

۴۴-۹۶
نشریه آموزشی مؤسسه آموزش عالی آمار شماره ۴۴



روش تحقیق

چاپ سوم با تجدید نظر

تقریر: دکتر عباسقلی خواجه نوری

استاد آمار دانشکده تهران و رئیس مؤسسه آموزش عالی آمار

سال ۱۳۵۱

۱

حق طبع محفوظ و مخصوص مؤسسه آموزش عالی آمار میباشد

چاپ در مرکز آمار ایران

۱۳۵۱

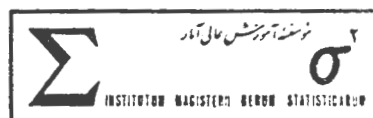
تعمیر: دکتر عباسی خواجہ نور

روس تحقیق چاپ سوم



فنون و کتب خانہ
UNIVERSITY LIBRARY
UNIVERSITY OF CALICUT

اهدائی. مؤسسه آموزش عالی آمار
نشریه آموزشی مؤسسه آموزش عالی آمار - شماره ۴۴



اسکن شد

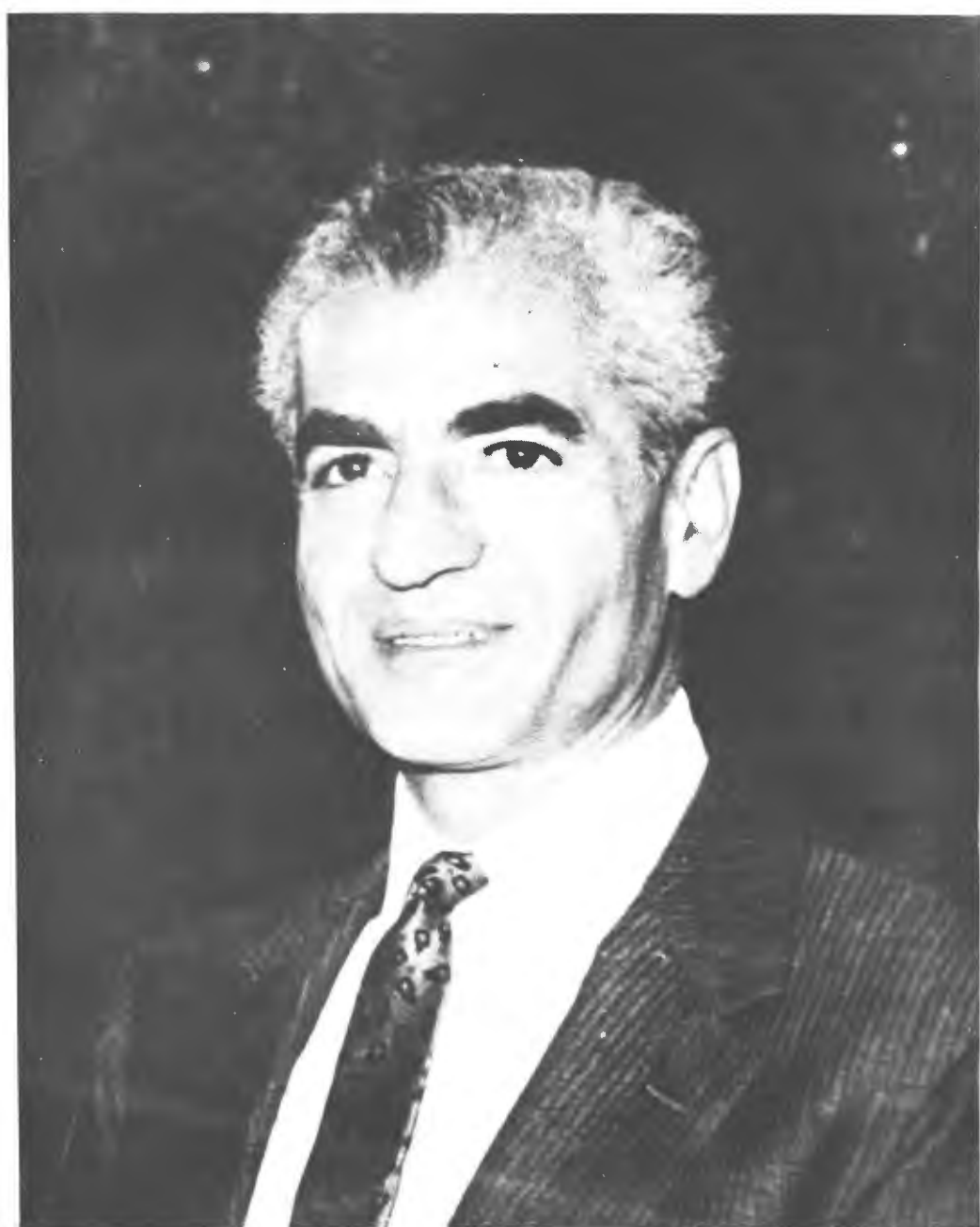
روش تحقیق

چاپ سوم با تجدید نظر

تقریر: دکتر عباسعلی خواجه نوری

استاد آمار دانشگاه تهران و رئیس مؤسسه آموزش عالی آمار

سال ۱۳۵۱



بیاد
مرحوم علیقلی کی ارسلان

فهرست مطالب

صفحه	
۱	فصل اول - تعریف تحقیق - - - - -
	تعریف چیست ؟ - تعریف تحقیق - متخصر موضوع و متخصر تحقیق
۱۰	فصل دوم - گروه تحقیق - - - - -
	گروه بندی اشخاصیکه در تحقیقات شرکت میکنند - شرایط محقق -
	سازمان گروه تحقیق - - - - -
۱۸	فصل سوم - طرح مسئله و هدف تحقیق - - - - -
	مقدمه - ملاکهای گروه بندی تحقیق از حیث نوع اجرای آن - انواع
	تحقیق از حیث نوع اجرای آن - طرح مسئله و هدف و عنوان تحقیق
۲۱	فصل چهارم - چند تعریف مهم - - - - -
	اصل علیت - پیش داوری - قضاوت های سوژکتیو و ابژکتیو -
	اندازه گیری - تعریف علم - فلسفه و علم - اقسام استدلال های غیر علمی
	اعتبار - علمی - وضعیت های استاتیک و دینامیک •
۴۴	فصل پنجم - تاریخ تفکر بشر و روش تحقیق - - - - -
	سقراط و افلاطون - ارسطو - منطق ارسطو - سفسطه - تروپ و سطرپی

ترانسپیر بیکن — دکارت — کانت — هگل — بینی

فصل ششم — روشهای تجربی تحقیق — عملیات جمع‌آوری داده‌ها ۰۰۰۰ ۶۲

روش توافق — روش تفاوت — روش تغییرات باهم — روش توجه ببقیه

عوامل — نکات قابل توجه در تحقیق تجربی — عملیات اجرای

تحقیق برای جمع‌آوری داده‌ها — آزمایش و مشاهده — تعیین

روشهای علمی که باید در تحقیق بکار برده شود — طرح عملیات

برای جمع‌آوری داده‌ها — عمل جمع‌آوری داده‌ها — استخراج

جداول نهائی .

فصل هفتم — تاثیر متقابل — رفتن بنقطه ایتی مم ۰۰۰۰۰۰۰۰ ۷۸

تاثیر متقابل — رفتن بنقطه ایتی مم — قضیه لاگرانژ — برنامه

نویسی خطی :

فصل هشتم — انواع تحقیق از حیث هدف آن — آزمون فرض

مراحل تحقیقات تحلیلی — برهان خلف — آزمون فرض

مراحل تحقیقات توصیفی — آزمون فرض آماری — قضیه بیس

احتمالات و آمار

فصل نهم — نتیجه گیری از داده های تحقیق ۱۲۱

بررسی گرافیکی — دیاگرام پراکنش — کاغذ لگاریتمی — کاغذ

نیمه لگاریتمی — روابط صعودی و نزولی خط مجانب دار — تعیین

وجود رابطه درجه دوم و سوم - میانگین متحرك -

تعيين وجود يا عدم تاثير متقابل بين دو صفت - اجرای

محاسبات روی داده های تحقيق - تعبیر - گزارش تحقيق

فصل دهم - کنترل و انتقاد مراحل مختلف تحقيق ۱۵۴

فصل یازدهم - يك نمونه تحقيق و انتقاد آن ۱۶۰

فهرست لغات و اصطلاحات ۱۹۰

فهرست مراجعات ۱۹۸

پیشفتار چاپ اول

برای مرکز آمار ایران جای مباحثات و خوشوقتی است که نخستین نشریه تحقیقی خود را بنظم استاد راجه‌مند آقای دکتر عباس‌نلی خواجه نوری تحت عنوان "روشن تحقیق" منتشر می‌سازد. آقای دکتر خواجه نوری بی نیاز از معرفی است زیرا همه کسانی که با تحقیق و امور آمار سر و کار دارند این مرد دانشمند و فعال را نیک می‌شناسند به یقین میتوان گفت که وی همه زندگی خود را به پیشبرد و گسترش دانش آمار در ایران وقف کرده و بپشت کار و گذشت کم‌نابری کوشیده است این اندیشه بزرگ را تحقق بخشد که بنیاد و سرمنشأ هر گونه اصلاح و تحول در جامعه اشاعه تحقیق بر اساس روشهای عینی و علمی است. این روشها امکان میدهند که با شناخت علمی وضع موجود هر جامعه و آهنگ و کیفیت تغییراتی که در آن - بوقوع می‌پیوند و مسائل و امکانات تحول ارزیابی و هدف های پیشرفت مشخص گردد. از این لحاظ کتاب حاضر اهمیت خاصی پیدا میکند. هم از این رو که با دانش و بینش کافی برشته تحریر کشیده شده و هم بدین سبب که مؤلف دانشمندش این روشها را ضمن عمل آزموده است.

پیش از این آقای دکتر خواجه نوری نشریه ای در زمینه روشهای تحقیقی فراهم آورد که هنگام تصدی اینجانب در سازمان مطالعات نیروی انسانی وزارت کار انتشار یافت نشریه مزبور با آنکه از نظر حجم بسیار کوچک بود با چنان دانش و هوشیاری تنظیم یافته بود که توانست زمینه تحقیقات متعدد و ارزنده ای را فراهم بیاورد و محققان را در کار جستجو و تحقیقشان بنحوی

موشریاری بدهد .

با این همه نیازه تالیف کتابی مفصل تروجامع ترد را این زمینه احساس میشد . آقای دکتر خواجه نوری با توجه به نیاز کشور به انگیزه علاقه خوشتن با همه گرفتارهایی که داشت این وظیفه سنگین را بر عهده گرفت و کوشش و داندرا لوانری پدید آورد که اینک بوسیله مرکز آمار ایران انتشار مییابد و بیگمان در اشاعه روشها و پیشبرد تحقیقات عینی و علمی اثری محسوس و بارز بجای خواهد نهاد .

من ضمن سپاسگزاری از آقای دکتر خواجه نوری از صمیم قلب موفقیتهای بیشتری را -

برای مؤلف دانشمند این کتاب آرزو میکنم .

این کتابیست باید سرآغاز و مطلع نشریات علمی و تحقیقی مرکز آمار ایران بشمار آید و امیدوارم بنا بر روشی که تاکنون در هر سازمانی داشته ام مرکز آمار ایران به انتشار نشریات علمی سودمندی در زمینه امور تحقیقی و آماری توفیق یابد و در پیشبرد تحقیقات آماری و اقتصادی و اجتماعی سهم خویش را بپردازد . امیدم آنست که ارباب تحقیق و پژوهندگان و دانشمندان از ابراز نظرهای اصلاحی خویش دریغ نورزند و ما را که در کار بنیاد گذاری یک سلسله نشریات تحقیقی در مرکز آمار ایران هستیم یاری بدهند .

رئیس مرکز آمار ایران - دکتر عباس راجامعی

مقدمه چاپ اول

از دیپاز انسان سعی کرد، است تا آنجا که میتواند حقایق پوشیده دنیا را بر خود و بر دیگران
مکتشف سازد. در آغاز کار روشها و وسائلی که برای تحقیق بکاربرد میشد نامعین بود.
و هر کس بطور آزاد و بدون اینکه خود را بایند بکاربردن روشهای مخصوصی بداند در راه تحقیق
قدم گذاشته است.

کم کم انسان پی برد، است که کار تحقیق خود دارای شرایط و مقرراتی است که
رعایت آنها تحقیق را آسانتر و نتایج آنرا مطمئن تر میسازد. برای کشف این مقررات و شرایط
عدای از محققین روشهای پیش گرفته و هر یک از آنها را جداگانه و بابتکار شخصی و متناسب
توانائی اندیشه و هوش خود بکار میبردند و محققین بعدی این روشها را جمع آوری کرده و روشهای
تحقیق را تدوین کردند.

فصل های اول و ششم و هشتم و نهم و دهم این کتاب قسمتهائی است که در کتاب
"نکاتی چند درباره روشهای تحقیق" بوسیله نگارنده نوشته شده و در سال ۱۳۴۲ بوسیله
اداره کل مطالعات نیروی انسانی و آمار وزارت کار منتشر گردیده که پس از اصلاحات و اضافاتی
باین کتاب نقل شد.

این کتاب برای تدوین روش تحقیق در دانشگاه نوشته شده و برای استفاده جوانان نیست
که مایلند بوسیله تحقیق علمی بکشورمان خدماتی انجام دهند ولی سالخوردگان نیز نباید
از پیشرفت علمی خود مایوس باشند بلکه میتوانند از مردم علیقلی کی اربلان که این کتاب را

بیاد شرتقدیم کرده ام سرمشق بگیرند . آن مرحوم از سن پنجاه سالگی شروع به تحصیل رسمی کرده بهرورگواهی شش ساله ابتدائی و دیپلم متوسطه و لیسانس و بالاخره در سن شصت سالگی باخذ درجه فوق لیسانس نائل آمد و همان سال بازنشسته شد و پس از آن هم از مطالعه دست نکشید .

در خاتمه از آقای دکتر محمد حسن مهدوی اردبیلی استاد محترم دانشکده کشاورزی که هم بوسیله انتخاب لغات و اصطلاحات فارسی و هم بوسیله خواندن بعضی از فصول این کتاب قبل از انتشار و انجام تصحیحات مفید کمکهای شایان کرده اند تشکر مینمایم .
همچنین از اداره کل مطالعات نیروی انسانی و آمار وزارت کار که در ماشین کردن نوشته های این کتاب قبل از انتشار کمکهای بی دریغ کردند تشکر میکنم .

دکتر عباسقلی خواجه نوری

۱۳۴۵ / ۱ / ۱۵

مقدمه چاپ دوم

پس از انتشار چاپ اول این کتاب آنرا برای تدریس در دانشکده کشاورزی و موسسه آموزش عالی آماریکاربردیم و در نتیجه نواقص در آن مشاهده شد که سعی کردیم در چاپ دوم آنها را برطرف سازیم .

نقص اول این بود که در چاپ اول فصول مربوط به منطق ریاضی با فصول مربوط به روشهای تجربی مخلوط شده بود در چاپ دوم آنها را از یکدیگر جدا کردیم و باین ترتیب کتاب شامل دو قسمت مجزا شد قسمت اول اصول تحقیق و روشهای تجربی شامل فصلهای اول تا هشتم و قسمت دوم منطق ریاضی شامل فصلهای نهم تا نوزدهم .

عباسقلی خواجه نوری

۴۸ / ۶ / ۳۰

مقدمه چاپ سوم

پس از چند سال تدوین کتاب روش تحقیق و مورد استفاده قرار گرفتن آن برای تحقیقات و رساله های دانشجویان معلوم شد که باید اگر یکطرف ترتیب نوشتن مطالب کتاب روش تحقیق ۱ را عوض کرد و از طرف دیگر مقداری بر مطالب آن افزود بنا بر این در چاپ سوم تغییرات زیر آن داده شد .

۱- قسمت دوم کتاب که مربوط بمنطق ریاضی بود تحت عنوان کتاب منطق تکمیل و در مجله جداگانه منتشر شد ۲ و در چاپ سوم فقط مطالب اصلاح شده قسمت اول کتاب بکار برده شده است .

۲- علاوه بر تمرین های معمولی که در تمام فصول موجود است يك تمرین بزرگ بصورت يك تحقیق کامل در نظر گرفته شده که در سه قسمت در آخر سه فصل کتاب با دستورات مفصل عملیات آن داده شده است و صولا تخیر زیاد یک در محل نوشتن مطالب و ساختمان کتاب داده شده است به همین منظور است .

۳- برای قابل فهم تر شدن مطالب کتاب در حد و بیست درصد بر حجم آن افزوده شده باین ترتیب که از یکطرف توضیحات مطالب و سیعتر شد از طرف دیگر مثالهای زیادی به کتاب افزوده شد .

۴- در قسمت رفتن بنقطه اپتی م (فصل هشتم چاپ سوم علاوه بر قضیه لاگرانژ شرحی درباره برنامه نویسی خطی که بوسیله آقای ایرج دیلفانیان استاد برنامه نویسی خطی

موسسه نوشته شده است افزوده شد .

امیدوارم این تنخیرات کتاب را قابل استفاده ترکرده باشد ضمناً توجه خوانندگان
 رابه فهرست مراجعات آخر کتاب جلب میکنم که هریک دارای يك شماره است و در متن
 کتاب هر جا لازم شده است بیکی از آنها مراجعه شود . شماره آن در داخل کروشه []
 نوشته شده است .

در خاتمه از خوانندگان موکداً " تقاضا میکنم اگر مایلند مطالب کتاب را خوب یاد بگیرند
 قبل از جواب دادن بمسائل واجبرای تمرین های داده شده در هر فصل یا هر بار اگر آنرا
 خواندن کتاب را ادامه ندهند .

عباسقلی خواجه نسوری

۵۰ / ۱ / ۲۸

فصل اول

تعریف تحقیق

۱- قبل از هر چیز باید معنی خود کلمه "تعریف" و لزوم ورل آن را بدانیم . در ضمن استدلال یاد دادن توضیحات درباره مطالب هر علمی ناچاریم بعضی از لغات مصطلح در زبان عادی را بمعنی های خاصی بکار ببریم و اگر قبلاً آن معانی خاص را برای خواننده و یا شنونده روشن نکرده باشیم مقصود ما را درك نخواهد کرد و حتی ممکن است اشتباهاتی پیش بیآید . پس باید استعمال لغات را طوری مشخص و محدود کنیم که در ضمن استدلال باین اشکال ها بر نخوریم .

برای رسیدن باین هدف باید کاملاً روشن و مشخص و معلوم باشد که درباره چه صحبت میکنیم یعنی باید شرح و معنی کلیه کلماتی را که بکار میبریم بطور واضح بدانیم و بیان کنیم . مطالبی را که برای روشن شدن معنی کلمه ذکر میشود تعریف آن کلمه مینامند . اگر قبل از ورود با استدلال و قضاوت تعریف کلمات را نداده باشیم هر کسی از آن چیزی خواهد فهمید و حتی خود مان نیز در موقع تفکر و استدلال گرفتار ابهام خواهیم شد . برای اینکه مطلب بهتر روشن شود در زیر سه دستور را که پاسکال در مورد تعریف داده است ذکر میکنیم .

الف - به تعریف هیچ يك از اموری که فی نفسه معلومند نباید پرداخت مگر آنکه

اصطلاح های روشنتری در اختیار باشد .

ب - هیچ يك از اصطلاح هائی را که تاریک و مبهم اند نباید بی تعریف گذاشت

ج - در تعریف باید کلمه هائی را بکار برد که کاملاً معلومند و یا قبلاً بیان شده اند .

استعمال هرگونه اصطلاح نامعین در تعریف باید خود داری شود .

برای کسب اطلاع بیشتر درباره تعریف ممکن است بفصل دهم کتاب منطق [۲] مراجعه

شود مثال بسیار ساده زیر عیب تعریف ناقص را از نظر تحقیق روشن میکند .

در يك آمارگیری کشاورزی آمارگیر در ده مورد آمارگیری از زارعین میبرد که در هر هکتار زمین این ده بطور متوسط چه مقدار گندم بدست میآید با جواب میدهند و بدست من گندم در هکتار او همین جواب را در بر سرشنامه یادداشت میکند و چون يك من سه کیلو است بعداً در اداره آمار نتیجه میگیرند که در ده مورد آمارگیری عملکرد متوسط گندم ۶۰۰ کیلو در هکتار است و حال آنکه ممکن است در آن ناحیه مقصود از من من شاه یعنی شش کیلو باشد که اگر آمارگیر این حقیقت را در ضمن آمارگیری معلوم کرده بود یعنی با اصطلاح مربوط به بحث ما تعریف يك من را که در آن ناحیه هم ارز است یا شش کیلو یادداشت کرده بود چنین اختلاف فاحشی در نتیجه بدست آمد ما از آمارگیری نسبت بحقیقت امر بیش نمی آید .

