 | 9191 | 9196 | 9201 | 9206 | 9212 | 9217 | 9222 | 9227 | 9232 | 9238 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 84 | 9243 | 9248 | 9253 | 9258 | 9263 | 9269 | 9274 | 9279 | 9284 | 9289 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 85 | 9294 | 9299 | 9304 | 9309 | 9315 | 9320 | 9325 | 9330 | 9335 | 9340 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 86 | 9345 | 9350 | 9355 | 9360 | 9365 | 9370 | 9375 | 9380 | 9385 | 9390 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 87 | 9395 | 9400 | 9405 | 9410 | 9415 | 9420 | 9425 | 9430 | 9435 | 9440 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 88 | 9445 | 9450 | 9455 | 9460 | 9465 | 9469 | 9474 | 9479 | 9484 | 9489 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 89 | 9494 | 9499 | 9504 | 9509 | 9513 | 9518 | 9523 | 9528 | 9533 | 9538 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 90 | 9542 | 9547 | 9552 | 9557 | 9562 | 9566 | 9571 | 9576 | 9581 | 9586 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 91 | 9590 | 9595 | 9600 | 9605 | 9609 | 9614 | 9619 | 9624 | 9628 | 9633 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 92 | 9638 | 9643 | 9647 | 9652 | 9657 | 9661 | 9666 | 9671 | 9675 | 9680 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 93 | 9685 | 9689 | 9694 | 9699 | 9703 | 9708 | 9713 | 9717 | 9722 | 9727 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 94 | 9731 | 9736 | 9741 | 9745 | 9750 | 9754 | 9759 | 9763 | 9768 | 9773 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 95 | 9777 | 9782 | 9786 | 9791 | 9795 | 9800 | 9805 | 9809 | 9814 | 9818 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 96 | 9823 | 9827 | 9832 | 9836 | 9841 | 9845 | 9850 | 9854 | 9859 | 9863 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 97 | 9868 | 9872 | 9877 | 9881 | 9886 | 9890 | 9894 | 9899 | 9903 | 9998 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 98 | 9912 | 9917 | 9921 | 9926 | 9930 | 9934 | 9939 | 9943 | 9948 | 9952 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 99 | 9956 | 9961 | 9965 | 9969 | 9974 | 9978 | 9983 | 9987 | 9991 | 9996 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |

**څلورمه ضمیمه: (الف)**

## انتي لوګاریتم (Antilogarithms)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Mean Differences | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | 1' | 2' | 3' | 4' | 5' | 6' | 7' | 8' | 9' |
| .00 | 1000 | 1002 | 1005 | 1007 | 1009 | 1012 | 1014 | 1016 | 1019 | 1021 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| .01 | 1023 | 1026 | 1028 | 1030 | 1033 | 1035 | 1038 | 1040 | 1042 | 1045 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| .02 | 1047 | 1050 | 1052 | 1054 | 1057 | 1059 | 1062 | 1064 | 1067 | 1069 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| .03 | 1072 | 1074 | 1076 | 1079 | 1081 | 1084 | 1086 | 1089 | 1091 | 1094 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| .04 | 1096 | 1099 | 1102 | 1104 | 1107 | 1109 | 1112 | 1114 | 1117 | 1119 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| .05 | 1122 | 1125 | 1127 | 1130 | 1132 | 1135 | 1138 | 1140 | 1143 | 1146 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| .06 | 1148 | 1151 | 1153 | 1156 | 1159 | 1161 | 1164 | 1167 | 1169 | 1172 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| .07 | 1175 | 1178 | 1180 | 1183 | 1186 | 1189 | 1191 | 1194 | 1197 | 1199 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| .08 | 1202 | 1205 | 1208 | 1211 | 1213 | 1216 | 1219 | 1222 | 1225 | 1227 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| .09 | 1230 | 1233 | 1236 | 1239 | 1242 | 1245 | 1247 | 1250 | 1253 | 1256 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| .10 | 1259 | 1262 | 1265 | 1268 | 1271 | 1274 | 1276 | 1279 | 1282 | 1285 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| .11 | 1288 | 1291 | 1294 | 1297 | 1300 | 1303 | 1306 | 1309 | 1312 | 1315 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| .12 | 1318 | 1321 | 1324 | 1327 | 1330 | 1334 | 1337 | 1340 | 1343 | 1346 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| .13 | 1349 | 1352 | 1355 | 1358 | 1361 | 1365 | 1368 | 1371 | 1374 | 1377 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| .14 | 1380 | 1384 | 1387 | 1390 | 1393 | 1396 | 1400 | 1403 | 1406 | 1409 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| .15 | 1413 | 1416 | 1419 | 1422 | 1426 | 1429 | 1432 | 1435 | 1439 | 1442 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| .16 | 1445 | 1449 | 1452 | 1455 | 1459 | 1462 | 1466 | 1469 | 1472 | 1476 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| .17 | 1479 | 1483 | 1486 | 1489 | 1493 | 1496 | 1500 | 1503 | 1507 | 1510 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| .18 | 1514 | 1517 | 1521 | 1524 | 1528 | 1531 | 1535 | 1538 | 1542 | 1545 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| .19 | 1549 | 1552 | 1556 | 1560 | 1563 | 1567 | 1570 | 1574 | 1578 | 1581 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| .20 | 1585 | 1589 | 1592 | 1596 | 1600 | 1603 | 1607 | 1611 | 1614 | 1618 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| .21 | 1622 | 1626 | 1629 | 1633 | 1637 | 1641 | 1644 | 1648 | 1652 | 1656 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| .22 | 1660 | 1663 | 1667 | 1671 | 1675 | 1679 | 1683 | 1687 | 1690 | 1694 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| .23 | 1698 | 1702 | 1706 | 1710 | 1714 | 1718 | 1722 | 1726 | 1730 | 1734 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| .24 | 1738 | 1742 | 1746 | 1750 | 1754 | 1758 | 1762 | 1766 | 1770 | 1774 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| .25 | 1778 | 1782 | 1786 | 1791 | 1795 | 1799 | 1803 | 1807 | 1811 | 1816 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| .26 | 1820 | 1824 | 1828 | 1832 | 1837 | 1841 | 1845 | 1849 | 1854 | 1858 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| .27 | 1862 | 1866 | 1871 | 1875 | 1879 | 1884 | 1888 | 1892 | 1897 | 1901 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| .28 | 1905 | 1910 | 1914 | 1919 | 1923 | 1928 | 1932 | 1936 | 1941 | 1945 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| .29 | 1950 | 1954 | 1959 | 1963 | 1968 | 1972 | 1977 | 1982 | 1986 | 1991 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| .30 | 1995 | 2000 | 2004 | 2009 | 2014 | 2018 | 2023 | 2028 | 2032 | 2037 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| .31 | 2042 | 2046 | 2051 | 2056 | 2061 | 2065 | 2070 | 2075 | 2080 | 2084 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| .32 | 2089 | 2094 | 2099 | 2104 | 2109 | 2113 | 2118 | 2123 | 2128 | 2133 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| .33 | 2138 | 2143 | 2148 | 2153 | 2158 | 2163 | 2168 | 2173 | 2178 | 2183 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| .34 | 2188 | 2193 | 2198 | 2203 | 2208 | 2213 | 2218 | 2223 | 2228 | 2234 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| .35 | 2239 | 2244 | 2249 | 2254 | 2259 | 2265 | 2270 | 2275 | 2280 | 2286 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| .36 | 2291 | 2296 | 2301 | 2307 | 2312 | 2317 | 2323 | 2328 | 2333 | 2339 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| .37 | 2344 | 2350 | 2355 | 2360 | 2366 | 2371 | 2377 | 2382 | 2388 | 2393 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| .38 | 2399 | 2404 | 2410 | 2415 | 2421 | 2427 | 2432 | 2438 | 2443 | 2449 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| .39 | 2455 | 2460 | 2466 | 2472 | 2477 | 2483 | 2489 | 2495 | 2500 | 2506 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| .40 | 2512 | 2518 | 2523 | 2529 | 2535 | 2541 | 2547 | 2553 | 2559 | 2564 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| .41 | 2570 | 2576 | 2582 | 2588 | 2594 | 2600 | 2606 | 2612 | 2618 | 2624 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| .42 | 2630 | 2636 | 2642 | 2649 | 2655 | 2661 | 2667 | 2673 | 2679 | 2685 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| .43 | 2692 | 2698 | 2704 | 2710 | 2716 | 2723 | 2729 | 2735 | 2742 | 2748 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| .44 | 2754 | 2761 | 2767 | 2773 | 2780 | 2788 | 2793 | 2799 | 2805 | 2812 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| .45 | 2818 | 2825 | 2831 | 2838 | 2844 | 2851 | 2858 | 2864 | 2871 | 2877 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| .46 | 2884 | 2891 | 2897 | 2904 | 2911 | 2917 | 2924 | 2931 | 2938 | 2944 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| .47 | 2951 | 2958 | 2965 | 2972 | 2979 | 2985 | 2992 | 2999 | 3006 | 3013 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| .48 | 3020 | 3027 | 3034 | 3041 | 3048 | 3055 | 3062 | 3069 | 3076 | 3083 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| .49 | 3090 | 3097 | 3105 | 3112 | 3119 | 3126 | 3133 | 3141 | 3148 | 3155 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |

خلورمه ضميمه: (ب)

## انتي لوګاريتم (Antilogarithms)

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Mean Differences 1' | 2' | 3' | 4' | 5' | 6' | 7' | 8' | 9' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .50 | 3162 | 3170 | 3177 | 3184 | 3192 | 3199 | 3206 | 3214 | 3221 | 3228 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .51 | 3236 | 3243 | 3251 | 3258 | 3266 | 3273 | 3281 | 3289 | 3296 | 3304 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| .52 | 3311 | 3319 | 3327 | 3334 | 3342 | 3350 | 3357 | 3365 | 3373 | 3381 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| .53 | 3388 | 3396 | 3404 | 3412 | 3420 | 3428 | 3436 | 3443 | 3451 | 3459 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| .54 | 3467 | 3475 | 3483 | 3491 | 3499 | 3508 | 3516 | 3524 | 3532 | 3540 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| .55 | 3548 | 3556 | 3565 | 3573 | 3581 | 3589 | 3597 | 3606 | 3614 | 3622 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| .56 | 3631 | 3639 | 3648 | 3656 | 3664 | 3673 | 3681 | 3690 | 3698 | 3707 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| .57 | 3715 | 3724 | 3733 | 3741 | 3750 | 3758 | 3767 | 3776 | 3784 | 3793 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| .58 | 3802 | 3811 | 3819 | 3828 | 3837 | 3846 | 3855 | 3864 | 3873 | 3882 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| .59 | 3890 | 3899 | 3908 | 3917 | 3926 | 3936 | 3945 | 3954 | 3963 | 3972 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| .60 | 3981 | 3990 | 3999 | 4009 | 4018 | 4027 | 4036 | 4046 | 4055 | 4064 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| .61 | 4074 | 4083 | 4093 | 4102 | 4111 | 4121 | 4130 | 4140 | 4150 | 4159 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| .62 | 4169 | 4178 | 4188 | 4198 | 4207 | 4217 | 4227 | 4236 | 4256 | 4256 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| .63 | 4266 | 4276 | 4285 | 4295 | 4305 | 4315 | 4325 | 4335 | 4345 | 4355 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| .64 | 4365 | 4375 | 4385 | 4395 | 4406 | 4416 | 4426 | 4436 | 4446 | 4457 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| .65 | 4467 | 4477 | 4487 | 4498 | 4508 | 4519 | 4529 | 4539 | 4550 | 4560 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| .66 | 4571 | 4581 | 4592 | 4603 | 4613 | 4624 | 4634 | 4645 | 4656 | 4667 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 |
| .67 | 4677 | 4688 | 4699 | 4710 | 4721 | 4732 | 4742 | 4753 | 4764 | 4775 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| .68 | 4786 | 4797 | 4808 | 4819 | 4831 | 4842 | 4853 | 4864 | 4875 | 4887 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| .69 | 4898 | 4909 | 4920 | 4932 | 4943 | 4955 | 4966 | 4977 | 4989 | 5000 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| .70 | 5012 | 5023 | 5035 | 5047 | 5058 | 5070 | 5082 | 5093 | 5105 | 5117 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 |
| .71 | 5129 | 5140 | 5152 | 5164 | 5176 | 5188 | 5200 | 5212 | 5224 | 5236 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| .72 | 5248 | 5260 | 5272 | 5284 | 5297 | 5309 | 5321 | 5333 | 5346 | 5358 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| .73 | 5370 | 5383 | 5395 | 5408 | 5420 | 5433 | 5445 | 5458 | 5470 | 5483 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| .74 | 5495 | 5508 | 5521 | 5534 | 5546 | 5559 | 5572 | 5585 | 5598 | 5610 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| .75 | 5623 | 5636 | 5649 | 5662 | 5675 | 5689 | 5702 | 5715 | 5728 | 5741 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| .76 | 5754 | 5768 | 5781 | 5794 | 5808 | 5821 | 5834 | 5848 | 5861 | 5875 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