تفسیرین ۱ -

يك مثال از اشکالی که ممکن است تعریف غلط یا تعریف نکردن بوجود آورد بزنید .

۲- تعریف تحقیق

جهانیکه در آن زندگی میکنیم دارای خواص و مشخصات است که قسمتی از آنها بکلی بر ما پوشیده است . ولی در زندگی روزانه خود چیزهایی را می بینیم و حس میکنیم و حتی درباره بعضی از محسوسات خود قضاوتهائی میکنیم و این حاکی از اینست که بعضی از حقایق جهان آشنائی داریم . آنچه را که می بینیم و حس میکنیم جهان ظاهری مینامند که با جهان واقعی و حقیقی کم و بیش تفاوت دارد .

تحقیق عبارت است از مجموعه اقداماتی که برای کشف قسمتی از مشخصات جهان حقیقی انجام میگردد . مثلاً انسان می بیند که هر روز صبح خورشید از مشرق بالا آمده و در آخر روز در مغرب فرو میرود . این مشاهده مربوط به جهان ظاهری است ولی آزمایشها و اندیشه هائیکه بشر از آغاز تا با امروز برای کشف چگونگی شکل و مشخصات زمین و خورشید و روابط بین آنها و کشف علت برآمدن و فرورفتن خورشید و مشخص کردن وضع زمین و خورشید در دنیای حقیقی کرده است تحقیق نامیده میشود .

مرد عادی و عامی هر چه را که در جهان میگذرد یاد محیط او پیش میآید پیش آمدی طبیعی میسر و دوه گذشته آن کاری ندارد و از نتیجه آن بیخبر است . مرد عالم محقق بعکس بکلیه نمود ها بادت مت میگرد و کارهای پیشینیان را درباره آنها می بیند عوامل و علل بوجود آمدن نمود را رسیدگی کرده و کوشش میکند رابطه بین آنها را بدست آورد .

يك مثال بسیار ساده برای نشان دادن تفاوت احساس ما از عوامل جهان ظاهری و تحقیق درباره آنها همانا احساس سنگینی يك جسم و اندازه گرفتن ميزان اين سنگینی یعنی

وزن آن جسم است و همین مثال ساده نشان می‌دهد که تحقیق سه عامل اصلی دارد یکی موضوعی که باید مورد تحقیق قرار گیرد که همان سنگینی يك جسم است دوم میزان این سنگینی یعنی اینکه ما احتیاج داریم وزن آن جسم را بدانیم سوم روشی که برای تحقیق این وزن بکار می‌بریم مثلاً جسم را با ترازوی یا هر وسیله توزین که در اختیار باشد وزن می‌کنیم متخصص تحقیق کسی است که روشهای مناسب و منطقی را برای کشف حقیقت یعنی حل مسائل می‌داند و آنها را در خدمت عالمی که میخواهد در یکی از علوم تحقیق کند قرار می‌دهد متخصص تحقیق از این نظر مانند کسی است که ترازوی دارد و آنرا برای توزین در خدمت هر کس که مایلست وزن جسمی را بداند قرار می‌دهد .

البته اگر عالمی که میخواهد در علم خود تحقیق کند روشهای منطقی تحقیق را نیز بخوبی بداند احتیاجی به همکاری با متخصص تحقیق نخواهد داشت بهر حال روش تحقیق باید طوری باشد که در موارد نظیر هم ما را به نتایج مشابه برساند .

علت و منشاء بسیاری از نمودها تا بحال کشف شده است و با اقلای ما خیال می‌کنیم که آنها را کشف کرده ایم مثلاً میدانیم که چرا در هر ۲۴ ساعت يك شب و يك روز متناوب ظاهر میشود و این اطلاعات نتیجه قضاوتها نیست که پیشینیان درد و رانهای مختلف کرده اند . امروز بعنوان علت تناوب شب و روز اینطور قضاوت می‌کنیم که زمین در هر ۲۴ ساعت يك مرتبه بدور خود می‌چرخد ولی در قدیم قضاوت میکردند که دلیل آن گردش کره آسمان بدور زمین است و نسبت بصحت این قضاوت خود همانقدر مطمئن بودند که حالا ما نسبت بقضاوت

خود مطمئنیم حتی میخواستند گالیله را بگناه اینکه میگفت زمین بدور خود گردش میکند بکشند و تا حاضر نشد از این گناه خود در محکمه استغفار کند اورا نبخشیدند .

نظیر همین اختلافات در قضاوت در همه جا و همه دورانها و میان گروههای مختلف مردم زیاد دیده میشود و چه بسا اختلافات سیاسی و جنگها که بر اساس همین اختلافات عقاید و قضاوتهای ناجور پیش آمده و میآید و حال آنکه هر دو طرف خود را محق میدانند .

بنظر میرسد که وقتی دو نفر درباره یک موضوع دو عقیده مختلف و مغایر اظهار میکنند اغلب اقلا قضاوت یکی از آنها غلط است .

دانشمندان و فیلسوفان همیشه سعی کرده اند که علل پیش آمدن این نسوع اختلافات را پیدا کرده راه حل آنرا بوسیله کشف قوانین صحیح قضاوت معلوم کنند .

در فصل ۵ ای چهارم و پنجم این کتاب سعی خواهد شد کوششهایی که بشر در اینراه کرده است بیان شود .

تمرین ۲

دو عنوان برای ده تحقیق در رشته های مختلف دانش بشری بنویسید .

۳- علم تحقیق و موضوع تحقیق

در قرون پیش چون میدان علم مختلف وسیع نبود اغلب علما از تمام رشته های دانش اطلاعات کافی داشتند و بهر حال معمول بر این بود که هر کس تحقیقات خود را بپشتنهایی اجرا میکرد ولی کم کم در یک از رشته های دانش بقدری وسیع شد که یاد گرفتن کلیه آنها برای

يكنفرممكن نيست وچون نمود های مختلف طبيعت هريك بموضوع تمام علوم كم وبيشر بستگی دارد بهترين راهی كه برای تحقيق بوجود آمد عبارت است از اينكه متخصصين رشته های مختلف با هم وباهمكاری يكدیگرموضوعات مختلف راتحقيق كنند ولا اقل بايد هميشه يكنفرم متخصص تحقيق به متخص علم موضوع مورد تحقيق كمك كند مگر اينكه مثل قرون پيش يكنفرم هر دوی اين رشته هاراخودش بداند ضمنا بايد در نظر داشت كه هريك از اين افراد از يك طرف هوش و ذوق شخصی خود را برای تحقيق بكار ميبرند و از طرف ديگر از روشهای علمی استفاده ميكنند مطالب فوق الذكربوسيله مثال زير روشن ميشود .

وقتي يك پارچه را برای دوختن لباس نزد خياط ميبرم معمولا خياط اندازه های مختلف بدن ما را گرفته و در موقع برش آنها را طبق فرمولهائيكه در ضمن آموختن فن خياطی ياد گرفته بروی پارچه منتقل ميكند و بعد پا لاجه را با شكل معين كه اندازه های آن با اندازه های بدن مطابقت دارد ميبرد و قطعات را بهم ميبرد و زد . خياط تا اينجا فقط يك روش ساده رياضي را بكار برده است ولی وقتی برای پرو لباس نزد او ميرويم می بينيم كه آنچه دوخته است از آن لباس شيك و زيبا كه ما طالبيم بسيار دور است در اين موقع خياط شروع ميكند بجد اكردن قسمتهای دوخته شده و دوباره دوختن آن بروی بدن ما و اتصال قسمتی از پارچه بوسيله سنجاق و رسم خطهای جديد روی پارچه و ملاحظه ميشود كه اين قسمت كا راود يگر شكل رياضي ندارد و در آن فقط هوش و سليقه دخالت دارد كه برای آن نمیتوان فرمولی وضع كرد .

بهمین جهت با وجود اینکه کلیه خیاط‌هایی که خیاطی را با هم در يك كلاس آموخته اند قسمت اول کار یعنی اندازه گیری قسمتهای مختلف بدن و انتقال آن طبق فرمول بروی پارچه و برش را یکجور انجام میدهند قسمت دوم کارشان با هم تفاوت دارد و برای همین قسمت دوم کار است که میگوئیم فلان خیاط خوب می‌دوزد و دیگری بد می‌دوزد . کلیه کارهای علمی و تحقیقات برای اینکه خوب به نتیجه برسد باید دو مرحله نامبرد . یعنی مرحله بکاربردن قاعده و فرمول و مرحله بکاربردن هوش و سلیقه و نظرهای شخصی را داشته باشد و واضح است که اقل يك شخص معمولی برای اینکه بتواند بتنهائی کاری را خوب انجام دهد باید در هر دو قسمت کار تبحر داشته باشد این وضع فقط يك حالت استثنائی دارد و آن مربوط است باشخاص نابغه یعنی اشخاصی که خاصیت غیرقابل تعریفی دارند که فقط مخصوص خودشان است و میتوانند بدون اینکه قواعد و فرمول‌ها را کاملاً رعایت کنند یا استفاده از هوش سرشار و ذوق و سلیقه خود تمام کار را بخوبی انجام دهند .

در دنیا خیاط‌هایی وجود دارند که اصلاً برای دوختن لباس اندازه گیری نکردند بلکه مستقیماً لباس را برتن مشتری یا مانکنی که هم اندازه بدن اوست بریده و بهمین ترتیب لباسهای بسیار عالی می‌دوزند اگرچه امروزه حتی این نوع دوختن لباس را تعلیم میدهند این روش تعلیم خیاطی برای اشخاص خیلی با استعداد مناسب است و لااقل در مورد اشخاص معمولی موفقیت آنها خیلی کمتر از موفقیت کسانیست که خیاطی را بوسیله اندازه گیری

بروش معمولی اجرا میکنند بهمین جهت عده این نوع خیاطها در دنیا خیلی کم است .

اشخاص استثنائی و نابغه در کلیه رشته های دانش وجود دارند .

نقص کار آنها اینست که نمیتوانند روش خود را بدیگران بیاموزند و توضیح دهند که چطور عمل میکنند بنا براین اگر شخصی بخواهد از آنها روش کارشان را یاد بگیرد — برایش امکان نخواهد داشت مگر اینکه خود او هم مثل معلمش یک نابغه باشد و وجود اشخاص نابغه برای بشر مفتم است ولی در نتیجه آن یک عیب مهم هم بوجود آمده است و آن این است که عده ای از اشخاص عادی از روش آنها خوششان آمده اصول ظاهری آنها را سرمشق قرار داده بدون اینکه روشهای علمی را بکار برند دانسته باندانسته تظاهر بداشتن هوش سرشار و نبوغ کرده سعی میکنند بدیگران بقبولانند که بدون بکار بردن قواعد و روشهای تحقیق قادرند تحقیقات و کلیه کارهای علمی مربوطه را بابتیجه خوب انجام دهند . بمناسبت وسیع بودن رشته تحقیق معمولاً یک نفر نمیتواند هم در علم مورد تحقیق وهم در روش تحقیق متخصص باشد در اینصورت باید تحقیقات اقلاً بوسیله دو نفر اجرا گردد یکی متخصص علم موضوع تحقیق و دوم متخصص تحقیق .

باز در اینجا میتوانیم از مثل خیاط استفاده کنیم در خیاطیهاییکه لباسهای بسیار عالی میدوزند اغلب دو نفر استاد کار کارهای خیاطی را انجام میدهند باین ترتیب که یک نفر متخصص انداز گیری و برش و یک نفر متخصص بر و کردن و عملیات بعدی است حتی گاهی استاد کاری خیاطی بین سه نفر یا بیشتر تقسیم میشود .

در کارهای علمی از قبیل تحقیقات پزشکی و کشاورزی و اقتصادی و اجتماعی و غیره هم معمولاً این تقسیم کار لازم است .

بنابر مطالب فوق الذکر در این کتاب از دو نوع متخصص برای تحقیق نام خواهیم برد:

اول - متخصص تحقیق یعنی کسیکه روشهای تحقیق را بلد است ولی ممکن است در هیچ علم خاص دیگری تخصص نداشته باشد دوم متخصص موضوع یعنی کسیکه در یک رشته دانش بشری غیر از تحقیق متخصص است و ممکن است اطلاعاتی از روشهای تحقیق نداشته باشد .

تمرین ۳

برای هر يك از ده عنوان تحقیق تمرین ۲ متخصص های مختلفه ابراهه باید در آن با هم کار کنند نام ببرید .

فصل دوم

گروه تحقیق

۱- چنانکه در آخر فصل اول ذکر کردیم در يك تحقيق علمى يك يا چند نفر اشخاص متخصص موضوع يك يا چند نفر اشخاص متخصص روشهاى تحقيق بايد با هم کارکنند که مجموعه آنها را گروه تحقيق مینامیم در این فصل نکات جالب توجهی درباره وضع این اشخاص و نحوه همکاریشان ذکر میکنیم .

۲- گروه بندى اشخاصیکه در تحقیقات دخالت میکنند کسانیرا که در رشته های مختلف دانش بشری تحقیق میکنند از حیث رعایت روشهای منطقی تحقیق میتوان به پنج گروه تقسیم کرد .

گروه اول - کسانی هستند که فقط متخصص علم موضوع تحقیق اند ولی همیشه بایک تیم مرکب از متخصص پامتخصصان تحقیق ومتخصصان موضوع که معلوماتشان در تحقیق مورد نظر باید مورد استفاده قرار گیرد کار میکنند .

گروه دوم - کسانی هستند که هم در علم موضوع تحقیق تخصص دارند و هم متخصص تحقیق هستند . این اشخاص برای اینکه در هر دو رشته تخصص داشته باشند باید

زیادی خیلی دانشمند باشند و عده آنها زیاد نیست .

تحقیقات این دو گروه از نظر علمی کامل است و تا آنجا که ممکن است از علم امروزی

استفاده کرد تحقیقاتشان دارای اعتبار علمی است .

گروه سوم - کسانی هستند که در رشته مورد تحقیق صاحب نظرند ولی اعتقادی

بعملیات و روشهای علمی تحقیق ندارند و چنانکه در باراکراف ۱ فصل چهارم ذکر خواهد شد

شد معتقدند که باید فقط مشاهده کرد و حمر کرد و فهمید و نظر داد . این دسته گاهی اظهار

نظریات صحیح هم کرده اند ولی چون در کارهایشان روشهای منطقی تحقیق اجرا نمیشود

تضادتی که میکنند اعتبار علمی ندارد (مراجعه شود به باراکراف ۱ فصل چهارم) قبلاً ذکر شد

از این گروه فقط آن عده نادر که تا حد و کافی خاصیت نبوغ دارند میتوانند از این راه نتایجی

بدست آورند .

گروه چهارم - آنهایی هستند که معتقد بلزوم بکاربردن روشهای منطقی تحقیق

هستند ولی با وجود اینکه خودشان از آن چیزی نمیدانند هیچوقت حاضر همکاری با متخصص

تحقیق نمیشوند .

از مشخصات گروه سوم و چهارم اینست که برخلاف هدف تحقیق که کشف حقایق است

قبل از شروع تحقیق نتیجه ای را که باید بوسیله تحقیق بدست آورند بوسیله هوش خود حدس

میزنند سپس کلیه عملیات تحقیق و اظهار نظرها و استدلالات و استنباطات را بطوری

و توجیه میکنند همان نتایج مورد نظر خودشان بدست آید و حال آنکه محقق باید عملیات

تحقیق را طوری ترتیب دهد که تا آنجا که ممکن است بدون دخالت نظر خصوصی حقایق
که بر او بر سایرین مجهول است کشف شود و چنانکه گفته شد این کار فقط بوسیله محققین
گروه اول و دوم میسر است .

گروه پنجم — که عملاً شبیه بگروه سوم هستند عده ای از متخصصین تحقیق مثلاً بعضی
از ریاضی دانان هستند که از قدرت روشهای تحقیق و ریاضی در حل مسائل بشری اطلاع
دارند ولی معتقدند که سایر رشته ها مخصوصاً رشته های علوم غیر دقیق از قبیل علوم
اجتماعی بکلی بی معنی بود موقوف هر علمی که مطالب آن بوسیله قضایای ریاضی بیان
شود ارزش داشته و باقی رشته های دانش بشر فاقد ارزش علمی است .

مطالب ذکر شده در این فصل و فصول بعدی نشان میدهند که این دسته در اشتباه
هستند زیرا مثلاً اگر فرضی نباشد که ریاضی دان آزمون کند (مراجعه شود به پاراگراف
۶ فصل چهارم) یا موضوع و مسئله ای در یکی از رشته های تحقیقات طرح نشده باشد که
ریاضی دان برای توصیف آن فرمول بدهد ریاضیات جز تفنن بدرد دیگر نمیخورد . در کشور ما
ایران با وجود اینکه در تمام رشته های دانش افراد صاحب نظر وجود دارند عملیات تحقیق
پیشرفتی نکرده است و شاید علت آن این باشد که هنوز اصول کار کردن در گروه یعنی همکاری
بین متخصصان رشته های مختلف با هم و با متخصصان تحقیق عملی نشده است و در حقیقت
مجموعه دانشمندان ما مثل مجموعه مواد اولیه ایست که برای پختن غذای تهیه و حاضر نشده
است ولی آنها را برای پختن مخلوط نکرده اند .

۳- شرایط محقق :

در اینجا هدف ما از محقق هم متخصص تحقیق و هم متخصص موضوع است برای اینکه از تحقیق نتایجی که دارای اعتبار علمی باشد گرفته شود کسی که تحقیق میکند باید صفات زیر را داشته باشد :

- الف - عالم باشد یعنی که قواعد و اصول آن قسمتی از علوم و فنون را که شخصاً بکار میبرد بخوبی بداند و از قواعد و اصول سایر علومی که در تحقیق او بکار خواهد رفت کمی اطلاع داشته باشد تا بتواند از همکاری متخصصان آن علم استفاده کند .
- ب - علاقمند به تحقیق باشد بطوریکه اجرای کارهای تحقیقی برای او کنوع تفریح محسوب نشود و با میل و رغبت بسمت عمده وقت کار و فکر کردن خود را ب تحقیق اختصاص دهد .
- ج - مبتکر باشد یعنی که همیشه برای کلیه مسائل راه حلها و فرضهائی بنظرش برسد اگرچه بعضی از این راه حلها و فرضهائی صحیح نباشد زیرا بشرط رعایت قواعد صحیح تحقیق و آزمون (مراجعه شود بپاراگراف ۶ فصل چهارم) همیشه خواهد توانست راه حلها و فرضهائی صحیح را از غلط تشخیص دهد و بالاخره ب نتیجه برسد .
- د - دقیق و دارای قدرت مشاهده کافی باشد . این صفات لازم نیست اثری باشد بلکه هر کس با ممارست و پشتکار میتواند دقت و قدرت مشاهده خود را اقلاً برای يك شعبه از دانش ترقی دهد .
- ه - سطحی نباشد یعنی هیچ حرف و پیشنهاد و نظرا بد و ن مطالعه نپذیرد و فقط پس از آزمون آن بوسیله قواعد و فرمولهای علمی و حتی در صورت لزوم پس از مشورت با

دیگران آنها را قبول کند (مراجعه شود به پاراگراف ۸ فصل پنجم چهارم ستورد کارت)
 و- منصف و دارای وجدان کار باشد یعنی هیچوقت جهت و وضع تحقیق را بنبغ هدف های
 شخصی خود تغییر ندهد همیشه بکوشد بهر طور شود حقیقت را کشف و اظهار
 کند نه اینکه بمنظور اثبات نظر شخصی خود مثلاً آمار و اطلاعات دروغ بسازد و یا
 قسمتی از آنها را تغییر دهد .

۴- سازمان گروه تحقیق :

بهترین نوع تحقیق اینست که یک گروه مرکب از متخصصین موضوع و متخصصین
 تحقیق با هم کار کنند اگر کلیه افراد گروه دارای صفات و مشخصاتی که در بند ۳ ذکر شد
 باشند بخوبی خواهند توانست بیکدیگر همکاری کنند و حد اکثر تاثیر و سهم را در رسیدن
 ب نتیجه صحیح داشته باشند . گاهی اتفاق می افتد که افراد یک گروه تحقیق نمیتوانند
 بخوبی با هم همکاری کنند در این موارد حق این است که یکی از آنها مسئول تحقیق
 شود دیگران با و کمک کنند باین معنی که این شخص با اجرای عملیات تحقیق پرداخته
 و مرتباً بقیه افراد گروه را در جریان کارهای خود و نتایجی که در هر مرحله عمل بدست می آورد
 بگذارد و نظرات آنها را بخواهد . معمولاً بهترین روش برای اجرای این منظور اینست که
 مرتباً هر عملی را که انجام میدهد و هر نتیجه ای را که بدست می آورد و هر تصمیمی را که بوسیله
 عملیات تبعیدی میگیرد و یا لاخره هر مسئله جدیدی را که در ضمن تحقیقات پیش آمده است
 بطور مشروح نوشته و در دسترس بقیه افراد گروه بگذارد تا آنها با اطلاع از آن بهتر بتوانند

با هم بحث و در بیشتر وقت تحقیق همکاری کنند .

برای ایران روش اخیر مفید بنظر میرسد زیرا که عدد اشخاصیکه در بعضی از رشته های علمی حقیقتاً متخصص هستند کم است و برای اینکه از این اشخاص حد اکثر استفادہ برای تحقیقات بشود باید هر يك از آنها در چندین گروه تحقیق بترتیبی که ذکر شد همکاری و مسئولین تحقیق کلیه این گروه ها را راهنمایی کنند . در تحقیقات علاوه بر اعضای اصلی گروه تحقیق ممکن است افراد دیگری از قبیل آمارگیران یعنی کسانی که در میان جامعه های مورد مطالعه میروند و اطلاعات را کسب میکنند و اجرا کنندگان آزمایش در آزمایشگاهها یا مزارع آزمایشی و غیره و همچنین آمارگرها یعنی کسانی که باید بصورت استخراج جدا اول و محاسبات عددی بگروه تحقیق کمک کنند در خالت داشته باشند .

فصل سوم

طرح مسئله و هدف تحقیق

۱- اگر خواهیم فقط بوسیله معلومات و اطلاعات عمومی و کلی که درباره اصول و روشهای تحقیق داریم بدون مطالعات مقدماتی يك طرح کامل برای تحقیق مورد نظرنوشه اجرا کنیم غیر از در موارد خیلی استثنائی معمولاً در وسط یا اواخر کار متوجه میشویم که طرح جامع نبوده است و در موقع تهیه آن بعضی نکات لازم را رعایت نکرده ایم بطوریکه نتیجه مورد نظر از آن بدست نیاید این مطلب بوسیله يك مثال مربوط بیک تحقیق خیلی ساده روشن میشود . فرض کنیم میخواهیم رابطه بین میزان درآمد افراد يك جامعه را با ارزش لباسیکه میپوشند معلوم کنیم . اگر بدون تحقیقات اولیه شروع بتهیه طرح تحقیق کنیم ممکن است اینطور تصمیم بگیریم که تعدادی از افراد مثلاً ده هزار نفر را بعنوان نمونه انتخاب کرده میزان درآمد رسمی هریک و ارزش لباسی را که پوشیده است معلوم کرده و بوسیله روشهای آماری (مراجعه شود بکتاب روشهای مقدماتی آمار [۲]) بمطالعه بپردازیم ولی وقت آمار لازم را جمع کرده و مشغول محاسبات شویم می بینیم که نتیجه خوبی بدست نیاید و پس از مطالعه بیشتر متوجه میشویم که

عدّه زیادی از افرادی که در نمونه افتاده اند اعضا خانواده ها هستند که با وجود اینکه در آمد رسمی و شخصی ندارند وضع لباسشان خیلی خوب است زیرا در آمد رسمی فقط مربوط بر رئیس خانواده است در این موقع باین نتیجه میرسیم که حق این بود که بجای پرسش در آمد هر فرد در آمد رئیس خانواده مثل پدرش یا میانگین کل در آمد خانواده برای یکنفر در آمد می رسیدیم پس کلیه مخارج و زحمتی که برای آمارگیری از ده هزار نفر تحمل کرده ایم به در رفته است ولی اگر در اول کار بجای ده هزار نفر مثلاً صد نفر را برای تحقیق مقدماتی انتخاب کرده و روی آمار دست آمد از آن صد نفر مطالعه کرده بودیم باز هم بهمان نتیجه می رسیدیم ولی در اینجا دیگر مقدماتی خیلی زیادی پول و کارمان به در نمی رفت پس باید همیشه اول بتحقیقات مقدماتی پرداخت و پس از دست آوردن تجربه کافی از آن طرح تحقیقات نهائی رانیه کرد .

۲- ملاکهای گروه بعدی تحقیق از حیث نوع اجرای آن بمنظور تعیین وضع يك تحقیق

از حیث نوع اجرای آن سه عامل مهم تحقیق را در نظر میگیریم .

الف - میزان قطعی بودن طرح تحقیق و آن عبارت از میزان مشخص و معین بودن دستورات عمل است يك حد آن اینست که محقق بدون توجه به هیچگونه دستور العمل قبلی وارد میدان مربوط بتحقیق شده و نتایج شاهدهات و بررسیها و آزمایشهای خود را که همه جنبه ابتکاری و تصادفی دارند بلافاصله قبل از آن نسبت با اجرای آن و چگونگی اجرای آن تصمیم میگیرد یا داشت میکند و سپس خود شریه تنهائی یا با همکاری سایر اعضا گروه تحقیق بتجربه و تحلیل و نتیجه گیری از آن میپردازد در زیر این نوع

تحقیق را تحقیق آزاد از دستور خواهیم نامید حد دیگر میزان قطعی بودن یک تحقیق اینست که طرح آن قبلاً بطور کامل تهیه شده و دستورات کلیه عملیات که باید برای اجرای آن پیشودجزء بجزء تعیین و تدوین شده باشد اجرا کنند تحقیق موظف باشد آنها را بطور کامل اجرا کند و حتی اگر در ضمن عمل متوجه شود که قسمتی از این دستورات بد است یا ناقص است حق عوض کردن آنها ندارد در زیر این نوع تحقیق را تحقیق مقید بدستور خواهیم نامید بین دو حد فوق الذکر تحقیق هائی قرار دارند که در عین اینکه برای آنها دستور العمل نوشته شده است اجرا کنند حق دارد ابتکار و نظر شخصی خود را نیز در عملیات دخالت دهد این نوع تحقیق را نیمه مقید بدستور خواهیم نامید .

ب - اجرا کنند تحقیق

هر قدر تحقیق آزاد تر از دستور باشد باید صلاحیت عملی و فنی اجرا کنند تحقیق بیشتر باشد بهمین جهت عملیات مربوط به تحقیقات آزاد از دستور را باید فقط خود افراد گروه تحقیق اجرا کنند ولی عملیات مربوط به تحقیقات مقید بدستور را ممکن است بکارمندان اجرای تحقیق مثلاً آمارگیرها و آمارگرها و کارگران تخصصی آزمایشگاهها و مزارع آزمایشی و غیره واگذار کرد بشرط اینکه قبلاً مطمئن باشیم که کلیه دستورات را خوب فهمیده و اجرای آنها را بلد هستند تحقیقات نیمه مقید بدستور را ممکن است با د نظر گرفتن سختی و اهمیت آن دستیاران تحصیل کرده تحقیق اجرا کنند .

ج - نتیجه تحقیق

از لحاظ منظور ما در قسمت بندی این فصل هر تحقیق ممکن است سه نوع نتیجه
 را بتواند داشته باشد .

اول - بدست آوردن اطلاعات لازم برای امکان طرح يك تحقیق کامل و خوب که
 نتیجه آن فقط بدرد خود محقق در بهتر کردن تحقیق میخورد .

دوم - بدست آوردن نتایج نهائی اجتماعی و اقتصادی یا علمی که نتیجه آن برای
 استفاده دیگران منتشر خواهد شد .

سوم - بدست آوردن نتایج بین دو نوع اول و دوم یعنی نتیجه اینکه اگرچه برای
 امکان طرح يك تحقیق بهتر بدست میاید ممکن است از نظر اجتماعی - اقتصادی و یا علمی
 برای دیگران نیز مفید باشد و همین جهت آنرا منتشر کنند حال بذکر انواع تحقیق از حیث نوع
 آن میپردازیم .

۳- انواع تحقیق از حیث نوع اجرای آن بر اساس ملاکهای مذکور در بالا اگر ا ف^۲
 (انواع تحقیق) از حیث نوع اجرا به دسته تقسیم میشود بشرح زیر:

تحقیق مقدماتی

ابتدا باید به تحقیقات مقدماتی پرداخت که بکلی طرز عمل آن آزاد از دستورات و باید بوسیله
 خود محقق اجرا شود و نتیجه آن برای امکان طرح يك تحقیق کامل است مثلاً در باره يك تحقیق
 اجتماعی ابتدا بدون طرح و نقشه قبلی تحقیق با مردم صحبتهای

میکنیم و از آنها سئوالاتی مینمائیم و آنها را یاد داشت میکنیم بعد از روی این تحقیقات
مقدماتی طرح تحقیقات کاملتر و مفصل تر و وسیعتری را تهیه میکنیم از تحقیقات مقدماتی
و ساده نمیتوان نتیجه نهائی گرفت و قضاوت کرد بلکه بوسیله آن اطلاعات لازم برای
طرح مسئله و هدف تحقیق و اقدامات کاملتر بعدی بدست میآید که چگونگی تهیه آن
در باره اگراف ۴ این فصل ذکر شده است .

ب- آزمایش طرح -

منظور اینکه اولاً اگر طرح تهیه شده تحقیق اشتباهاتی داشته باشد معلوم گردد
و ثانیاً اجرا کنندگان عملیات و ظایف خود را یاد بگیرند طرح و پرسشنامه تهیه شده یا
روش آزمایش را در یک مقلب کوچک آزمایش کرده و غلط و صحیح و کامل بودن آن بی
میبریم در حقیقت طرح را تکمیل و تصحیح میکنیم آزمایش طرح لازم است و باید کلیه
عملیات آن را عیناً طبق طرح نوشته شده اجرا کرد ولی در ضمن تمام عملیات باید
معایب و نواقص را که در طرح مشاهده میشود یاد داشت کرد تا پس از تمام شدن آن
بنویستن يك طرح کاملتر بر دازیم و گاهی باید مرحله آزمایش طرح را دو یا چند دفعه تکرار
کرد تا هر دفعه يك طرح بهتری بدست آید و بالاخره موقعی طرح تحقیقات نهائی را
مینویسیم که در آخرین آزمایش نواقص و معایب زیادی مشاهده نشده باشد آزمایش
طرح نیمه مقید بدستور است .

ج - مرحله نهائی تحقیق -

در این مرحله عملیات کلی مقید بدستور است و نتیجه اینکه از آن بدست میآید منتشر خواهد شد و آنرا در مقیاس بقدر کافی وسیع اجرا میکنیم موقعی مقیاس را بقدر کافی وسیع میگوئیم که حجم کار از یک طرف بقدری زیاد نباشد که لازم شود پول و کار زیادی و غیر لازم مصرف شود ولی از طرف دیگر بقدر زیادی کافی زیاد باشد تا کار دارای اشتباه کم و قابل صرف نظر کرده بوده و نتایجی که بدست میآید قابل اعتماد و استفاده باشد واضح است که مرحله نهائی تحقیق موقعی باید اجرا شود که بوسیله عملیات تحقیق و آزمایشی طرح مسلم شده باشد که طرح تحقیق کامل و بی عیب است و اجرای آن باعث تلف شدن پول و وقت نمیشود و برای امکان آن باید قبلاً مسئله خوب طرح و هدف بطور دقیق معین شده و روش اجرا و دستورات مربوطه بطور کامل نوشته شده باشد .

۴- طرح مسئله و هدف و عنوان تحقیق در شرح کاریک عنوان موقتی برای تحقیق انتخاب میکنیم و برای اینکه یک تحقیق سودمند باشد باید مسئله ای را که باید حل کنیم با دقت و بطور جامع طرح و مشخص نموده هدف تحقیق را معلوم کنیم .

این قسمت کار از مهمترین مراحل عملیات تحقیق است و گاهی لازم است که جمعا با مراحل تحقیقات مقدماتی و آزمایشی طرح چند ماه افراد گروه تحقیق مذاکرات و تحقیقات و مشورتیهای زیاد نموده و با دقت نظر گرفتن کلیه نکاتی که احتمالا ممکن است رعایت آنها در تحقیق لازم یا فقط مفید باشد مسئله بطور کامل روشن و تعریف شود در طرح مسئله مورد تحقیق باید اقل جواب سئوالات زیر بطور کامل داده شود :

الف - چه حقیقتی است که بر ما مجهول است و می‌خواهیم بوسیله این بررسی آنرا کشف کنیم ؟

ب - کشف این حقیقت چه از نظر علمی و چه از نظر عملی چه استفاده و نتیجه ای خواهد داشت ؟

(پس از جواب دادن کامل باین سئوالات باید جواب سؤال الف را دوباره بخواند)

تکمیل کرد)

ج - چه بررسی‌هایی تا بحال بوسیله خود این گروه یا سایر اشخاص در این زمینه شده و چه

نتایجی از آنها بدست آمده است ؟ (پس از جواب دادن کامل باین سؤال لازم است

دوباره جواب سؤال الف مورد مطالعه قرار گرفته و در صورت لزوم در آن تجدید نظر شود)

د - برای اجرای بررسی‌هایی که قبلاً در این امر شده چه روش‌هایی بکار گرفته و این روش‌ها چه نواقص

داشته است و چرا در بعضی از موارد نتیجه نگرفته اند یا به نتیجه غلط رسیده اند ؟

ه - جامعه یا جامعه های مورد بررسی کدامند ؟

قبل از توضیح این قسمت باید ذکر کنیم که مقصود از جامعه فقط جامعه های انسانی

نیست بلکه در هر میدانی که بخواهیم تحقیقات کنیم یک جامعه ای که شامل

مجموعه افراد مورد تحقیق است تعریف میشود برای اطلاع از این تعریف باید بکتابهای آمار

مراجعه کرد (مثلاً کتاب روشهای مقدماتی آمار [۱] این جامعه ها باید بطور کامل

تعریف شود و وقت شود که کلیه تعریفات جامع و مانع باشد و ایجاد اشکال در عملیات بعدی نکند. • در این تعریفات باید اقلام و عوامل مورد تحقیق و افراد جامعه ها دقیقاً معلوم گردد و در اینجا باید هر چه ممکن است اقلام (عوامل و مشخصات و صفات) بیشتری را در نظر گرفت و برای موفقیت در این کار باید نظر کلیه اشخاص را که ممکن است در این کار وارد بود و از این حیث بآزمایشی کنند پرسید و همچنین از نشریات گذشته استفاده کرد زیرا در اول کار عدد صفات متغیری که بررسی آنها لازم بنظر میرسد بسیار کمتر از عدد آن صفاتی است که بعداً متوجه لزوم در نظر گرفتن آنها خواهیم شد اینست که در موقع طرح مسئله نباید کوچکترین نظراًشخاص از حیث اقلام مورد سؤال و سنجش را نادیده گرفت و نیز باید علت لزوم در نظر گرفتن هر يك از آنها را در طرح مسئله نوشت.

پس از کامل و جامع شدن طرح مسئله باید بر اساس آن هدف تحقیق نوشته شود باین ترتیب که اول هدف کلی نوشته میشود سپس اگر احتیاج باشد هدفهای جزئی تعیین میگردد نکته مهمی که باید در نوشتن هدف رعایت شود اینست در آن بهیچوجه نباید ذکری از روش اجزائی تحقیق کرد بلکه هدف باید فقط جنبه اجتماعی - اقتصادی را داشته زیاده باید ست آمدن زیاده علمی و متدولوزیک باشد.

بسیار مشاهده میشود که دانشجویان حتی متصدیان تحقیق در دستگاهاهی اقتصادی و یا اجتماعی در هدف خود مثلاً مینویسند "محاسبه یلر گر سیون چند متغیره بین فلان صفات" یا "محاسبه همبستگی بین فلان صفات" و غیره و حال آنکه ایمن

روشها فقط وسیله هائی هستند برای رسیدن به هدفهای اجتماعی - اقتصادی فقط در صورتی روشهای مختلف تحقیق ممکن است در هدف نوشته شده باشد که منظور از تحقیق بررسی روی خود آن روشها بوده و محقق بخواهد آنرا از نظر علمی اصلاح کند چنانکه گفته شد مرحله طرح مسئله و تعیین هدف تحقیق مهمترین قسمت عملیات تحقیق است زیرا فقط در صورت خوب طرح شدن مسئله و روشن شدن هدف است که افراد گروه تحقیق بطور روشن خواهند دانست که چه باید بکنند و کدام روشها و روشهای تحقیق را بکار برند . اغلب مشاهده شده است که در طرحهای تحقیق هدف و طرح روشن نیست و فقط درد و یا چند سطر بطور خیلی خلاصه مطالبی تحت عنوان هدف نوشته شده است و همین جهت پس از مطالعه دقیق طرح یا پس از اجرا و رسیدن به مرحله نتیجه گیری از طرح مشاهده میشود که طرح تحقیق خیلی ناقص تهیه شده است .

طرح مسئله و تعیین هدف برای تحقیق مثل بذری برای زراعت است همانطور که کلیه خواص ارثی بذریه محصول منتقل میشود تمام اطلاعات موجود در طرح مسئله و سئوالاتی که بعنوان هدف معین میشود در سایر مراحل تحقیق موثر بوده و مراحل بعدی تحقیق چیزی جز بسط و توسعه مطالب فوق نیست . و البته همانطور که تنها کاشتن بذری خوب کافی نبوده باید عملیات زراعتی بعدی را خوب انجام داد پس از تهیه طرح مسئله و هدف خوب باید عملیات بعدی را هم خوب اجرا کرد بهمین

جهت است که اگر چندین صفحه بشرح و بسط طرح مسئله و هدف اختصاصی داده شود کار بسیار مفیدی است و بطوریکه در بالاگتم اگر لازم باشد باید مدت کافی حتی چند ماه وقت گروه تحقیق صرف طرح مسئله و تعیین هدف بشود پس از تکمیل کلیه مطالب بالا باید عنوانی که حتی الامکان بطور جامع معرف کلیه جوانب و هدفهای مسئله طرح شده باشد برای بررسی انتخاب کرد .

۵- پس از نوشته شدن طرح مسئله و هدف و عنوان تحقیق بروشرفوق الذکر باید بعملیات اجرایی تحقیق پرداخت نکات خاص این قسمت در فصول بعدی این کتاب ذکر خواهد شد هر يك نفر يك گروه چند نفری دانشجويان باید از حلالا يك تحقیق را در نظر گرفته شروع با اجرای عملیات آن کنند و تا موقعیکه تدریس فصلهای چهارم و پنجم و ششم این کتاب در کلاس تمام شود طرح مسئله و هدف و عنوان آنرا بنویسند و دستورات اجرای این قسمت از تحقیق در ضمن تمرین آخر این فصل و دستورات عملیات بعدی بموقع خود در آخر فصلهای مربوطه کتاب داده شده که باید آنها را نیز انجام دهند .

تمرین -

هر دانشجو یا گروه چند نفری دانشجو يك تحقیق را از هم اکنون شروع کند و اقداماتی که تا زمان تدریس فصل ششم این کتاب باید انجام شود بقرازیراست .

الف - يك عنوان موقت برای تحقیق انتخاب کنند و افراد گروه تحقیق را در نظر

گرفتن مفاد فصل دوم تعیین کنند .

ب- سه نفر از متخصصان و صاحب نظران مربوط به موضوع تحقیق تعیین و با هریک

در باره آن مذاکره کنند و اقلا جواب های سوالات زیر را از آنها بگیرند .

۱- نظرات کل شما در باره این تحقیق چیست ؟

۲- در اجرای این تحقیق دنبال کشف چه حقیقت یا حقایق مجهول باید برویم ؟

۳- اجرای این تحقیق چه فایده دارد ؟

۴- در ایران در باره این مطلب چه تحقیقاتی شده است و نتایج و مدارك مربوطه آنها

را چطور میتوان بدست آورد؟ بنظر آنها در باره متدولوژی و نتایج بدست آمده از

هر يك چیست ؟

۵- مدارك کتبی خارجی در باره این موضوع را چطور ممکن است بدست آوریم ؟

۶- بنظر شما اقداماتی که تا بحال در باره این تحقیق شده است رو بهمرفته بکجا

رسیده است ؟

۷- عدم موفقیت هایی که در پیشرفت این تحقیق وجود دارد چیست و بنظر شما باید

ما چه کنیم که بعد ابا آنها رو بهرو نشویم ؟

۸- روشهای مختلف علمی که برای این تحقیق بکاررفته است چیست و شما کدام را

توصیه میکنید ؟ بچه دلیل ؟

۹- بنظر شما گروه تحقیق فعلی بهتر است وسعت کار تحقیق خود را بچه جا مـعه ای

محدود کند تا هم عملیات آن که باید در مدت نسبتاً محدود تمام شود خوب و کافی باشد و هم به نتیجه جامع و مفیدی برسیم .