| .77 | 5888 | 5902 | 5916 | 5929 | 5943 | 5957 | 5970 | 5984 | 5998 | 6012 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 |
| .78 | 6026 | 6039 | 6053 | 6067 | 6081 | 6095 | 6109 | 6124 | 6138 | 6152 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 |
| .79 | 6166 | 6180 | 6194 | 6209 | 6223 | 6237 | 6252 | 6266 | 6281 | 6295 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 13 |
| .80 | 6310 | 6324 | 6339 | 6353 | 6368 | 6383 | 6397 | 6412 | 6427 | 6442 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 12 | 13 |
| .81 | 6457 | 6471 | 6486 | 6501 | 6516 | 6531 | 6546 | 6561 | 6577 | 6592 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 |
| .82 | 6607 | 6622 | 6637 | 6653 | 6668 | 6683 | 6699 | 6714 | 6730 | 6745 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 |
| .83 | 6761 | 6776 | 6792 | 6808 | 6823 | 6839 | 6855 | 6871 | 6887 | 6902 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 14 |
| .84 | 6918 | 6934 | 6950 | 6966 | 6982 | 6998 | 7015 | 7031 | 7047 | 7063 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| .85 | 7079 | 7096 | 7112 | 7129 | 7145 | 7161 | 7178 | 7194 | 7211 | 7228 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| .86 | 7244 | 7261 | 7278 | 7295 | 7311 | 7328 | 7345 | 7362 | 7379 | 7396 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| .87 | 7413 | 7430 | 7447 | 7464 | 7482 | 7499 | 7516 | 7534 | 7551 | 7568 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| .88 | 7586 | 7603 | 7621 | 7638 | 7656 | 7674 | 7691 | 7709 | 7727 | 7745 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| .89 | 7762 | 7780 | 7798 | 7816 | 7834 | 7852 | 7870 | 7889 | 7907 | 7925 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| .90 | 7943 | 7962 | 7980 | 7998 | 8017 | 8035 | 8054 | 8072 | 8091 | 8110 | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| .91 | 8128 | 8147 | 8166 | 8185 | 8204 | 8222 | 8241 | 8260 | 8279 | 8299 | 2 | 4 | 6 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| .92 | 8318 | 8337 | 8356 | 8375 | 8395 | 8414 | 8433 | 8453 | 8472 | 8492 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| .93 | 8511 | 8531 | 8551 | 8570 | 8590 | 8610 | 8630 | 8650 | 8670 | 8690 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| .94 | 8710 | 8730 | 8750 | 8770 | 8790 | 8810 | 8831 | 8851 | 8872 | 8892 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| .95 | 8913 | 8933 | 8954 | 8974 | 8995 | 9016 | 9036 | 9057 | 9078 | 9099 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 |
| .96 | 9120 | 9141 | 9162 | 9183 | 9204 | 9226 | 9247 | 9268 | 9290 | 9311 | 2 | 4 | 6 | 8 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| .97 | 9333 | 9354 | 9376 | 9397 | 9419 | 9441 | 9462 | 9484 | 9506 | 9528 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 |
| .98 | 9550 | 9572 | 9594 | 9616 | 9638 | 9661 | 9683 | 9705 | 9727 | 9750 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 |
| .99 | 9772 | 9795 | 9817 | 9840 | 9863 | 9886 | 9908 | 9931 | 9954 | 9977 | 2 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 20 |