۱۰- چه عوامل و مشخصات و صفات را باید در این تحقیق دخالت دهیم ؟

۱۱- آیا اجازه میدهید که بعد از بازهم در ضمن اجرای تحقیق از نظرات شما استفاده کنیم ؟

۱۲- چه اشخاص دیگری را برای کسب نظر درباره این تحقیق توصیه میکنید ؟

۱۳- چه توصیه های دیگری برای تهیه اجرا شدن این تحقیق میکنید ؟

ج- پس از جمع آوری پاسخهای نامبرده يك گزارش جامع درباره آن بنویسید .

د- به کلبه مدارك کتبی که صاحب نظران فوق الذکر معرفی کرده اند مراجعه و نکات جالب توجه آن یعنی هدفها و روشهای بکاررفته و نتایج بدست آمده و انتقادات و پیشنهادات موجود در آنها برای تحقیقات بعدی رایاد داشت کرده يك گزارش جامع دیگری درباره آن بنویسید .

ه- اگر سه نفر فوق الذکر اشخاص دیگری را برای کسب نظر توصیه کرده باشند با آنها نیز مصاحبه کرده از آنها جوابهای سوالات فوق الذکر را بگیرید و عملیات تهیه گزارش و مطالعه مدارك معرفی شده مذکور در بند " ج " و " د " را تجدید کرده گزارش جامع دیگری بنویسید .

و- بر اساس عملیات فوق الذکر يك هدف جامع و مفیدی برای تحقیق خود بنویسید .

ز- هدف نوشته شده را بصاحب نظرانی که در جواب سوال ۱۱ بند " ب " موافقت

کرده اند بازهم از نظراتشان استفاده کنید نشان داده نظراتشان را بخواهید .

چ- در صورتیکه يك سازمان دولتی یا بخش خصوصی ممکن است نسبت باین هدف

- نظری داشته باشد نظر آن سازمان را هم بخواهید .
- طـ پس از اقدامات فوق الذکر هدف نهائی تحقیق را بنویسید .
- ی ـ يك عنوان قطعی و نهائی برای تحقیق خود انتخاب کنید .

فصل چهارم - چند تعریف مهم

۱- بعضی مفاهیم و لغات هستند که در گزارشهای تحقیق خیلی زیاد بکار میروند و در متن این کتاب هم از آن زیاد استفاده شده است این فصل را به تعریف این لغات اختصاص

میدهم *

۲- اصل علیت :

میگویند نمود های مختلف طبیعت و همچنین پیش آمد ها و تغییرات اجتماعی علت و معلول

یکدیگرند این عقیده را اصل علیت مینامند * برای روشن شدن مطلب فرض میکنیم جهان را با کلیه اجزای آن به هزار سال پیش برگردانده ایم یعنی تمام هستی را به هزار سال پیش بردیم بطوریکه وضعیت کوچکترین تا بزرگترین اجزای آن با اوضاعی که حقیقتاً جهان در هزار سال پیش داشته است فرقی نداشته باشد * حال اگر بگذاریم که جهان دوباره مشغول سیر طبیعی خود بشود بنا بر اصل علیت پس از هزار سال وضعیت آن عیناً به همین جایی خواهد رسید که امروزه رسید است * بعضی از علما اصل علیت را خیلی محکم میدانند ولی بهر حال باید دانست که اگر چه ما میتوانیم قبول کنیم که روابط علت و معلولی بین وقایع وجود دارد یعنی هر واقعه معلول وقایع قبلی است و ما با کمک مطالعات علمی و تجربیات درباره سلسله وقایعی که در نبال هم پیش میآید و با مطالعات علمی میتوانیم بودن یا نبودن روابط بین وقایع را کم و بیش کشف کنیم

هیچ وقت ممکن نیست بتوانیم روابط را صد در صد کامل برای قضاوت‌های آتیه مشخص و معین نمائیم بلکه فقط ممکن است بتوانیم قوانینی بدست آوریم که تا حدودی اینگونه روابط بین وقایع را نشان دهد .

در حقیقت مجبوریم قبول کنیم که رابطه علت و معلولی بین وقایع موجود است یعنی بعضی از وقایع علت وقایع بعدی هستند ولی اختلاف اصلی بین دانشمندان از این حیث مربوط باین سوال است که آیا اصولاً میتوانیم از وقایع مشاهده شده پی بوقایع بعدی ببریم یا خیر و اگر میتوانیم تا چه میزان ؟ از این حیث میتوان علیت را سه نوع بیان کرد .

الف - قبول قطعی علیت یعنی اینکه قطعاً بین وقایع رابطه علی برقرار است و ما میتوانیم از وقایع قبلی بطور کامل پی بچگونگی وقایع بعدی ببریم .

ب - که آنرا تحت عنوان عدم علیت و یا عدم حقیقت ذکر میکنیم از یک حیث خلاف بیان اول است زیرا میگوئیم ماعلاً نمیتوانیم از مشاهده واقعه ای راجع بوقایع دیگر قضاوت کنیم مثلاً اگر بخواهیم ساختمان شیمیائی جسم زنده را در حالت زنده بودن (نه پس از مرگ) معلوم کنیم چون باید از روش‌های شیمیائی استفاده کنیم بمحض یکا بردن آنها جسم زنده میمیرد و دیگر تعیین وضع ساختمان زنده آن میسر نیست و طرفداران این نظریه منکر لزوم قبول اصل علیت در تحقیق هستند .

ج - آمارشناسان حالتی بین دو حالت قبلی را در نظر میگیرند که آنرا بحث ناعلیت مینامند و میگویند ما میتوانیم از یک بعد وقایع بایک حدود اشتباه در باره وقایع بعدی قضاوت کنیم

مثلا اگر اوضاع اجتماعی و اقتصادی سالهای گذشته را بدانیم ممکن است اوضاع اجتماعی و اقتصادی سال دیگر را با اشتباه کم یا زیاد پیش بینی کنیم نتیجه روابط علت و معلولی و تابع را معمولا بیکی از دو نوع زیر مشاهده میکنیم :

- اول - رابطه تبعیت و آن این است که مشاهده میکنیم که واقعه A (مثلا ریزش باران) بدنبال واقعه B (مثلا ظهور ابر) پیش میآید و عملا واقعه B مولد واقعه A است .
- دوم - رابطه همبستگی و آن مربوط است به موقعی که در حقیقت دو واقعه A و B (مثلا ازدیاد محصول گندم A و جو B) هر دو تابع واقعه C (مثلا مقدار باران) هستند ولی مامتوجه واقعه C نشده ایم و فقط رابطه ای بین A و B بدست میآوریم .

۳- پیشداوری

پیشداوری عبارتست از قضاوت قبلی و سنجیده بدون اینکه اجازه دهیم که تجربه و استدلال در عقیده ما تغییری دهد مثلا اگر بدانیم پدر شخصی که میخواهیم استخدام کنیم دزد بوده است بدون اینکه درباره وضع اخلاقی خود او تحقیق کنیم فقط بر صرف اینکه پدر او دزد بوده است از استخدام او خودداری کنیم پیشداوری کردیم ایم ولی اگر از مدرسه هائیکه در آن درس خوانده است و سازمانهای انتظامی که ناچار سوابق را میبایند و سازمانهایی که ممکن است در آنها کار کرده باشد تحقیق جامعی بنمائیم ممکن است باین نتیجه برسیم که با وجود اینکه پدر او دزد بوده است خود شخص شرافتمندی است یا نه فقط در این صورت است که اگر معلوم شود که خود شخص دزد است و باین دلیل او را استخدام نکنیم عمل ما بدون پیشداوری است معذرت که باز هم در آن بگونه پیشداوری دیده میشود زیرا استخدام کننده قبول میکند

که آنچه مدارس و سازمانهای انتظامی و سازمانهای محل کار قبلی گفته اند درست است و از این مثال میتوانیم نتیجه بگیریم که همیشه در تضاد و تناقض و بیشتر داوران در خالت دارد منتهی باید سعی کنیم که تا آنجا که ممکن است مقدار و میزان تاثیر آنرا کم کنیم بیشتر داوران گاهی اوقات بقدری قوی است که بکلی مانع فکر کردن و تعقل انسان میشود و در کارهای مذهبی و مسکن خیلی دیده میشود و تضاد اینکه بیشتر داوران در کجا خوب و در کجا بد است بسیار مشکل است و زیرا گذاشتن بیشتر داوران گاهی موجب سست شدن تصمیم میگردد و بهر حال باید گفت که بیشتر داوران مانع از کشف حقیقت است . مثلا اجازه نمیدهد کسی در امور مذهبی مطالعه و تحقیق بنماید چه بنا بر تعریف مذهب کاوش و بررسی مذهب اگر بر اساس خود گفته های مذهب نباشد شک کردن است و مذهب شک کردن را اجازه نداده است .

۴- قضاوتهای ابژکتیو و قضاوتهای سوژکتیو

هر وقت تحقیقات را بدون پیشرد داوران انجام دهیم ممکن است آنرا بر اساس مطالعه طبیعت و تجربه انجام دهیم در این صورت تحقیق ما ابژکتیو یعنی موضوعی یا عینی است و وابسته بتصورات شخصی نیست ولی اگر بدون توجه بمشاهدات و تجربه و فقط باعتبار استنباط و هوش و سلیقه خود قضاوت کنیم آنوقت تحقیق ما سوژکتیو یعنی ذهنی و تصویری است . اگرچه در فارسی لغات موضوعی و عینی برای ابژکتیو و لغات ذهنی و تصویری برای سوژکتیو بکار رفته است چون لغات ابژکتیو و سوژکتیو در فارسی زیاد مصطلح است و اشخاصیکه با کارهای علمی و تحقیقی سروکار دارند با آنها آشنا هستند در این کتاب خود آنها را بکار خواهم برد . مهمترین مزیت قضاوت ابژکتیو بر قضاوت سوژکتیو این است که علاوه بر صحت و اعتباریکه قضاوت ابژکتیو دارد

میتوانیم نسبت به میزان اعتماد بکه بقضاوت خود داریم بی ببریم و حتی آنرا محاسبه نمائیم .
 با اینهمه گاهی ناچاریم بقضاوت سوپژکتیو بپردازیم و این درجائی است که
 مشاهدات تجربی و وسائل و دستورات علمی کافی برای قضاوت ابژکتیو نداریم و باید بهر
 حال قضاوتی کرد . شود ثابتوانیم نسبت بموضوع مورد بررسی تصمیم بگیریم . در اینجا است
 که قضاوت سوپژکتیو ممکن است کمک کند اگرچه نتوانیم نسبت بصحت قضاوت خود اطمینان
 داشته باشیم . مثلاً اگر مسئله مورد بررسی این باشد که بخواهیم بدانیم که دو طرفه کردن
 عبورمروز اتومبیل در يك خیابان بهتر است یا يك طرفه کردن آن قضاوت ابژکتیو ایجاب میکند
 که يك سلسله تجربه و مشاهده کرد . براساس آن تصمیم بگیریم ولی اگر وضع طوری باشد که
 بدون اجرای تحقیقات نامبرد . ناچار از قضاوت درباره دو طرفه بودن عبورمروز باشیم ناگزیر
 باید از هوش و استنباط خود استفاده کرد . تصمیم بگیریم و این يك قضاوت سوپژکتیو است
 که لااقل موقتاً از قبول آن ناگزیریم .

۵- اندازه گیری :

معمولاً هر چیزی بوسیله دو نوع خواص مشخص میشود : خواص کیفی و خواص کمی مثلاً میگوئیم
 آببایعی است بی رنگ که يك سانتیمتر مکعب آن يك گرم وزن دارد يك ملکول آن تشکیل
 شده از دو اتم هیدروژن و يك اتم اکسیژن و اگر همین ترتیب تمام خواص آنرا شرح دهیم می
 بینیم که کلیه این خواص یا کمی هستند یا کیفی .

خواص کمی را میتوان اندازه گرفت مانند توزین يك سانتیمتر آب ولی براحتی نمیتوان

گفت که آب چقدر بیرنگ است یا فلان جسم چقدر قرمز رنگ است . باید دانست که غیر ممکن

بودن اندازه گیری خواص کیفی نتیجه نقص معلومات بشرداننده گیرست و میتوان تفاوت خواص کمی و کیفی را شبیه به تفاوت ریاضی و موسیقی دانست یعنی آنچه را که با وسائل منطقی و عقلی خود میتوانیم اندازه بگیریم کمیت مینامیم ولی آن خواصی را که فقط با احساس درک کرده و نمیتوانیم اندازه بگیریم خواص کیفی مینامیم هر قدر علم پیشرفت کند بهرور از عده خواص کیفی کاشته شده و بر عده خواص کمی اضافه میگردد مثلاً زمانی بود که یک موسیقی دان فقط با گوش خود میتواند تفاوت دو صدا را تشخیص دهد و بنا بر این تفاوت دو صدا در آن موقع تفاوت دو خاصیت کیفی بود ولی حالا با وسائل علمی صدا را تجزیه کرده و عده ارتعاشات آنرا معلوم میکنند و امروز باید صدا را از حیث زیر و بم بودن یک خاصیت کمی دانست همچنین اگر درد و لیوان که هر دو یک مقدار مساوی آب دارند در اولی یک گرم و در دومی دو گرم پرمنگسات دو بطاس بریزیم مسلم است که دومی رنگ سیرتری خواهد داشت و ما میگوئیم میزان بنفشه در گیلان دوم بیشتر از میزان بنفشه در گیلان اول است و این ترتیب میتوان رنگ را هم جزو صفات کمی شمرده آنرا اندازه گرفت . به همین ترتیب باید بتوانیم تمام خواص کیفی را اندازه گرفته و بگوئیم کلیه نمود های طبیعت قابل اندازه گرفتن است و باید بتوان تمام خواص اجزا طبیعت را با عدد نشان داد و اگر روزی موفق باین کار شویم برای کلیه روابط و قوانین طبیعت باید بتوان فرمول ریاضی نوشت و این فرمولها باید طوری باشند که باز هر مقداری که عامل y بخود میگیرد بشرط ثابت بودن اثرات سایر عوامل وضع صفت y مشخص گردد . در مورد ماده و انرژی و بسیاری از مسائل دیگر مربوط بعلم فیزیک امروزه علم وجود این روابط را نشان داده است ولی در مورد علوم انسانی فقط در بعضی از موارد است که علم توانسته است

موشکافی کند و با بررسیهای لازم وجود عده ای لزاین روابط را معلوم نماید .

بین صفات کاملاً کمی و صفات کیفی يك نوع صفاتی قرار دارند که اگرچه کاملاً کمی نیستند از صفات کیفی بصفات کمی نزدیکترند و آنها را صفات ترتیبی مینامند و فایده شناختن این صفات این است که میتوان افراد را از حیث آنها بدنبال هم قرار داد و مرتب کرد و گفت فردی که در ترتیب بعد از فرد دیگر قرار گرفته است از حیث صفت ترتیبی مورد مطالعه بزرگتر (یا بسته بمورد کوچکتر) است ولی نمیتوان گفت که چقدر از آن بزرگتر است . مثلاً ممکن است اسم عده ای دانشجو را از حیث هوش مرتب کرد بنحوی که اسم هر کسی را که از دیگری باهوش تر است بالاتر از او نوشت در این صورتهرد دانشجو را که اسمش بالای دیگری قرار گرفته باهوش تر از او میدانیم ولی نمیتوانیم بگوئیم که چه مقدار باهوشتر است .

۶- تعریف علم :

معلوم کردن و دانستن روابط علت و معلولی بین نمودهای طبیعت را بشرط ابژکتیو بودن علم میگویند . فیلسوفان قدیم هم سعی میکردند روابط علت و معلولی را بدانند ولی این کار را بطور سوژکتیو انجام میدادند .

روش علمی عبارتست از روشی که اولاً متکی باثبات باشد . ثانیاً آنچه را که نمیتواند مورد آزمون قرار گیرد قبول نکند همیشه در نتیجه مطالعه طبیعت فرضیهائی برای انسان ایجاد میشود که علم میگوید باید این فرضیه را آزمون کرد و صحت آنها را براساس تجربه و مطالعه بیشتر معلوم کرد و در صورت صادق بودن آنها را تمام موارد عمومیت داد .

توضیح بیشتر این مطلب در فصل هشتم این کتاب آورده شده است ولی فعلاً بطور خلاصه در نظر کفرض عبارتست از نظره‌های موقتی که در کارهای علمی در مقابل يك مشاهده پدید می‌آید و ممکن است رد شود. اما بعضی اوقات دانشمندان در نتیجه کاوشهای علمی فرضهای بزرگی را بوجود می‌آورند که فرضیه نامیده میشود مثلاً نظریه نسبیت انشتین را فرضیه می‌گویند و فرق آن با فرض این است که نمیتوان آنرا فوراً مثل فرض عادی رد یا قبول کرد چه رد کردن آن مستلزم کار و تحقیق زیاد است و این تحقیقات باین ترتیب بعمل می‌آید که برای فرضیه تعدادی اصل متعارف و تعریف بوجود می‌آورند (مراجعه شود به فصل اول کتاب منطق [۲]) و بر اساس آنها قضایائی اثبات میشود و تا موقعیکه قضایای اثبات شده بی‌سمن خودشان و با طبیعت ماینتد داشته باشند فرضیه بقوت خود باقی خواهد ماند و اگر در آزمایشها و مطالعات متعدد فرضیه بقوت خود باقی بماند بصورت قانون علمی در می‌آید که مورد قبول و استفاده علم قرار میگیرد. روش دیگری هم وجود دارد که دارای مشخصات و خواص علم نیست ولی مخصوصاً در علوم انسانی بکار میرود و آنرا روش احساسی مینامند که لغت‌آلمانی آن که بیشتر مصطلح است فرشتن (Versuchen) میباشد و میگوید موقع مطالعه باید نقطه نگاه کرد و دید و فهمید و قبول کرد و اینکار هیچ فرمول و دستوری ندارد بلکه فقط جنبه هنری دارد و مستلزم استعداد و بکاربردن هوش سرشار است و اجرای آن مقررات و محدودیتی ندارد و چنانکه در فصل سوم ذکر شد بکاربردن آن در شروع هر تحقیق لازم است.

بیشتر از آنکه علم مدون شود فلسفه تدوین گشت . فلسفه عبارتست از تفکر درباره چیزها و بوجود آوردن فرضیات کم و بیش منطقی درباره علل نمودهای طبیعت بدون اینکه لزوماً "ابژکتیو" باشد يك مثال تاریخی و مبهم برای مقایسه فلسفه و علم عبارت از تاریخ تفکر بشر درباره چگونگی رابطه بین زمین و خورشید در قرون اولیه مردم میدیدند که خورشید هر روز از مشرق طلوع کرده و در مغرب غروب میکند مردم عادی علاقه ای بدانستن علت آن نداشتند ولی فلاسفه بطور سوژکتیو و فقط بوسیله هوش و ساستنباط شخصی خود دلیلی برای آن ذکر کردند که بعد از غلط بودن آن ثابت شد و آن فرض گردش آسمان بدور زمین بود و این فرض بهیچ گونه تجربه و مشاهده ابژکتیو متکی نبود .

ولی بعد از آنکه نتایج رصد بندها ثابت شده بود (نتایج ابژکتیو) دانشمندان از قبیل کپرنیک و گالیله را واداشت که بر اساس آن نتایج قضاوت کنند که زمین بدور خود میچرخد قضاوتیکه بر اساس مشاهدات ابژکتیو میشود يك کار علمی است و محقق شده است که قضاوت فلسفی اگر چه بعلم سوژکتیو بودن لزوماً نتیجه صحیح ندارد همیشه راهنمای علم بوده است و در حقیقت فلسفه مادر علوم امروزی است و هنوز هم هر وقت در یکی از رشته های مورد تفکر و تحقیق بشروندهای علمی مخصوص برای بررسی بوجود آمدن آن رشته از فلسفه جدا شده علم مخصوصی را بوجود میآورد .

۸- اقسام استدلالهای غیر علمی :

الف - اظهارات اکید . مثلاً میگوید « بشما میگویم و باید قبول کنید که زمین ساکن است و کره آسمان بدور آن میگردد » ()

ب - استناد به مقام صلاحیت دار . یعنی برای اثبات نظریات و عا از سخنان و کلمات و گفته های

بزرگان مثل پیشوایان دینی شعرا فلاسفه و نویسندگان شاهد میآورند .

ج - مراجعه با احساسات و ندای قلب

د - بیان منطق کلی و مبهم - مثلا میگوید ((این موضوع مورد قبول کلیه علما است که

۱۱۰۰۰۰

ه - بکاربردن مثال که یکی از روشهای فلسفی است . ذکر مثال برای فهم مطلب بسیار مفید و اغلب لازم است ولی نمیتواند بعنوان دلیل مورد استفاده قرار گیرد ولی مشاهده شده است که اشخاصی برای اثبات نظر خود مثالی را ذکر کرده اند که حتی ممکن است ساختگی بوده باشد .

۹ - اعتبار علمی

هر وقت در يك تحقیق کلیه مقررات و روشهای علمی مربوط رعایت شود بطوریکه بین مشاهدات و تجربیات و نتایج حاصله روابط علمی و منطقی برقرار باشد گویند این تحقیقات اعتبار علمی دارد . بنا بر این روش احساسی اگر چه نتیجه اش مفید باشد دارای اعتبار علمی نیست مثلا اگر خواهیم بین دو نوع روش اصلاحات ارضی یکی را که بهتر است انتخاب کنیم اگر اولا " بهترین بودن يك روش را تعریف و برای خود روشن کنیم بعد با اصول صحیح بمشاهده و آزمایش بپردازیم و نتایج مشاهدات و آزمایشها را با اصول صحیح علمی مورد بررسی و تعبیر قرار دهیم عملیات ما اعتبار علمی دارد اگر چه از آن نتیجه ای بدست نیاوریم یعنی نتوانیم بهترین بودن يك روش را معین کنیم ولی اگر بکاربردن استنباط و هوش و قضاوت و سوزن کبوتری روش را انتخاب کنیم اگر چه اتفاقا انتخاب ما صحیح هم باشد عملیات ما دارای اعتبار علمی نیست .

۱۰ - وضعیت های استاتیک و پنامیک :

وضعیت استاتیک عبارتست از وضعیت موضوع مورد تحقیق (مثلاً يك جامعه انسانی)

در يك مقطع زمانی .

وضعیت دینامیک عبارتست از وضعیت موضوع مورد تحقیق در طی زمان و یاد رنظر

گرفتن تغییرات .

مثلاً اگر گوئیم جمعیت ایران فعلاً چقدر است (در حال حاضر) يك وضع استاتیک را

بیان کرده ایم . ولی اگر گوئیم جمعیت ایران در حال زیاد شدن است همین موضوع را بطور

دینامیک مطالعه می کنیم اصولاً دو نوع تحقیق با هم فرق دارد . تحقیق بطور استاتیک معمولاً ساده

تر و آسانتر است و به همین جهت بسیاری از اوقات مشاهده شده است که موقعی که می خواسته اند

اوضاع دینامیک را بررسی کنند برای سهولت بررسی اوضاع استاتیک پرداخته اند و نتایج

غلطی گرفته اند مثال زیر این حقیقت را روشن میسازد .

مهندسی اطلاعات زیر را در باره يك ناحیه زراعتی كم آب بدست میآورد .

مساحت های كل زمینهای قابل زراعت ۱۰۰۰۰۰ هکتار

كل آب در سال ۱۰۰۰۰ لیتر در ثانیه

مساحت زمینی که با ۱۰۰۰۰ در ثانیه در سال

زیر کشت قرار میگیرد ۱۰۰۰۰ هکتار

اجاره قیمت يك لیتر در ثانیه آب در تمام سال ۱۰۰۰۰ ریال

اجاره يك هکتار زمین در سال ۱۰۰۰ ریال

عایدات يك هکتار زمین زیر کشت در سال بدون
در نظر گرفتن مبلغ اجاره زمین و آب ۳۰۰۰۰ ریال

این مهندس ملاحظه میکند که برای اینکه ۹۰۰۰۰ هکتار اراضی ناحیه که بعلت نبودن آب بدون کشت مانده است مشروب شود باید يك منبع آب اضافی ۹۰۰۰۰ لیتر در ثانیه احداث گردد و حساب میکند که مثلاً با يك سرمایه گذرای معادل ده میلیارد ریال - میتوان این مقدار آب اضافی را تهیه کرد و سپس حساب دخل و خرج اینکار را شرح زیر میکند :

مخارج بمیلیون ریال	عایدات بمیلیون ریال
۹۰	اجاره سالیانه ۹۰۰۰۰ هکتار زمین جدید که زیر کشت میبریم
	عایدات زراعت از ۹۰۰۰۰ هکتار اضافی بر اساس ۳۰۰۰۰ در سال بدون کسر اجاره زمین و آب
۲۸۱۰	عایدات خالص سالیانه بدون کسر قیمت آب
	۲۷۰۰

پس اگر اقدام باین سرمایه گذاری کنیم از بول مصرف شده عایدات سالیانه مساوی

$$\frac{2810 \dots \dots}{1000 \dots \dots} = 28/1 \text{ درصد}$$

خواهیم داشت .

محاسبات فوق اگرچه از نظر وضع استاتیک درست است ولی از نظر وضع دینامیک درست

نیست زیرا وقتی در ناحیه مورد بحث آب بقدری زیاد شود که بتوانیم تمام زمینها را زیر کشت در

آوریم اولاً اجاره زمین در نتیجه زیاد شدن تقاضای آن بالا میرود و مثلاً به هکتاری ۱۰۰۰۰

ریال در سال میرسد ثانیاً "نتیجه از دیاد تولیدات کشاورزی قیمت آنها کم و بنا بر این عایدات ۳۰۰۰۰ ریال در هکتار بدون احتساب اجاره آب و زمین کم میشود ثانیاً "قیمت کار انسان بالا میرود فرض کنیم از بابت تمان این تغییرات غیر از اضافه شدن اجاره زمین عایدات سالیانه هر هکتار بدون کسر اجاره زمین و آب به ۲۰۰۰۰ ریال تنزل کند در این صورت محاسبه دخل و خرج طبق جدول زیر خواهد بود

عایدات ملیون ریال	مخارج ملیون ریال	
	۹۰۰	اجاره سالیانه به ۹۰۰۰۰ هکتار زمین اضافی در سال عایدات بر اساس ۲۰۰۰۰ ریال بدون کسر اجاره آب و زمین
۱۸۰		
	۹۰۰	عایدات خالص بدون کسر اجاره آب

پس درصد مبلغ سالیانه سرمایه گذاری که برای تهیه آب میکنیم عبارتست از

$$\frac{۹۰۰۰۰۰۰۰}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = ۹ \text{ درصد}$$

كفقط يك ثلث نتیجه محاسبه در وضع استاتيك یعنی ۱ / ۲۸ درصد است .

مثال فوق نشان میدهد که چطور باید وقتی به تحقیقی میپردازیم که نتیجه آن برای

زمان بعد است تغییرات کلیه موارد را نیز که در تحقیق دخیالت میدهم در زمان در نظر بگیریم

تمرینات

۱- يك مثال ساده و غیر از مثال ترازو برای تحقیق بنزید که بوسیله آن موضوع

تحقیق و وضع موضوع تحقیق و وسیله تحقیق را روشن شود .

۲- چرا برای صحیح تحقیق کردن باید اصول منطق را بدانیم .

۳- با مثالی غیر از آنچه در کتاب نوشته شده اصل علیت را توضیح دهید .

۴- تفاوت عدم علیت و ناعلیت چیست ؟

۵- چرا در تحقیق باید بنوع رابطه که تبعیت است یا همبستگی توجه کنیم ؟

۶- يك مثال از موردیکه پیش در اوری مفید است و يك مثال از موردیکه پیش در اوری مضر

است بنزید که در کتاب نباشد .

۷- يك مثال از قضاوت بد و نپیش در اوری بنزید که در کتاب نباشد .

۸- يك مثال از قضاوت سوژکتیو مفید و يك مثال از قضاوت سوژکتیو مضر بنزید که در کتاب

نباشد .

۹- يك مثال از قضاوت ابژکتیو بنزید که در کتاب نباشد .

۱۰- تحقیقات کیفی را با تحقیقات کمی مقایسه کنید .

۱۱- کمیت های ترتیبی را با کمیت های مقداری مقایسه کنید .

۱۲- يك مثال از کمیت های ترتیبی بنزید که در کتاب نباشد .

۱۳- يك مثال از کمیت های مقداری بنزید که در کتاب نباشد .

۱۴- علم را با فلسفه مقایسه کنید .

- ۱۵- تعرف روشر علمی چیست مثال بزئید .
- ۱۶- فرض و غرضیه را با هم مقایسه کنید و سپر مثال بزئید .
- ۱۷- روشر احساسی چیست مثال بزئید .
- ۱۸- چه موقع بکار بردن روشر احساسی مفید است .
- ۱۹- يك مثال برای استدلال غیر علمی " اظهار و تاکید " بزئید که در کتاب نباشد .
- ۲۰- يك مثال برای استدلال غیر علمی " استناد بمقام صلاحیت دار " بزئید .
- ۲۱- يك مثال برای استدلال غیر علمی " مراجعه با احساسات و ندای قلب " بزئید .
- ۲۲- يك مثال برای استدلال غیر علمی " بیان منطق کلی و مبهم " بزئید که در کتاب نباشد .
- ۲۳- يك مثال برای روشر غیر علمی " بکار بردن مثال " بزئید .
- ۲۴- اعتبار علمی چیست ؟
- ۲۵- چرا تحقیق باید اعتبار علمی داشته باشد .
- ۲۶- يك مثال از يك تحقیق بزئید که اعتبار علمی داشته باشد .
- ۲۷- يك مثال از يك تحقیق بزئید که اعتبار علمی نداشته باشد .
- ۲۸- يك مثال بزئید که تحقیق مربوط بوضعیت استاتیک باشد ولی نتیجه آن برای وضعیت دینامیک بکار رود (غیر از مثال کتاب) و معلوم کنید که در آن چه اشکالی پیشتر می آید .
- ۲۹- تفاوت وضعیت دینامیک و استاتیک از حیث کمیت و از حیث نتیجه چیست ؟

فصل پنجم - تاریخ تفکر بشر و روش تحقیق

۱- برای پی بردن بکلیه کوششهاییکه بشر برای بهتر فکر کردن و تحقیق صحیح کرده است باید کلیه کتابهای فلسفه و منطق را خواند و به خصوص گفته های ضد و نقیض فیلسوفان مختلف را باهم مقایسه کرد ولی ما در این فصل بذکر چند نقطه عطف تاریخ تفکر بشر اکتفا میکنیم

۲- سقراط و افلاطون - آنچه بنام سقراط در دست داریم در نوشته های افلاطون است پس در حقیقت باید آنها را یکی دانست و در زیر همه جا بذکر افلاطون میپردازیم .

تا قبل از افلاطون (قرن چهارم قبل از میلاد) افراد بسیاری بنام فیلسوف در ساره نمود های مختلف طبیعت اظهار نظرهائی کرده بودند که در آن روزها از نظر اینکه عطف — ش دانش را مشخصات تسکین میداد و کنجکاوی مردم را تا حدی اقناع میکرد اهمیت داشت ولی افلاطون برای اولین دفعه بفکر افتاد که باید تحقیق و دانستن قواعدی هم داشته باشد و نیز از نمود ها اصول کلی هم وجود داشته باشد تا شاید دانستن و بحث در چگونگی آنها انسان را برای قضاوت های صحیح تر و بهتر هدایت نماید و این قواعد را بشرح زیر بیان نمود .

الف - هر چیز از یک طرف دارای یک وضع و موجودیت خاصی است و از طرف دیگر تابع یک موضوع کلی تر از آنچه ما در آن می بینیم میباشد که آن وضع کلی مثال کلی آن چیز نامیده میشود

مثلاً يك ميز را که می بینیم از یکطرف همان میز است ولی ایده کلی میز یا مثال کلی میز بالاتر و جامع تر از خود آن میز است و اگرچه ما از مثالهای خاص میز به مثال کلی میز میبریم همان مثال کلی است که اهمیت و اصلت دارد .

ب - کلیت مثل یا (مثالها) نسبی است و مراحل متعدد دارد و هر مثال برای مرحله ————— بالاتر از خود مثال جزئی و برای مرحله پائین تر از خود مثال کلی است .

مثلاً مفهوم وجود انسان قرن بیستم در مقابل يك انسان معینی که در قرن بیستم زندگی

میکند مثال کلی ولی در مقابل مفهوم کلی ((نوع انسان)) مثال جزئی است .

ج - برای پی بردن از مثال خاص به مثال کلی باید از ریاضیات استفاده کرد و خدا عالیتین ریاضی دان است .

د - روش صحیح برای رسیدن بحقایق مذاکره و سؤال و جواب است که چه بین دو نفر انسان و چه بین انسان و طبیعت بوسیله مشاهده صورت میگیرد .

۳- ارسطو - ارسطو شاگرد افلاطون بود و اگرچه نظرات مخالفی نسبت بگفته های افلاطون داده در حقیقت دنباله کار او را گرفته و سعی کرده است بهدنی که عبارت از وجود آوردن

اصول صحیح تفکر و تحقیق بود برسد و برای این منظور منطق را تدوین کرد که نکات مهم آن در زیر شرح داده خواهد شد .

منطق عبارت است از هنر منظم کردن فکر یا عبارت دیگر روش تفکر صحیح بطوریکه نتایج حاصله از آن دارای اعتبار باشد (باید دانست که راینجا منظور ارسطو از کلمه هنر همان روش عمل است نه آنچه زیبایی مربوط میباشد) در مقابل مثل کلی و جزئی ارسطو کل و جزء را تعریف کرده است

ولی بخلاف افلاطون که مثال کلی را اصل و مثال جزئی را فرع دانسته است از سطوح جز را
ایزکتیو (عینی) و کل را سوپزکتیو (ذهنی) دانسته و میگوید آنچه برای ماحقیقت دارد
همان جزهائیست که می بینیم و حس میکنیم و کلیات نتایج ذهنی است که از حس کردن و
قضاوت روی جزئیات بدست میآید.

از مشاهدات موجودات زنده که خود اجزائی هستند بطبقه بندی آنها بکلیات مراحل
مختلف پی میبریم باین ترتیب بطبقه بندی آنها بجانور و گیاه و طبقه بندیهای جزه ترمیرسیم
(آشنائی با منطق مدرن مثلا بکتاب منطق [۲] مراجعه شود)

۴- منطق ارسطو-

ارسطو مجموعه روشها و اصول قضاوت را که فیلسوفان مختلف بکار برده بود جمع آوری
و مطالعه نمود و بر اساس آن قواعد تفکر و قضاوت بشر را تدوین کرد و آنرا ارگانون یعنی افزار
نامید و این همانست که بعد ها منطق نامیده شد. و ما در اینجا بذکر قواعد اصلی ارگانون
ارسطو اشاره میکنیم.

الف - روش قیاس

هرگاه ما مطمئن باشیم که يك مجموعه از چیزها (مثلا آدمها یا حیوانات و گیاهان و غیره)
که در اینجا آنرا مجموعه A مینامیم دارای صفت مشخصی هستند که آنرا صفت B مینامیم
میتوانیم درباره افراد این مجموعه نیز بر روش قیاس قضاوت کنیم. مثلا مجموعه A ممکن است
مجموعه همه ستارگان مرئی و صفت B نورانی بودن باشد که فرض میکنیم ما میدانیم کلیه
ستارگان مرئی نورانی هستند پس میتوانیم با اطمینان صحت این گفته را که (همه ستارگان
مرئی نورانی هستند) قبول داشته باشیم. این اظهار را که درباره کلیه افراد جامعه

میکنیم در منطق ارسطو قضیه بزرگ و یا کبرای قیاس مینامند .

حال ممکن است بدانیم و مطمئن باشیم که فرد معین مثلاً فرد C که مورد بررسی است

یکی از ستارگان مرئی است و این اظهار را در منطق قضیه کوچک یا صغرای قیاس مینامند .

وقتی صحت کبری و صغرای بیان شده برای ما مسلم باشد ب راحتی میتوانیم از آن يك

نتیجه بگیریم و آن این است که اظهار کنیم که (پس فرد C نورانی است) و این اظهار را

نتیجه استدلال مینامند . مجموعه سه اظهار فوق را ممکن است بصورت زیرنوشت :

کبری : همه ستارگان مرئی نورانی هستند .

صغری : فرد C از ستارگان مرئی است .

نتیجه : پس فرد C نورانی است .

يك مثال دیگر :

کبری : يك دانشجوی متوسط دانشگاه میتواند منطق را یاد بگیرد .

صغری : حسن يك دانشجوی متوسط دانشگاه است

نتیجه : پس حسن میتواند منطق را یاد بگیرد .

دو مثال نامبرده که برای بیان صغری و کبری و نتیجه ذکر شد مثالهای ساده ای از استنتاج

بر روش قیاس است .

نکته ای که باید در باره روش قیاس در نظر گرفت اینست که همیشه باید نسبت به صحت صغری

و کبری اطمینان داشته باشیم . متأسفانه فقط گاهی ممکنست بتوان تصور وجود این اطمینان

اگر د و آن مربوط به مواردیست که صحت صغری و کبری بخصوص کبری در نتیجه تجربیات پیشینیان

در تمام طول تاریخ مسلم شده باشد . مثالی که در منطق معمولاً برای روش قیاس می‌آورند اینست که میگویند .

کبری : انسان فانی است .

صغری : سقراط انسان است .

نتیجه : پس سقراط فانی است .

صحت کبری در این مثال بوسیله تاریخ بشر مسلم شده است زیرا تا بحال انسانی را ندیده ایم که فانی نباشد و اما صحت صغری بنا بر تعریف انسان و مشخصات آن که شامل حال سقراط میشود مورد قبول قطعی است به همین جهت میتوانیم بصحت نتیجه بدست آمده مطمئن باشیم . متأسفانه در اغلب موارد یک احتیاج با استدلال داریم نمیتوانیم نسبت بصحت صغری و کبری و یا اقلاً یکی از آنها اطمینان داشته باشیم به همین جهت روش قیاس جز در موارد خاص نمیتواند رهبر تحقیقات و استدلالات ما باشد و در مقابل آن روش استقراء که مربوط است بمواردی که صحت صغری و یا کبری قطعی نیست تعریف شده است .

ب - روش استقراء -

يك توجه باستنتاج بر روش قیاس نشان میدهد كه این روش مربوط بمواردیست كه ما اطلاعات جامعی نسبت بكل يك مجموعه یا جامعه داریم و از آن استفاده کرده در باره يك جزئی از آن مجموعه یا جامعه قضاوت میکنیم .

بیشتر اوقات اطلاعات مربوط بجامعه كل را قبلاً نداریم و باید بوسیله تجربه روی يك

عده محدود و معدودی از افراد همان جامعه بدست آوریم .

مثلا ممکن است کبرلی استدلال در مورد معین این باشد که يك خاصیتی را برای ساکنان بومی يك جزیره که تا بحال هیچگونه اطلاعی درباره آن نداشته ایم بیان کنیم . اگر این جزیره خیلی بزرگ بوده و مثلا ده میلیون جمعیت داشته باشد نخواهیم توانست بوسیله يك تحقیق تجربی نسبت بکلیه این افراد اطلاع حاصل کنیم و تازه اگر کلیه ده میلیون فرد جزیره را تحت کنترل در آوریم نمیتوانیم خواص آن افرادی از جزیره را که قبلا در آن - زندگی کرده و مرده اند و با بعد از آن زندگی خواهند کرد قطعاً " معلوم کنیم . پس در این تحقیقات دسترسی بکلیه افراد جزیره محال است و هر اظهار نظری که بصورت کبرای استدلال بخواهیم درباره مجموعه ساکنان این جزیره بکنیم باید متکی به تجربیاتی باشد که روی يك عده محدود از افراد آن میکنیم و در حقیقت مجبوریم از يك جزء جامعه درباره کل آن قضاوت کنیم که در این صورت صحت کبرای استدلال بعدی ماکه بر اساس همین قضاوت روی يك جزء دیگر افراد است قطعی نخواهد بود و فقط موقعی میتوانیم بصورت کبرای يك استدلال درباره مردم این جزیره اظهار نظری بکنیم که بدلائیل علمی که بعد از باره آن محبت خواهیم کرد بتوانیم اقلاً اطمینان زیادی بصحت اظهار خود داشته باشیم مثلا ممکن است بخواهیم بوسیله مطالعه روی يك عده از افراد جزیره بفهمیم که آیا افراد این جزیره رو به مرگ سالم هستند یا نه ؟ بعد از این اطلاع استفاده کرده درباره يك یا چند نفر از افراد آن که در مطالعه قبلی ما دخالت نداشته اند ولی بعد از آن میشود با آنها قرارداد کاری ببندیم از حیث سلامت مزاج قضاوت کنیم ترنر میکنیم نتایج مطالعات بشرح زیر بوده است :

(۱) - هزار نفر افراد جزیره که مرد آزمایش پزشکی قرار گرفته اند همه سالم بوده اند .