## پنځمه ضمیمه:

## د t دویش احتمال

| n | .9 | .8 | .7 | .6 | .5 | .4 | .3 | .2 | .1 | .05 | .02 | .01 | .001 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | .158 | .325 | .510 | .727 | 1.000 | 1.376 | 1.963 | 3.078 | 6.314 | 12.706 | 31.821 | 63.657 | 636.619 |
| 2 | .142 | .289 | .445 | .617 | .816 | 1.061 | 1.386 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 31.598 |
| 3 | .137 | .277 | .424 | .584 | .765 | .978 | 1.250 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 12.924 |
| 4 | .134 | .271 | .414 | .569 | .741 | .941 | 1.190 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 8.610 |
| 5 | .132 | .267 | .408 | .559 | .727 | .920 | 1.156 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 6.869 |
| 6 | .131 | .265 | .404 | .553 | .718 | .906 | 1.134 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.959 |
| 7 | .130 | .263 | .402 | .549 | .711 | .896 | 1.119 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 5.408 |
| 8 | .130 | .262 | .399 | .546 | .706 | .889 | 1.108 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 5.041 |
| 9 | .129 | .261 | .398 | .543 | .703 | .883 | 1.100 | 1.383 | 1.833 | 2.362 | 2.821 | 3.250 | 4.781 |
| 10 | .129 | .260 | .397 | .542 | .700 | .879 | 1.093 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.587 |
| 11 | .129 | .260 | .396 | .540 | .697 | .876 | 1.088 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.437 |
| 12 | .128 | .259 | .395 | .539 | .695 | .873 | 1.083 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 | 4.138 |
| 13 | .128 | .258 | .394 | .538 | .694 | .870 | 1.079 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.650 | 3.012 | 4.221 |
| 14 | .128 | .258 | .393 | .537 | .692 | .868 | 1.076 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 | 4.140 |
| 15 | .128 | 2.58 | .393 | .536 | .691 | .866 | 1.074 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 | 4.073 |
| 16 | .128 | .258 | .392 | .535 | .690 | .865 | 1.071 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 | 4.015 |
| 17 | .128 | .257 | .392 | .534 | .689 | .863 | 1.069 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 | 3.965 |
| 18 | .127 | .257 | .392 | .534 | .688 | .862 | 1.067 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.922 |
| 19 | .127 | .257 | .391 | .533 | .688 | .861 | 1.066 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.883 |
| 20 | .127 | .257 | .391 | .533 | .687 | .860 | 1.064 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.850 |
| 21 | .127 | .257 | .391 | .532 | .686 | .859 | 1.063 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 | 3.819 |
| 22 | .127 | .256 | .390 | .532 | .686 | .858 | 1.061 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 | 3.792 |
| 23 | .127 | .256 | .390 | .532 | .685 | .858 | 1.060 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 | 3.767 |
| 24 | .127 | .256 | .390 | .531 | .685 | .857 | 1.059 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 | 3.745 |
| 25 | .127 | .256 | .390 | .531 | .684 | .856 | 1.058 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 | 3.725 |
| 26 | .127 | 256 | .390 | .531 | .684 | .856 | 1.058 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 | 3.707 |
| 27 | .127 | 256 | .389 | .531 | .684 | .855 | 1.057 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 | 3.690 |
| 28 | .127 | 256 | .389 | .530 | .683 | .855 | 1.056 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 | 3.674 |
| 29 | .127 | 256 | .389 | .530 | .683 | .854 | 1.055 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 | 3.659 |
| 30 | .127 | 256 | .389 | .530 | .683 | .854 | 1.055 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.757 | 2.750 | 3.646 |
| 40 | 1.26 | 255 | .388 | .529 | .681 | .851 | 1.050 | 1.303 | 1.684 | 2.021 | 2.423 | 2.704 | 3.551 |
| 60 | 1.26 | 254 | .387 | .527 | .679 | .848 | 1.046 | 1.296 | 1.671 | 2.000 | 2.390 | 2.660 | 3.460 |
| 120 | 1.26 | 254 | .386 | .526 | .677 | .845 | 1.041 | 1.289 | 1.658 | 2.980 | 2.358 | 2.617 | 3.373 |
|  | 1.26 | 253 | .385 | .524 | .674 | .842 | 1.036 | 1.282 | 1.645 | 2.960 | 2.326 | 2.576 | 3.291 |

| | |
|---|---|
| Book Name | Fundamentals of Statistics |
| Author | Mohammad Agha Zia |
| Publisher | Kandahar Medical Faculty |
| Website | www.kan.edu.af |
| Number | 2000 |
| Published | 2012 |
| Download | www.ecampus-afghanistan.org |

This Publication was financed by the German Academic Exchange Service **(DAAD)** with funds from the German Federal Foreign Office.