(۲) - از آزمایش (۱) نتیجه میگیرم که با اطمینان زیاد میتوان کلیه افراد جزیره را

اشخاص سالم دانست (کبری برای استدالات بعدی) .

(۳) - پیراز آگهی برای استخدام کارگر صد نفر مراجعه کرده اند .

چون این صد نفر جزئی از کل ساکنین این جزیره اند (صغری) :

(۴) - نتیجه میگیرم که با احتمال زیاد میتوان این صد نفر را سالم دانست این

قبیل استدالات دارای دو مشخصه هستند اول اینکه قضاوت ما بر اساس اطلاعاتیست که

از جزئی از جامعه کسب کرده شامل حال کل آن میکنیم دوم اینکه نتیجه ای که از استدلال

های خود بدست میآوریم صد درصد صحیح نبوده و احتمالی است وقتی ما میتوانیم آنرا قابل

قبول بدانیم که بتوانیم نسبت بصحت نتیجه احتمال زیاد بدیم و بهر حال این نوع -

استدلال که در آن اقلاً يك مرحله قضاوت از جزء درباره کل وجود دارد استقرائامید میشود .

تعریف - برای هر يك از روشهای تیار و استقراء مثالی زده بحث کنید .

۵- سفسطه - در بسیاری از اوقات محقق بعلت رعایت نکردن کامل روشهای منطقی

در چار اشتباه شده بدون داشتن سوء نظر و گاهی با داشتن آن گرفتار استدلال غلط

(سفسطه یا مغالطه) میشود و باید همیشه مواظب بود که این اشتباهات پیش نیاید بعضی

از موارد مهم مغالطه (سفسطه) رابعنوان مثال در زیر ذکر میکنیم :

الف - سفسطه لغوی که مربوط است باینکه يك لغت را که چند معنی دارد بمعانی

مختلف در يك استدلال بکار بریم و این نتیجه تعریف نکردن لغاتی میباشد که در استدلال

بکار میبریم مثلاً اگر معنی لغتی را که در استدلال بکار میبریم تعریف نکنیم ممکن است استنتاج

غلط زیر اینمائم *

کبری : سیر بومید هد (در اینجا سیریک سبزی است) *

صغری : حسن سیراست (سیر در مقابل گرسنه) *

نتیجه : پس حسن بومید هد (نتیجه غلط سفسطه)

ب - بیان صغری و کبری غلط که ظاهراً صحیح بنظر میرسند *

مثال بسیار ساده آن عبارت است از ضرب المثل (دیوار موثر دارد موش گوش دارد

پس دیوار گوش دارد) ملاحظه میشود که در اینجا رعایت شرایطی که در بند ۴ برای صغری

و کبری ذکر کردیم نشده است و در حقیقت ماهیت صغری با ماهیت کبری مختلف است *

ج - بدورتسلسل انداختن استدلال یعنی بکار بردن يك صغری و يك کبری برای

استدلال و بدست آوردن نتیجه ای از آن و حال آنکه صحت آن صغری یا کبری فقط بوسیله

همان نتیجه قابل استدلال است مثل اینکه برای اثبات بیگناهی يك متهم با اظهارات خودش

که باز سر گفته و در ضمن آن خود را بیگناه قلم داده کرده اکتفا کنیم *

د - سفسطه بوسیله سؤال غلط * مثلاً ممکن است شخصی در مجمعی سؤال کند

که چرا در قطب جنوب انسانها چهار دست دارند و هدفش قبولاندن وجود انسانهای چهار

دستی در قطب جنوب باشد *

ه - سفسطه بوسیله حمله بشخصیت گوینده يك حقیقت * مثلاً بکار بردن مثل (اکل

اگر طبیب بودی سر خود د و انمودی) () برای اثبات اینکه طرف مباحثه بیسواد است

و صلاحیت قضاوت در مسئله مورد بحث ندارد پس هر چه میگوید غلط است *

برای پی بردن بانواع کامل سفسطه از قضایای منطقی که در کتاب منطق [۲] ذکر شده است میتوان استفاده کرد باین ترتیب که اگر شرایط محدود کنند فرضیات آن را رعایت نکنیم بنتایج غلطی میرسیم .

۶- قرون وسطی - در قرون وسطی فلاسفه و اهل کلیسا روش قیاس منطق ارسطو را در استدلالهای خود بکار بردند و چون همیشه از روش قیاس استفاده میکردند باینکار بردن صغری و کبری های تاریک و مبهم استدلالهای غلط و سفسطه آمیز میکردند بقدری باین طریقه عادت کرده بودند که باسانی حاضر نبودند نظراشخاصی از قبیل کپرنیک و گالیله را که بر اساس تجربه و استقرا استوار بود بپذیرند . و در این دوره منطق در حقیقت وسیله پیشبردن اغراض و اثبات نظرات شخصی افراد بصورت سفسطه بود .

۷- فرانسیس بیکن - در قرن هفدهم فرانسیس بیکن صریحا اظهار کرد که " قیاس ذهن را مقید نمیکند نه امور را و حال آنکه هدف علم شناختن امور و روابط آنها است نه شناختن تصورات به نحوی که ذهن آنها را با هم ترکیب میکند و راه رسیدن بحقیقت اینست که بمشاهده طبیعت و استدلالهای صحیح بوسیله روش استقرا بپردازیم " و میگفت " برای تسلط شدن بر طبیعت باید آنرا زیر فرمان درآورد باین ترتیب که بقوانین آن آگاه شد "

از تعریفی که در فصل چهارم برای علم کردیم معلوم میشود که فرانسیس بیکن اولین کسیست که صریحا اظهار کرده است که باید در درجه اول دنبال علم رفت نه فلسفه . معذک باید دانست که این نظر کلی جدید نبود و حتی از آنچه در بند ۲ درباره نظرات افلاطون و در بند ۳ از نظر ارسطو درباره پی بردن بکل از جز گفتیم واضح میشود که آنها هم مطالعه

روی طبیعت و تحقیقات ابرکتیورالانم دانسته اند منتهی افلاطون و سایر دانشمندان بیشتر فیلسوف بوده اند تا عالم و حال آنکه فرانسیس بیکن بیشتر طرفدار علم بوده است و بکاربردن - تجربه و وجود آوردن فرض و آزمون را اول دفعه او پیشنهاد کرده است و اهمیت او به خصوص در تشویق محققین به روش تجربی است .

۸- دکارت - دکارت پدر فلسفه ابرکتیورال نامیده میشود . بنظر دکارت قیاس مطلب جدیدی رانمی آموزد و مجهولی را معلوم نمیکند بلکه تنها کارش نشان دادن چیزی است که معلوم است . پس قیاس روشی نیست که بوسیله آن بتوان به اختراع یا اکتشافی نایل آمد و عقیده داشت که کلیه نمودها را باید با ریاضی و تجربه تحقیق و تفسیر کرد و روش مطالعه بوسیله هندسه تحلیلی را کشف کرد که امروزه از ارکان اصلی تحقیقات بکار میرود حتی برای محققینی که ریاضی نمیدانند .

دکارت در قرن هفدهم چهار دستور برای تحقیق داده است که حتی امروزه روشهای بسیار دقیق و عالی تر علمی برای تحقیق بوجود آمده است از بکاربردن آن ناگزیریم و همین جهت در زیر آنرا توضیح میدهم . ولی قبل از تشریح چهار دستور دکارت باید دو کلمه " روشن " و " متمایز " را که بکار برده است تصریح کنیم .

به اعتبار ارزش علمی تصور میکنم است روشن و یا متمایز باشد یا نباشد تصور را روشن میگویند وقتی که با تصویری دیگر به آسانی فرق گذاشته شود و الا آن را تاریک میگویند مثلاً برای یک نفر که فقط خواندن و نوشتن جزئی میدانند تصور ریاضی و شیمی صور تاریک است ولی برای کسی که مدرسه متوسطه را تمام کرده است تصور ریاضی و تصور شیمی با هم کاملاً فرق دارد .

تصور متمایز میگویند اگر علاوه بر روشنی اجزای تشکیل دهند، آن تصور هم مشخص و

معلوم باشد والا تصور را غیر متمایز میگویند.

مثلا تصور رنگ سبز در نظر کلیه اشخاصینا روشن است ولی متمایز نیست در صورتیکه

این تصور برای فیزیک دان که جزئیات آن را میداند متمایز است حال پس از توضیح ایمن

د و مفهوم چهار دستور د کارت را بیان میکنیم.

الف - هیچ چیز را نباید حقیقی بدانیم مگر آنکه آنرا دقیقاً بررسی کرده روشن و متمایز

فهمیده باشیم.

ب - باید هر یک از مشکلات را تا آنجا که ممکن است با جزاء کوچک قسمت کنیم و این عمل

را که تحلیل مینامیم انقدر باید ادامه داد تا کار کوچکترین اجزاء ممکنه قسمت شد و هر جزء

برایمان بطور روشن و متمایز فهمیدنی شود.

ج - پس از تحلیل کامل باید بترکیب این اجزاء پرداخت و لازم است اول از اجزاء (ساده تر)

شروع کرده و به پیچیده ترین آنها رسید. این عمل را ترکیب مینامیم.

د - باید کاملاً دقت کرد تا هیچ یک از اجزاء حتی کم اهمیت ترین آنها از نظر دور نشود.

باشد. این عمل را بر شماری مینامند.

با آنکه بکارستن چهار دستور د کارت بتنهائی برای همه کسر مفید است باید دانست

که اجرای این دستورات بدون رعایت سایر مطالبی که برای تحقیق تدوین شده و قسمتی از

آن در این کتاب ذکر شده است در بسیاری از موارد کافی نیست و حتی ممکن است همراه کننده

باشد.

۱- کانت - پیروان دکارت در ایژکتیو (یا عینی) بودن و غیر لازم دانستن بکاربردن ذهن در تحقیقات غلو زیاد کردند . بطوریکه نظراتی بر علیه آن اظهار شد تا بالاخره در قرن هجدهم کانت در عین قبول لزوم تجربه اصالت تصور را بیان کرد و اصول اظهارات او - بقرار زیر است :

الف - اوضاع دنیا بدون تجربه و ورود در فکر ما واقعیت خود را ندارند ولی برای اینکه ما آن را بفهمیم باید اول آنها را محرکیم و محسوس بودن عبارتست از آگاهی ما از يك محرک خارجی و این قسمت همان تجربه است .

ب - پس از ورود مطالب بوسیله حصر (تجربه) در ذهن ما يك سلسله تغییرات ذهنی روی آنچه حصر کرده ایم پیش می آید که در زیر ذکر خواهد شد در کلیه این تغییرات ریاضیات رل عمده دارد ولی نباید اصول قبلی را حقیقتا مسلم دانست و چه بسا که در نتیجه تجربه معلوم میشود که این اصول که آن موقع مسلم میدانستیم صحیح یا اقلا کامل نبوده است .

ج - پس از ورود احساس بدین باید آنها را بوسیله قوای ذهنی بالاتر منظم کرد زیرا هر چیز را با یکی از اعصاب حس میکنیم و مجموعه این احساسات در مغز ما بطور نامنظم و مخلوط جمع - میشود که مغز باید آنها را با در نظر گرفتن عوامل مکان و زمان مرتب کند .

د - پس از مرتب و منظم شدن احساسات مطلب درك میشود مثالی که با امکانات علمی امروزی در این باره میتوانیم بزنیم عبارتست از بخش کردن تصاویر اشیا بوسیله تلویزیون . آنچه از دستگاه فرستنده تلویزیون میاید يك عده نقطه سیاه و سفید است که هريك قابل مقایسه با یکی از چیزهای حس شده بوسیله انسان است این نقاط اگر بطور منظمی روی صفحه تلویزیون

نیفتد یعنی مکان و زمان آنچنانکه باید در درك آن دخالت نکند يك شکل مغشوش خواهد بود و در اینصورت با وجود افتادن نقاط روی صفحه ما از آن چیزی درك نخواهیم کرد برای منظم شدن نقطه ها دستگاہی در تلویزیون تعبیه شده است که هر وقت خوب کار نکند اشکال نامنظم و غیر قابل درك میشود ولی وقتی خوب کار میکند اشکال قابل درك است یعنی همان اشکالی که دستگاہ فرستنده پخش کرده است روی صفحه دیده میشود و خوب کار کردن این دستگاہ باین ترتیب است که نقاط را از حیث زمان و مکان مرتب میکند .

هـ - پس از درك کردن مطالب را میفهمیم یعنی آگاهی از فکر کلی آن پیدا میکنیم و این قابل مقایسه با فهمیدن موضوع و مقصود اشکال پخش شده و گرفته شده بوسیله تلویزیون است . وقتی مطالب درك شده بوسیله ذهن فهمیده شد بانها صورت عملی داده میشود یعنی متوجه میشویم که آنچه حس و سپس درك کرده ایم عللی دارد و علت نتیجه اصلی و حقیقی بودن مکان و زمان است که هر واقعه در جاود زمان متناسب خود به نسبت سایر وقایع رخ میدهد . و - پس از مرحله فهم مرحله تشخیص میرسد یعنی از نتیجه فهم آنچه که حس کرده ایم میتوانیم علل آن را و اوضاع حقیقی را کم و بیش تشخیص دهیم .

ز - بنا بر آنچه گفته شد اگر دنیاراحس (تجربه) نکنیم نمیتوانیم آنرا تشخیص دهیم و اگر بدون تجربه فقط بوسیله فکر خود بخوایم حقایق را کشف کنیم براحتمس ممکن است بتناقض بر - خویم (مراجعه شود بقصص اول کتاب منطق [۱]) مثلاً تنها بوسیله فکرهم نمیتوانیم ثابت کنیم که فضالاتناهی است و هم نمیتوانیم ثابت کنیم که فضا محدود است .

۱۰ - هگل - آنچه درباره نظرات کانت ذکر شد نشان میدهد که اگرچه کانت درباره مکانیسم

تشخیص و قضاوت اظهار نظر جدیدی کرده است راه عمل و روش منطقی جدیدی نداده است هگل در قرن ۱۹ برای تکمیل گفته های او نظراتی داده که بکلی افکار فیلسوفان قرن را تحت تاثیر قرار داده و همواره بر اساس منظره نظرات او بحث میگردند و خلاصه نظرات او بقرار زیر است :

الف - تصور هر چیز بوسیله در نظر گرفتن رابطه آن با سایر چیزها میسر است هیچ چیز را بطور مطلق و بدون در نظر گرفتن سایر چیزها نمیتوان موجود دانست مثلاً اگر شب وجود نداشته روز را نمیشناسیم این قسمت از گفته های هگل از نظر تحقیق بسیار مهم است که متأسفانه اغلب رعایت نمیشود بسیاری از اوقات ملاحظه میشود که محققى مثلاً میخواهد بععل دزدی پی ببرد و برای این منظوره زندانیانیکه بععلت دزدی زندانی شده اند مراجعه کرده و سعی میکند مشخصات آنها را معلوم کرده و باین وسیله پی بععل دزدی ببرد مثلاً از آنها میپرسد که آیا سواد دارند یا خیر و ملاحظه میکند که اغلب آنها سواد ندارند پس نتیجه میگیرد که يك علت دزدی بی سواد است ولی این قضاوت درست نیست زیرا اگر این روش قضاوت میتواند درست باشد چون محقق ضمناً " مشاهده میکند که کلیه کسانی که بععلت دزدی در زندان بسر میبرند چشم دارند باید قضاوت کند که چشم داشتن یکی از علل دزدیست علت این قضاوت علت اینست که گروه زندانیان را با گروه مخالف آن یعنی اشخاصی که زندانی نیستند مقایسه نکرده است تا معلوم شود که آنها هم چشم دارند و فقط در اینصورت است که میتواند نتیجه بگیرد که چشم داشتن علت دزدی نیست و فقط در صورتی ممکن بود آنرا دلیل دزدی دانست اشخاصیکه دزدی نکرده اند کور باشند بهمین ترتیب در مورد بیسوادى و تاثیر آن روی دزدی اگر محقق علاوه بر زندانیان بجامعه مخالف یعنی کسانی که دزدی نکرده اند و زندانی نیستند مراجعه کند مشاهده نماید که نسبت با سواد در آنها مثلاً

۷۰ درصد است حال آنکه این نسبت بین زندانیان فقط ۵ درصد است حقوق دارد
 قضاوت کند که بی سوادى از علل دزدى است ولى اگر درصد با سواد در د و گروه نامبرد و تقریباً
 یکى باشد مسئله شبیه بموضوع چشم داشتن زندانى میشود و دیگر نمیتوان بی سوادى را یکى از علل
 بزهکاری دانست .

حال بذکر تیره گفته هاى هگل میپردازیم .

ب - هر چیز شدت بسوى ضد خود کشید و میشود و سر از متحد شدن با آن شکل عالى تر و کاملترى
 پیدا میکند و هگل این را حرکت دیا لکتیکی نامید مثلاً يك مرد و يك زن بیکدیگر جذب و متحد شدند و
 بچه و خانواده تشکیل میدهند که فرم عالىترى از يك زن تنها یا يك مرد تنها است .

ج - پس هر تغییری از جمع ضداد و اختلاط و ترکیب آنها بوجود میاید یکى از د و ضد را که اول مورد
 توجه ما قرار میگیرد بر نهاد یا تزود یگری را برابر نهاد یا آنتى تز و نتیجه ترکیب آنها را با هم نهاد
 یا ترکیب یا سنتز نامید .

د - فکر بشود همچنین چیزهای مختلف تابع حرکت دیا لکتیکی هستند و بوجود آمدن هر فکر یا هر
 چیز مستلزم وجود د و ضد است .

ه - عمل ذهن در تحقیق کشف نتیجه واحدیست که از تاثیر متقابل چند چیز رویهم بوجود میاید
 (تاثیر متقابل در فصل سوم شرح داده شده است) :

و - پس هر چه در ذهن اتفاق میفتد نتیجه تاثیر متقابل عوامل موجود و قبلى رویهم بصورت حرکت
 دیا لکتیکی است از این حکم جبر تاریخی برای کلیه موجودات غیرزند و زند نتیجه میشود .
 ز - برای استدلال باید اذداد و نتیجه سنتز آنها را جستجو کرد .

۱۱- بیس- ضمن اشاره کردن به نظر بیس مطالب قبلی را نیز خلاصه میکنیم .

الف- در طبیعت مفاهیم کلی و اساسی وجود دارد که مافقط نمونه هائی از آنها را حتم میکنیم
تهای
ب- هدف ما از تحقیق اینست که از این مفاهیم اطلاع کافی حاصل کرد و نسبت بآنها قضاوت

صحیح میکنیم .

ج- اگر بخواهیم فقط از ذهن خود برای رسیدن بمهدف فوق استفاده کنیم موفق بکشف

جدیدی نشد و فقط میتوانیم آنچه را که میدانیم بصور مختلف درآوریم .

د- تنها راه رسیدن بکشف حقیقت مشاهده عینی در طبیعت و قضاوت منطقی در ذهن بر روی

آنست یعنی قضاوت از جزء مشاهده شده نسبت بکل (مفهوم) مجهول و قضاوت از

جزء بکل ناچار ما را دچار اشتباه خواهد کرد و فقط در صورتی میتوانیم نتیجه این گونه

قضاوت را مورد استفاده قرار دهیم که احتمال صحت آن زیاد باشد پس باید بتوانیم

احتمال صحت هر قضاوت را حساب کنیم در اوایل قرن نوزدهم تماس بیس که از ریاضی

دانان انگلیسی بود بوسیله قضیه معروف خود اولین قدم را برای حل این موضوع

داشت که چون درباره آن در فصل ششم بحث خواهیم کرد از ذکر آن در اینجا خود داری

میکنیم سپس علماء آمار در قرن ۲۰ نظراور بصورت آزمونهاى آماری تکمیل کردند (مراجعه

شود بفصل هشتم پاراگراف ۴) .