Administrative and Technical support by **Afghanic** organization.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it.

Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your text books please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office: 0756014640

Email: wardak@afghanic.org

All rights are reserved with the author.

ISBN: 9789936200043

## Message from the Ministry of Higher Education

In the history, book has played a very important role in gaining knowledge and science and it is the fundamental unit of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of Higher Education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and based on educational standards,new learning materials and textbooks should be published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers of Higher Education Institutions and I am very thankful to them who have worked for many years and have written or translated textbooks.

I also warmly welcome more lecturers to prepare textbooks in their respective fields. So, that they should be published and distributed among the students to take full advantage of them.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and updated learning materials in order to better educate our students.

At the end, I am very grateful to the German Federal Foreign Office, the German Academic Exchange Service (DAAD) and all those institutions and people who have provided opportunities for publishing medical textbooks.

I am hopeful that this project should be continued and publish textbooks in other subjects too.

Sincerely,

Prof. Dr. Obaidullah Obaid

Minister of Higher Education

Kabul, 2012

**Publishing of textbooks & support of medical colleges in Afghanistan**

Honorable lecturers and dear students,

The lack of quality text books in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging the students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. In the past two years we have successfully published and delivered copies of 60 different books to the medical colleges across the country.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-1014) states:

*"Funds will be made ensured to encourage the writing and publication of text books in Dari and Pashto, especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state-of- the-art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this, it would not be possible for university students and faculty to acquire updated and accurate knowledge"*

The medical colleges' students and lecturers in Afghanistan are facing multiple challenges. The out-dated method of lecture and no accessibility to update and new teaching materials are main problems. The students use low quality and cheap study materials (copied notes & papers), hence the Afghan students are deprived of modern knowledge and developments in their respective subjects. It is vital to compose and print the books that have been written by lecturers. Taking the critical situation of this war torn country into consideration, we need desperately capable and professional medical experts. Those, who can contribute in improving standard of medical education and public health throughout Afghanistan, thus enough attention, should be given to the medical colleges.

For this reason, we have published 60 different medical textbooks from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh & Kabul medical colleges. Currently we are working on to publish 60 more different medical textbooks, a sample of which is in your hand. It is to mention that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers & students they want to extend this project to non-medical subjects like (Science, Engineering, Agriculture, Economics & Literature) and it is reminded that we publish textbooks for different colleges of the country who are in need.

As stated that publishing medical textbooks is part of our program, we would like to focus on some other activities as following:

**1.Publishing Medical Textbooks**
This book in your hand is a sample of printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is need to publish about 100 different textbooks each year.

**2.Interactive and Multimedia Teaching**
In the beginning of 2010, we were able to allocate multimedia projectors in the medical colleges of Balkh, Herat, Nangarhar, Khost & Kandahar. To improve learning environment the classrooms, conference rooms & laboratories should also be equipped with multimedia projectors.

**3.Situational Analysis and Needs Assessment**
A comprehensive need assessment and situation analysis is needed of the colleges to find out and evaluate the problems and future challenges. This would facilitate making a better academic environment and it would be a useful guide for administration and other developing projects.

**4.College Libraries**
New updated and standard textbooks in English language, journals and related materials for all important subjects based on international standards should be made available in the libraries of the colleges.

**5.Laboratories**
Each medical college should have well-equipped, well managed and fully functional laboratories for different fields.

**6.Teaching Hospitals (University Hospitals)**
Each medical college should have its own teaching hospital (University Hospital) or opportunities should be provided for medical students in other hospitals for practical sessions.

**7.Strategic Plan**
It would be very nice if each medical college has its own strategic plan according to the strategic plan of their related universities.

**I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We assure them quality composition, printing and free of cost distribution to the medical colleges.**

**I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.**

We are very thankful to the German Federal Foreign Office & German Academic Exchange Service (DAAD) for providing funds for 90 different medical textbooks and the printing process for 50 of them are ongoing. I am also thankful to Dr. Salmaj Turial from J. Gutenberg University Mainz/Germany, Dieter Hampel member of Afghanic/Germany and Afghanic organization for their support in administrative & technical affairs.

I am especially grateful to GIZ (German Society for International Cooperation) and CIM (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past two years in Afghanistan.

In Afghanistan, I would like cordially to thank His Excellency the Minister of Higher Education, Prof. Dr. Obaidullah Obaid, Academic Deputy Minister Prof. Mohammad Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Associate Prof. Dr. Gul Hassan Walizai, the universities' chancellors and deans of the medical colleges for their cooperation and support for this project. I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave all these books to be published.

At the end I appreciate the efforts of my colleagues Dr. M. Yousuf Mubarak, Abdul Munir Rahmanzai, Ahmad Fahim Habibi, Subhanullah and Hematullah in publishing books.

Dr Yahya Wardak
CIM-Expert at the Ministry of Higher Education, November, 2012
Karte 4, Kabul, Afghanistan
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org
wardak@afghanic.org

ABSTRACT:

The book content has been organized into six chapters. Chapter -١ contain introduction and importance of statistics, descriptive statistics and inferential statistics, collection, classification and tabulation of data.Chapter-٢ deals with frequency distribution, number of classes, class interval, class limits, mid value or midpoint, class boundary, relative frequency, cumulative frequency, histogram, polygon, diagrammatic representation. The measure of central tendency has been dealt in Chapter -٣. The details and discussion of arithmetic mean, geometric mean, harmonic mean, mode and median have been made in mentioned part. Chapter -٤ deals with measure of dispersion like, rang, quartile deviation, mean deviation, and standard deviation, variance, coefficient of variation, statistical population, sample, probability, laws of probabilities & set theory, permutation & combination have been described in chapter -٥. Chapter -٦ is devoted to the theoretical distributions like binomial and normal distributions.

In recent days we hear talking about ‘Statistics’ from a common person to highly qualified person. It only shows how ‘Statistics’ has been intimately connected with wide range and activities in daily life. The Statistic subject has been taught in the Medicine, Public Health, and Economics faculties and it is the main part of curriculum. We firmly believe in putting the wheel of progress in forward gear because the road to improvement is never ending. We shall be extremely obliged to the readers if they give suggestions for further improvements of the book. We look forwards for any constructive criticism and comments from any quarter.

We owe debt of gratitude to Prof. Mohammad Bashir Doudiyal, dept. of Agricultural Extension & Economics, Nangarhar University, for his fruitful guidance and constant inspiration. Lastly, we record our sincere thanks to the publishers for the energetic exertions they have put forth to bring about this book in these troubled days.

Mohammad Agha Zia
Dec ٢٠١٢, Kandahar, Afghanistan

**www.aghalibrary.com**

## د ليکوال لنډه پيژندنه:

پوهنيار محمداغا ضيا د محمداکبر زوي د محمد افضل لمسی د محمد اکرم ګړوسی د ګل شاد کودی په قوم سادات په ۱۳۵۰ ه ش کال د لوګرولایت د پل علم ښار د کنجک د مهاجرو په کلي په يوه روښنفکر کورنۍ کي زيږيدلي دي . لومړني زده کړې يي د هجرت په ديار د شهيد جمشيد په مدرسه کي په۱۳۶۱– ۱۳۶۶ ش کال کي تکميلي ، منځني او ثانوي زده کړې دلسانس په کچه يي په ۱۳۶۷– ۱۳۷۲ ش کال په پيښور ښار د سيد جمالدين افغان په عالي ليسه کي پاي ته رسولي دي . لوړې زده کړې يي په ۱۳۷۳ – ۱۳۷۸ ش کال د ننګرهار پوهنتون، د کرني پوهنځي د کرنيز اقتصاد او ترويج په څانګه کي بشپړې کړې دي او ماستري يي په ۱۳۸۵– ۱۳۸۷ ش کال د هندوستان هيواد د حيدر اباد ښا ر ( Acharya N.G.Ranga Agricultural University) په پوهنتون کي په کرهنيزو ترويجي زده کړو(Agricultural Extension Education) په څانګه کي تر سره کړې دي .

۱۳۷۹ ش کال کندهار پوهنتون د کرني پوهنځي ،دکرنيز اقتصاد او ترويج ديپارتمنت په علمي کدر کي مقرر شوي دي، فعلآ د کرنيزاقتصاد او ترويج ديپارتمنت آمراو د کرني او اقتصاد په پوهنځيو کي داستادۍ وياړلي دنده پر غاړه لري.