ه- موضوع تاثیر متقابل اعداد روی هم و مورد استفاده قرار دادن آن بصورت ابدی هم بوسیله

علماء آمار و اکونومتری در نیمه اول قرن بیستم بوسیله مدلهای و فرمولهای ریاضی تاحدی حل

شد که درباره آن نیز در فصل هفتم و هشتم بحث خواهیم کرد .

و- روشهای منطقی قیاس نیز بوسیله ریاضی دانان تکمیل شد و باین ترتیب نظریات افلاطون و کانت تحقق یافت صورت کامل شده این روشها را ممکن است در کتاب منطق ملاحظه

کرد [۲]

ز- روشهای عملی تماس گرفتن با طبیعت نیز در فصل ششم ذکر شده است .

تصریحات

۱- مفهوم جهان ظاهری و جهان واقعی را با نظریات فلاسفه ای که نامشان در کتاب

ذکر شده مقایسه کنید .

۲- مفهوم تحقیق سوپراکتیو و تحقیق ایزکتیو را با نظریات فلاسفه ای که نامشان در کتاب

نوشته شده مقایسه کنید .

۳- مفهوم علم را با نظریات فلاسفه ای که نامشان در کتاب نوشته شده مقایسه کنید .

۴- چرا افلاطون و کانت ریاضی را اساس قضاوت دانسته اند ؟

۵- مفهوم پیش داوری را با نظریات فلاسفه ای که نامشان در کتاب نوشته شده مقایسه

کنید .

۶- افلاطون و کانت را با هم مقایسه کنید .

۷- يك مثال از استنتاج بر روش قیاس بنزید که در کتاب نباشد .

۸- يك مثال از استنتاج بر روش استقرا بنزید که در کتاب نباشد .

۹- دو روش قیاس و استقرا را با هم مقایسه کنید .

۱۰- يك مثال از سفسطه لغوی بنزید که در کتاب نباشد .

- ۱۱- يك مثال از سفسطه بوسیله بیان صغری و کبزی غلط بزنید که در کتاب نباشد .
- ۱۲- يك مثال از سفسطه بوسیله بد ورتسلسل انداختن بزنید که در کتاب نباشد .
- ۱۳- يك مثال از سفسطه بوسیله سؤال غلط بزنید که در کتاب نباشد .
- ۱۴- يك مثال از سفسطه بوسیله حمله به شخصیت گوینده بزنید که در کتاب نباشد .
- ۱۵- فرانسیس بیکن را با افلاطون و سقراط مقایسه کنید .
- ۱۶- دکارت را با فرانسیس بیکن مقایسه کنید .
- ۱۷- يك موضوع مورد علاقه خود را بوسیله چهار دستور کارت مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید .
- ۱۸- کانت از نظر تحقیق چه نواقصی از گفته های پیشینیان را تکمیل کرد توضیح دهید .
- ۱۹- يك مثال برای تناقض مذکور در بند "ز" پاراگراف ۹ مربوط بکانت بزنید .
- ۲۰- هگل را با افلاطون و ارسطو مقایسه کنید .
- ۲۱- قضیه بیس چه نواقصی از گفته های پیشینیان را رفع کرد توضیح دهید و مثل بزنید .

فصل ششم

روشهای تجرّبی تحقیق — عملیات جمیع آوری داده ها

۱- روشهای استدلال منطقی که در کتاب منطق [۲] ذکر شده است ما را از يك يا چند حکم

دانسته شده بدانستن يك يا چند حکم جديد هدایت می کند پس همیشه برای

استدلال محتاج بدانستن بعضی حقایق هستیم قسمتی از این حقایق بصورت

اصول متعارف است که در نتیجه تجربیات متعددی بشر در زمان های طویل بدست آمده است

و قسمت دیگر حقایقی است که در ضمن تجربیات و آزمایشهای کوتاه بر ما مکتشف می شود که برای

تحقق و بدست آوردن آن روشهایی بوجود آمده است و این روشها همیشه متکی بر آزمایشها

یا مشاهده طبیعت است و هدف از هر کدام کشف نامیهائی است که در طبیعت وجود دارد این

نظمها معمولاً بصورت روابط است در بسیاری از اوقات این نظمها بصورت عددی یا معادلات

بدست می آید و گاهی هم بصورت يك حکم است (مراجعه شود به فصل اول کتاب منطق [۲])

مثلاً می گوئیم اگر باران بیارد ناچار هوا ابراست .

بنابراین در تمام موارد در مطالعات تجربی باید اصول چهارگانه دکارت را که در فصل

پنجم ذکر شد بکار برد ولی همیشه بسته بنوع تحقیقی که باید کشف گردد یکی از چهار نوع روش

زیرکاربرد میشود .

۲- روش توافق - اگر در تمام موارد یک نمود طبیعی A رخ میدهد ضمناً سایر عوامل B_i و B_j و غیره را که با آن همراه یا پیش از آن رخ داده اند در نظر بگیریم و ملاحظه کنیم که فقط یکی از این عوامل مثلاً B_i هر دفعه با واقعه A همراه بوده است آن عامل (B_i) را علت نمود A قبول میکنیم مثلاً در یک شهر عدد زیادی از افراد مبتلا بیک مرض شده اند برای کشف علت مرض باید علل ممکن مثلاً (وجود میکرب معینی) و - $B_i =$ (خوردن میوه نارس) و $B_j =$ (نوشیدن نوع معینی نوشابه) $B_k =$ (خوردن گوشت) $B_l =$ (کمتر از ۸ ساعت خواب در ۲۴ ساعت) را در نظر گرفته سپر کلیه افراد مبتلا را از حیث عوامل پنج گانه فوق مورد مطالعه قرار داد اگر معلوم شود که مثلاً در کلیه آنها عامل B_i یعنی وجود میکرب معینی دخالت داشته ولی هر یک از سایر عوامل B_j تا B_l اقلاد در یک مرض مبتلا دخالت نداشته است حکم میکنیم که علت مرض B_i است ولی اگر مثلاً مشاهده کنیم که B_i و B_j در همه مبتلایان دخالت داشته ولی هر یک از بقیه عوامل اقلاد در یک مبتلا دخالت نداشته حکم میکنیم تاثیر توأم B_i و B_j برای ایجاد مرض لازم است یعنی باید هم میکرب معین مورد بحث دخالت کند و هم انسان کم خوابی داشته و سایرین ترتیب استعداد ابتلا * بمرض را پیدا کرده باشد .

روش توافق، به تنهایی نمیتواند علت واقعه A را معلوم کند حتی چنانکه در فوق ذکر شد اگر مثلاً علت B_i در تمام مریضها مشاهده شود لزوماً نمیتوانیم حکم کنیم که B_i علت A است مثالی که در ضمن شرح نظرات هگل درباره قبول اینکه چشم داشتن علت دزدی

است بهترین دلیل برای این حقیقت است زیرا کلیه مریض‌های شهر مورد بررسی نیز چشم دارند پس اگر روش توافق کامل و قطعی باشد واقعه چشم داشتن را B_C بنامیم باید قبول کنیم که B_C هم جزو علل مرض است علت رسیدن باین نتیجه غلط همان عدم توجه به ضد است که هگل گفته است اگر جامعه سالم را نیز مورد توجه قرار دهیم می بینیم که آنها هم چشم دارند و تنها باین ترتیب است که متوجه میشویم که چشم داشتن علت مریض شدن نیست بهمین ترتیب باید درباره دلیل B_C یعنی کمتر از هشت ساعت خواب در ۲۴ ساعت نیز جامعه سالم ها را نیز در نظر بگیریم و اگر مثلاً مشاهده کنیم که کلیه افراد جامعه سالم خواب نیز در ۲۴ ساعت کمتر از ۸ ساعت می‌خوابند دیگر نمیتوانیم کم خوابی را دلیل مرض A بدانیم .

عمل توجه به ضد روش تفاوت را بوجود آورده است که در زیر ذکر میشود .

تمرین ۱- یکنمثال برای روش توافق بزنید .

۳- روش تفاوت - اگر دو مورد بخصوصی که نمود را در نظر بگیریم که در یکی از آنها واقعه A رخ داده و در دیگری واقعه A رخ نداده است پس از مطالعه دقیق ملاحظه کنیم که کلیه عوامل در هر دو مورد یکی بوده مگر عامل B که در یکی از دو مورد وجود داشته و در دیگری موجود نبوده است میتوانیم عامل B علت واقعه A بدانیم مثلاً ممکن است دو قلم خود نویسی که جوهر و از یک مارک را خریده و در آنها مرکب پرینم سپر ملاحظه کنیم که یکی از آنها مرکب پر می‌دهد و دیگری پر نمیدهد برای کشف علت مرکب پر دادن قلم کلیه اجزاء دو قلم را واریس کرده باین نتیجه میرسیم که مخزن لاستیکی آن قلمی که مرکب پر می‌دهد دارای

سوراخ است ولی مخزن قلم خود نویسر دیگر سوراخ ندارد نورانیته میبیرم که سوراخ داشتن مخزن مرکب باعث مرکب پر دادن قلم خود نویسر میشود .

مثال فوق خیلی ساده است يك مثال بهتر عبارتست از يك آزمایش که روی دو گروه افراد (گروه I و گروه II) اجرا میکنیم و در آن کلیه شرایط و اوضاع را در هر دو گروه یکسان میکنیم ولی فقط يك شرط مختلف است و مشاهده ای که میکنیم عبارتست از عکس العمل افراد دو گروه که اگر متفاوت باشد نتیجه میگیریم که اختلاف آن شرط^۱ دو گروه باعث دو عکس العمل مختلف شده است

تمرین ۲ - يك مثال برای روش تفاوت بزنید .

۴ - روش تغییرات با هم - اگر مشاهده شود که تغییرات يك عامل همیشه با تغییرات يك عامل دیگر رابطه مشخص دارد یا یکی از آن دو را علت دیگری خواهیم دانست یا در هر دو را معلول يك یا چند عامل دیگر و این همانست که در آخر بار اگراف ۲ فصل چهارم مربوط باصل علیت ذکر کردیم .

تمرین ۳ - يك مثال برای روش تغییرات با هم بزنید .

۵ - روش توجه به بقیه عوامل - اگر از يك نمود طبیعی میزان تأثیرات چند عامل A_1 و A_2 و غیره را حذف کنیم آنچه در آن نمود میماند یعنی وضعیت نمود در صورتیکه عوامل A_1 و A_2 و غیره وجود نداشته باشند معلول عوامل دیگر B_1 و B_2 و غیره است مثلاً شخصی مریض است و پزشک آثار و مرض A و B را در او میبیند و برایش مسلم است که مرض او نمیتواند غیر از A و B باشد برای تعیین حقیقت يك دارویی را که در شخصی که مبتلا به مرض A باشد عکس العمل خاصی را ایجاد میکند بکار میبرد و عکس العمل نامبرده ایجاد نمیشود یعنی نتیجه میگیرد که مرض

در این مورد دخالتی ندارد و بنابراین مرض B دخالت دارد يك مثال تاریخی مربوط به کشف ستاره نپتون است .

قبل از کشف ستاره نپتون محاسبه تاثیرات خورشید و سایر ستاره ها بر هم يك وضع تعادلی را که همان میزان تاثیرات چند عامل A_1 و A_2 و غیره است نشان میداد که نتیجه بکاربردن فرضیه نیوتون بود ولی در عمل اختلافاتی در وضع سیارات مشاهده شد که برای کشف علت پسر از در نظر گرفتن و حذف آن مقدار از تاثیراتی که عوامل شناخته شده A_1 و A_2 و غیره میتوانند داشته باشند بقیه عوامل که احتمال تاثیر در این پیش آمد داشتند مورد مطالعه قرار گرفت و در نتیجه عامل دیگر یعنی وجود ستاره نپتون B_1 کشف شد .

حال يك مثال از جگونگی بکاربردن روش توجه به بقیه عوامل در بررسیهای آماری میزنیم که نگارنده خود تجربه کرده ام از هر يك از ۳۳ نفر دانشجوی هم دور میكد انشكده صفات ؟

طول قد دانشجو = X

میانگین نمرات امتحان نهائی دبیرستان = $\bar{Y}$

معین شد . و سر از بردن این مقادیر X و $\bar{Y}$ به دستگاه مختصات دیاگرام پراکنش شکل ۱

قد = $\bar{Y}$

بدست آمد (مراجعه شود پیاگراف ۴ فصل نهم)



از این دیاگرام اینطور نتیجه میگیریم

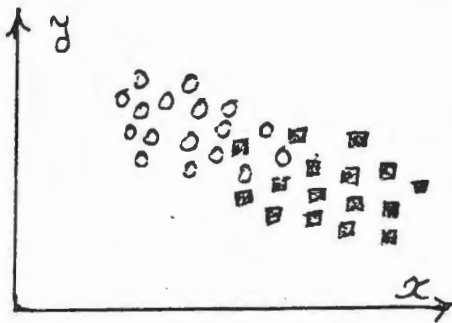
که يك رابطه نزولی بین قد دانشجو

و موفقیت او در دبیرستان وجود دارد و

دانشجویانی که قدشان بلند تر است کمتر

شکل (۱) - دیاگرام پراکنش X و $\bar{Y}$

در درسهای خود موفقیت دارند و لازم بود این موضوع را بررسی بیشتر کرده علت مشاهده چنین واقعه را کشف کنیم یعنی به بقیه عوامل توجه نمائیم و منظور توجه بقیه عوامل اول عامل پسرود دختر بودن دانشجویان را در نظر گرفتیم باین ترتیب که در دیاگرام شکل یک بجای هر نقطه مربوط بیک پسر یک مربع سیاه و بجای هر نقطه مربوط بیک دختر یک دایره سفید قرار دادیم



شکل ۲ بدست آمد .

شکل ۲ - دیاگرام پراکنش در وصف ۳۲ دانشجوی که ضمیمه ترویسر بودن آنها مشخص شده است دختر و پسر

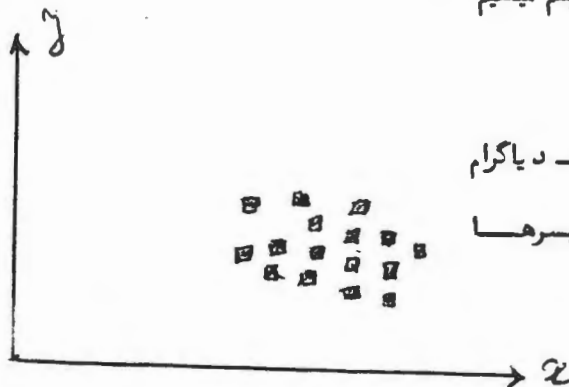
یک توجه به شکل ۲ روشن میسازد که علت مشاهده

فوق در دیاگرام شکل (۱) اینست که پسر ها که بلند قد

ترند در دبیرستان نمرات کمتری گرفته اند و دختر ها که کوتاه قد ترند نمرات دبیرستانیشان بطور

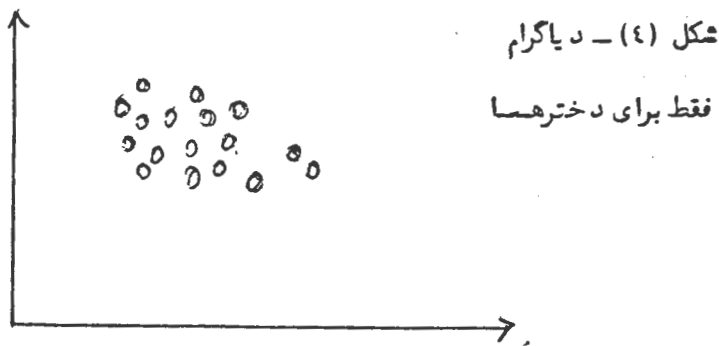
متوسط از پسر ها بیشتر است حال دودیاگرام پراکنش یکی برای پسر ها در شکل (۳) و یکی برای

دختر ها در شکل ۴ رسم میکنیم .



شکل (۳) - دیاگرام

فقط برای پسر ها



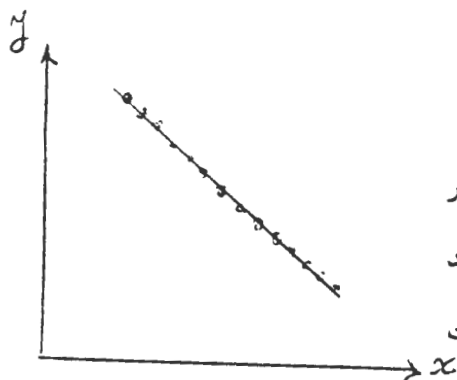
دود یاگرام شکل های (۳) و (۴) نشان می‌دهد که تنها در بین دخترها و همچنین تنها در بین پسرها رابطه‌ای بین قد و میانگین نمرات دبیرستان وجود ندارد و کلیه رابطه مشاهده شده، بوسیله شکل (۱) فقط نتیجه این بوده است که اول توجه به پسرود دختر بودن دانشجویان مورد بررسی نکردیم و این ترتیب بیک نتیجه نادرست رسیدیم بودیم ولی پس از توجه به عامل جنس دانشجویان حقیقت روشن و معلوم شد که دخترانیکه بدانشکده مورد بحث وارد شده اند در دبیرستان نمرات بیشتری از پسرانیکه بآن دانشکده وارد شده اند داشته اند.

تمرین ۴ - یک مثال برای توجه به بقیه عوامل بزنید.

۶ - نکات قابل توجه در تحقیق تجربی - چهار روش نامبرده در فوق برای تحقیق تجربی بتنهائی نمیتواند تمام احتیاجات محقق را از حیث روش برآورد کند بلکه باید نکات زیر و مطالب مذکور در فصلهای هفتم و هشتم و نهم را هم در نظر گرفت.

الف - از کلیه روشهای نامبرده فقط در صورتی میتوان نتیجه قطعی گرفت که مشاهدات

قطعی باشد مثلاً بجای دیاگرام شکل (۱) يك دیاگرام طبق شكل (۵) بدست آمد .
و در مورد روش توافق واقعه ایكه كه علت واقعه A محسوب میشود در تمام افراد مشمول A



مشاهده شده باشد و در مورد روش تفاوت

اگر مثلاً ۵۰ نفر بزهكار و ۵۰ نفر شراغص

شراغص را انتخاب کرده باشیم كليه ۵۰ نفر

بزهكارى سواد و كليه ۵۰ نفر شراغص با سواد

باشند ما میتوانیم حكم كنیم كه بی سوادى علت

بزهكارى است و حال آنكه در عمل چنین اتفاقی

رخ میدهد و مثلاً جدولی طبق جدول يك یا جدول دو بدست میآید .

جدول ۲

با سواد	بی سواد	
۱۵	۳۵	بزهكار
۳۴	۱۶	شراغص

جدول ۱

با سواد	بی سواد	
۵	۴۵	بزهكار
۴۳	۷	شراغص

ملاحظه میشود كه در عین اینکه هر دو جدول فوق نشان میدهد كه بزه بین بی سوادان

بیشتر وجود دارد قایلین با سوادان :

اولا - با احتمال صد درصد نمیتوان از آنها نتیجه گرفت كه بی سوادى دلیل

بزهكارى است و اگر چنین قضاوتی را كنیم از جدول يك بیشتر به سمت تفاوت

اعتماد داریم تا از جدول ۲

در اینجا است که باید از روشهای آماری و علم احتمالات و بخصوص موضوع آزمون فرض که در آخر فصل چهارم ذکر شده است استفاده شود .

ب - يك نکته مهم دیگر چند علتی بودن وقایع است اغلب مشاهده میشود که عدّه ای در يك جلسه تحقیق بر سر اینکه چه عامل علت يك واقعه معین است بحث و هر يك عامل مخصوصی را بعنوان علت ذکر کرد . دلائلی بر صحت عقیده خود میاورد و عقاید دیگران را قبول ندارد و حال آنکه ممکن است عقیده همه آنها صحیح باشد زیرا همانطور که ضمن شرح روش توافق (پاراگراف ۲) ذکر شد هر واقعه ممکن است معلول چندین علت باشد که باید همه را در نظر گرفته آزمون کرد .

تمرین ۴ - يك واقعه مثال بزنید که چندین علت داشته باشد و از نظر تحقیق بحث کنید
ج - باید بررسی کرد و دید که اصولاً مسئله ای موجود هست یا نه ؟ چه بسا مواردی پیش میآید که اصلاً مسئله ای موجود نیست و عدّه ای برای نفع شخصی مسائل دروغی وی اساس ایجاد میکنند .

د - باید دید که آیا مسئله موجود قابل حل هست یا نه ؟

گاهی مسائل اصلاً قابل حل نیست و گاهی دیر حل میشوند . سعی در حل مسائل حل نشدنی بیهوده است و ممکن است تعقیب اینگونه موضوعات مسائل جدید و حل نشدنی دیگر را بوجود بیاورد بطور کلی تحقیق يك عمل اقتصاد نیست بمنظور بهتر کردن زندگی بشر و ممکن است اگر خرج و زحمت آن خیلی زیاد باشد ارزش نداشته باشد .

ه - ممکن است حل مسئله راههای مختلفی داشته باشد که از نظر کیفی و کمی با هم متفاوت

باشند باید در این موارد آنها را تشخیص داد و بهترین راه حل را انتخاب کرد و این عمل را

رفتن به نقطه ای می گویند که در فصل هفتم شرح می دهیم

تمرین ۵- برای هر يك از موارد بند ۶ مثالی بزنید .

۷- عملیات اجرایی تحقیق برای جمع آوری داده ها

برای اینکه تحقیق ابژکتیو باشد ناچاریم با طبیعت تماس بگیریم و نتیجه این تماس بدست آمدن يك سلسله اطلاعات کیفی و کمی است که در این کتاب آنها را داده های تحقیق یا بطور خلاصه داده ها خواهیم نامید داده های تحقیق را معمولاً یکی از دو روش جمع آوری میکنند که در زیر شرح می دهیم .

الف - آزمایش - اگر از نظر حقوقی و اقتصادی حق داشته باشیم و بتوانیم افراد را تحت شرایط خاصی قرار داده و عکس العمل آنها را نسبت بآن شرایط معلوم کنیم و سپس بوسیله روشهای تحقیق تجربی که قبلاً ذکر شد نتایجی بدست آوریم این عمل را آزمایش مینامند و در زیر سه مثال از آزمایش میزنیم .

مثال ۱ - دورقم پنبه را با تحت شرایط مساوی در یک محل کاشته و آنرتمی را که محصول بیشتری میدهد برای کشت در آن ناحیه انتخاب میکنیم .

مثال ۲ - وزارت آموزش و پرورش دبستانهای کشور را بچهار گروه تقسیم و مقرر میکند که دبستانهای هر گروه یکی از چهار روش تدریس مورد نظر را اجرا کنند و پس از گذشت زمان کائی از تمام دانش آموزان بکنو امتحان تحت يك شرایط ثابت و کنواخت (مثلاً امتحان نهائی دبستان) بعمل میآورد و باین ترتیب معلوم میکند که کدام روش تدریس

سودمند تر است .

مثال ۳- بمنظور انتخاب بهترین دارو از بین ۵ نوع دارو که برای معالجه مرغ گاو مبری پیشنهاد شده است تعداد کافی گاو مرغ را به پنج گروه قسمت کرده افراد هر گروه را با یکی از داروها معالجه میکنند و این ترتیب بهترین دارو را کشف میکنند .

تمرین ۶- يك مثال دیگر از آزمایش برزید .

ب - روش مشاهده یا آمارگیری - ممکن است یا بعلت عدم امکان از نظر حقوقی و یا بعلت اقتصادی و یا عدم امکان عملی اجرای آزمایش روی افراد ممکن نباشد در این صورت محقق مجبور است مشاهده و قسایع طبیعی پرداخته آنچه را که مشاهده میکند یادداشت کند و سپس با یکا بردن فرمولهای علمی از آنها نتیجه گیری نماید .

مثال ۴- اگر پزشکی بخواهد بهترین دارو برای يك مرغ مهلك انسان را از بین پنج داروی پیشنهاد شده انتخاب کند نمیتواند مثل عملی که ضمن مثال ۳ ذکر شد با انسانهای مریض مثل گاو رشتار کند زیرا از نظر حقوقی چنین حقی را ندارد پس مجبور است صبر کند تا برورعه زیادی مریض بوسیله پزشکان مختلف هريك بوسیله یکی از پنج دارو تحت درمان قرار گیرد سپس نتیجه را روی کلبه آنها مورد توجه قرار داده یادداشت کند تا بتواند بهترین دارو را انتخاب نماید .

مثال ۵- اگر محقق بخواهد بهترین روش اداره کارخانه های خصوصی را از بین چندین روش پیشنهاد شده انتخاب کند واضح است که اگر بخواهد تعداد کافی کارخانه

خصوصی برای اجرای آزمایش در اختیار داشته باشد باید سرمایه همتی برای این کار صرف نماید و این از نشر اقتصادی برایش میسر نیست بنابراین سعی میکند روشهای مورد نظر را با ستحضار صاحبان کارخانه های خصوصی برساند سپس صبر کند تا در يك از آنها روش را طبق میل خود انتخاب کنند و محقق نتایج حاصله را یادداشت نماید .

مثال ۶- يك مثال مهم تاریخی برای موردیكه عملاً اجرای آزمایش را امکان ندارد تحقیقات مربوط به علم هیئت است كه نقطه بوسیله رصد بندی و مشاهده تغییراتيكه در وضع ستارگان پیش میآید بمرور اطلاعات کافی از آن بدست آمده است و نیز از آن متخصصین علم هیئت نتایج این مشاهدات را برای قضاوت درباره اوضاع فلکی مورد استفاده قرار داده اند . بمنظور اختصار همانطور كه در فوق ذكر شد در این كتاب هم نتایج آزمایشها و هم نتایج مشاهدات با آمارگیری را داده ها خواهیم نامید . همه چاپرستر نامه عبارت خواهد بود از يك ورقه كه روی آن کلیه داده های مربوط به يك فرد مورد بررسی ثبت میشود .

حال به توضیح درباره چهار مرحله عملیات جمع آوری آمار و اطلاعات میپردازیم .
مرحله اول — تعیین روشهای علم كه باید برای نتیجه گیری از داده های تحقیق بكار برده شود و رقم جدا اول نهائی كه داده ها باید در آنها خلاصه شود .

برای امکان اجرای تحقیق درست در هر يك از رشته های علم روشهای مخصوصی

بوجود آمده است يك قسمت مهم از این روشها که از اوایل قرن بیستم به بعد
 سرعت در حال توسعه است روشهای آماری است که در فصل هشتم مورد
 بحث قرار میگیرد .

بهر حال باید قبل از شروع بجمع آوری داده ها درباره نوع روشهای علمی که
 بکار بردن آن مراد رسیدن به هدف تحقیق کمک میکند تصمیم بگیریم و بدون
 اجرای صحیح این مرحله ورود به مراحل بعدی بن نتیجه خواهد ماند .
 مثلا جمع آوری يك مقدار زیاد داده ها بدون اینکه بدانیم با آنها چه میخواهیم
 بکنیم جز زحمت بیهوده نتیجه نخواهد داشت .

مرحله دوم — طرح عملیاتیکه برای جمع آوری داده ها باید اجرا گردد . برای اینکه
 تحقیقات اثرکتیو باشد همیشه باید يك سلسله داده ها بوسیله آزمایش یا
 مشاهده بطور اثرکتیو از جامعه مورد مطالعه بدست آورد و عملیات مربوطه
 عبارتست از تهیه پرسشنامه و دستورالعمل جمع آوری داده ها و باید در نظر گرفته
 شود که تهیه پرسشنامه فقط در این مرحله از عملیات تحقیق معنی دارد نه اینکه
 بدون اجرای عملیات لازم قبلی فوق الذکر تهیه پرسشنامه بیهوده و متاسفانه
 اغلب مشاهده شده که این نکته مهم رعایت نشده است بلکه بدون توجه به
 جد اول نهائی که باید بكمك محتویات پرسشنامه ها تهیه شود واخذ تصمیم
 نسبت به روشها و فرمولهای علمی که باید بکار برده شود سئوالاتی را که در نظر

اول پرسیدن آنها مفید بنظر میرسد در پرسشنامه نوشته و شروع پیرسش را اندازه گیری و نوشتن جوابهای آن کرده اند و فقط موقعی پی بناتص بودن کار خود برده اند که متوجه شده اند نتایج مفیدی از این پرسشنامه هابست نمآید بنابراین باید پس از تعیین روش علمی که باید بکار برده شود (طبق بند الف) دوباره فهرست اطلاعاتیکه باید بدست آید و در طرح مسئله پیش بینی شده بود مورد تجدید نظر قرار گرفته طوری تکمیل گردد که بکار بردن روشهای تحقیق تعیین شده بطور کامل میسر باشد مثلاً بمنظور اختصار فرض کنیم در ضمن طرح مسئله يك تحقیق که بمنظور تعیین وضع بیمه کارگران باید اجرا شود ذکر شده باشد که باید در پرسش نامه مربوط بهر کارگرسن و تعداد افراد خانواده و اجرت روزانه و تعداد سالهای سابقه خدمت رسمی کارگری او نوشته شود و سپس روش اجرائی تحقیق باین ترتیب معین شود که باید امید زندگی يك کارگردرسن معین است و در صورت ویر از مرگ او امید زندگی افراد خانواده اش محاسبه شود ولی وقتی دوباره به فهرست مشخصات فرد الذکر که در طرح مسئله نوشته شده است مراجعه بکنیم می بینیم که باید جنس کارگر یعنی زن یا مرد بودن او را نیز در پرسش نامه بنویسیم و در محاسبات دخالت دهیم تا نتیجه درست بدست آید .

مرحله سوم — عمل جمع آوری داده ها بوسیله مامورین آمارگیری و آزمایش اجرا میشود در

مورد آمارگیری ایسن قسمت بطور مفصل در کتاب آمارگیری [۴] شرح داده شده است در مورد آزمایش متاسفانه در فارسی کتاب جامعی وجود ندارد ولی از نظر طرح و محاسبه نتایج آزمایش بهترین کتاب در زبان انگلیسی موجود است که تالیف کلران و گلکس [۵] میباشد و موسسه آموزش عالی آماریک کتاب خلاصه شده از آن تهیه کرده است تحت عنوان جد اول و مسائل طرح آزمایشات [۶] از نظر اجرای عملیات جمع آوری داده های تحقیق باید بکتابهای تحقیق مربوط بعلم موضوع تحقیق مراجعه کرد .

مرحله چهارم - استخراج جد اول نهائی از روی پرسشنامه ها و یادفا تر آزمایش ایسن قسمت عملیات دارای تکنیک خاصی است و باید بوسیله اشخاص ورزیده و زیر نظر متخصصین استخراج و محاسبه اجرا گردد باین معنی که يك سلسله عملیات روی پرسش نامه ها اجرا شده سپس عملیات استخراج و تهیه جد اول نهائی بـ دست یا ماشینهای الكترونیک بعمل آید دستورات مربوط باین عملیات در - کتابهای آمارگیری و کتابهای آزمایشی موجود است .

تمرین ۶ - عملیات اجرائی تحقیقی را که بنا بر دستورهای آخر فصل سوم شروع کرده اید بشرح زیر ادامه دهید .

- الف - روشهای علمی را که میخواهید در این تحقیق بکار برید معلوم کنید و بنویسید .
- ب - این روشها را با صاحب نظرانی که قبول کرده که در ضمن عملیات بعدی از

نظراتشان استناد کنید مورد بحث قرار دهید و با کمک آنها تصمیم نهائی در

باره آنرا بنویسید .

ح - جامعه مورد تحقیق (مراجعه شود بکتاب روشهای آمار [۲]) را دقیقاً و

بیشتر جامع و مانع تعریف کنید .

د - فهرست کلیه عوامل و صفات و مشخصات را که باید در ضمن تحقیق معلوم شود

بنویسید .

ه - کنترل کنید که با در نظر گرفتن روشهای علم که میخواهید بکار ببرید فهرست

مذکور در بند "د" جامع و مانع است .

و - برشتر نامه مربوط به تحقیق و دستورچگونگی تعیین آنها را بنویسید .

ز - همکاران تحقیق برای بدست آوردن داده های فهرست بند "د" و "ه" را

انتخاب و معلوم کنید .

ح - دستور اجرای عملیات تحقیق بمنظور بدست آوردن داده های مذکور در بند های

"د" و "ه" را بشوریکه همکاران مذکور در بند "و" آنرا بفهمند و بتوانند اجرا

کنند بنویسید .

ط - مختصات جمع آوری داده ها را اجرا کنید .

ی - داده های جمع آوری شده را در جدول مناسب منظم کنید برای اینکه بتوان

بعداً عملیات محاسبات و غیره را که در فصل نهم و تمرین آخر فصل ذکر

میشود اجرا نمایند .

فصل هفتم - تاثیر متقابل - رفتن بنقطه ایتی مم

۱- در بار اگراف ۶ فصل ششم مذکر کردیم که برای اینکه بکاربردن روشهای تحقیق تجسری سودمند باشد باید علاوه بر طرحهای چهارگانه نکاتیراد رنظر گرفت که دوتا از آنها یعنی مفاهیم تاثیر متقابل و رفتن بنقطه ایتی مم باین فصل محول شد .

۲- تاثیر متقابل وقتی رابطه بین دو عامل X و Y را مطالعه کنیم نوع و حتی میزان شدت رابطه بین آنها در تمام موارد یکسان نیست و ممکن است وضع یک عامل سوم Z در چگونگی تاثیر X روی Y تاثیر داشته باشد مثلا وقتی در قانون تقاضای یک کالا و رابطه آن با قیمت مطالعه می کنیم ممکن است تغییرات میزان موجودی کالای سومی در بازار کلی قانونی را که بدست می آوریم تغییر دهد مثلا تغییرات تقاضای مردم یک شهر نسبت بسینما (Y) بر حسب تغییرات قیمت بلیط آن (X) در شهریکه وسائل تفریح مختلف وجود دارد باشد شهریکه در آن تنها وسیله تفریح سینما است (Z) فرق دارد . در شهر اول تقاضای سینما سرعاً با ازدیاد قیمت بلیط کم می شود ولی در شهر دوم اینطور نیست و تا حد و زیادی (که از قوه امکان مردم تجاوز نکند) ممکن است قیمت بلیط سینما را بالا برد بدون آنکه میزان تقاضای آن تغییر محسوسی کند .

اینطور اثر عامل سوم را تاثیر متقابل می نماید در مورد مثالی که ذکر کردیم میگوئیم در میزان تقاضای مردم نسبت بسینما (J) بین عامل قیمت بلیط سینما (X) و عامل وجود یا نبودن وسائل تفریح دیگر (Z) تاثیر متقابل موجود است .

در تحقیقات رعایت موضوع تاثیر متقابل عوامل روی یکدیگر بسیار مهم است وجه بسا اشتباهات که در نتیجه بی توجهی باین موضوع در تحقیقات بوجود میآید برای روشن تر شدن موضوع اثر متقابل د و مثال دیگر میآوریم :

الف - زمینی داریم که در هر هکتار مثلاً ۱۲۰۰ کیلو محصول میدهد فرض کنیم اگر باین زمین فقط کود ازت بدیم ۱۳۰۰ کیلو در هکتار محصول میدهد ولی اگر بجای کود ازت باین زمین کود فسفر بدیم ۱۲۸۰ کیلو محصول بدست میآید یعنی اضافه عملکرد در دو حالت نامبرده به ترتیب ۱۰۰ و ۸۰ کیلو (مجموعاً ۱۸۰ کیلو) است .

حال اگر باین زمین مجموع کود ازت و فسفر را با هم بدیم اضافه عملکرد لزوماً ۱۸۰ کیلو نخواهد بود و مثلاً ممکن است ۳۰۰ کیلو باشد یعنی وقتی دو کود با هم جمع شوند اثری که بوجود میآورند مساوی مجموع اثرات تک تک آنها نیست این نمود در نتیجه تاثیر متقابل یا انتر اکسیون عوامل (بین ازت و فسفر) بر روی هم است .

ب - وقتی با ستور میکرب را کشف کرد نوراد ستورات و توانینی در کشورها و جوامع بوجود آمد تا بوسیله مبارزه با میکرب مرگ راکم و با آن مبارزه کنند و در نتیجه این توانین بهداشتی میزان مرگ و میر کم شد از طرف دیگر بوسیله قانون مالتوس دانست که اگر مردم را درازد یاد نسل بطور طبیعی آزاد گذارند همیشه جمعیت سریعتر و بیشتر از تولیدات از د یاد پیدا میکند

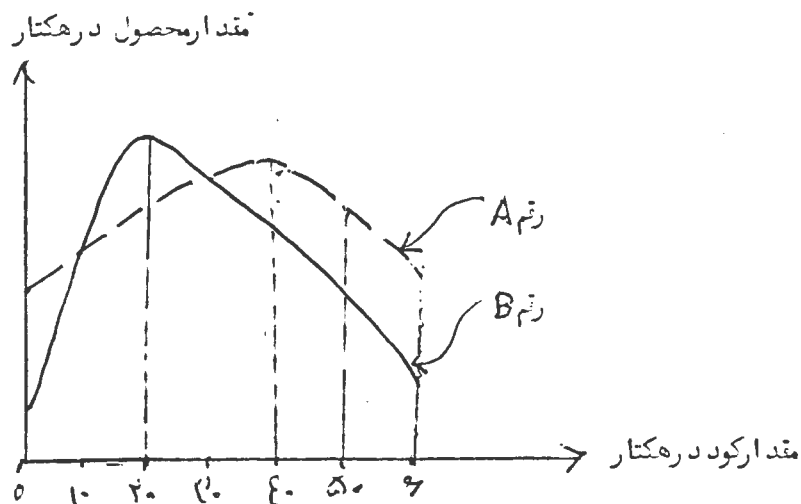
اثر متقابل این دو قانون علمی باعث بوجود آمدن عادات و مقررات واجباً ایجاد توانین برای
جلوگیری از تولید نسل بیش از حد لازم گردید .

در باره چگونگی تعیین وجود با عدم اثر متقابل در باره اگراف ۱۰ فصل نهم مختصری توضیح
داده شده است .

عدم رعایت اثر متقابل اشکالاتی در تحقیق بوجود میآورد که آنرا بوسیله يك مثال
نشان میدهم . فرض كنیم يك موسسه آزمایشی کشاورزی میخواهد بوسیله آزمایش بهترین
رقم چغندر را زمین دورتم A و B و بهترین مقدار کود برای چغندر را بدست آورد روشی
که امروزه علم طرح آزمایشها توصیه میکند اینست که هر يك از دورتم A و B با تمام مقادیر
جالب توجه کود مثلاً مقادیر ۰ و ۱۰ تن و ۲۰ تن و ۳۰ تن و ۴۰ تن و ۵۰ تن و ۶۰ تن
در هکتار مورد آزمایش قرار گیرد بنابراین تیمارهای آزمایشی (مثلاً مراجعه شود به فصل ۱۸
کتاب آمار پیشرفته و بیومتری [۷]) عبارتند از :

$$\begin{array}{ccccccc} A_0 & A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 & A_6 \\ B_0 & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 & B_5 & B_6 \end{array}$$

در نتیجه این آزمایش مثلاً دو منحنی شکل (۱) بدست میآید که از آن نتیجه میگیریم که حد
اکثر محصول موتعی بدست می آید که رقم B را بکاریم و بآن ۲۰ تن در هکتار کود بدیم .
در بسیاری از موسسات آزمایشی که هنوز اصرار دارند بر روش های قدیمی عمل
کنند این آزمایش را به ترتیب زیر رد و قسمت انجام میدهند :



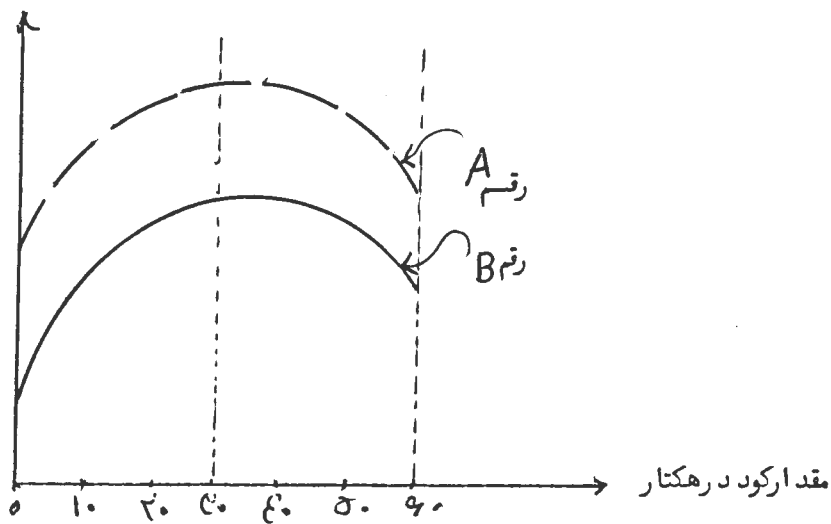
شکل ۱ - نتیجه آزمایش کودی روی دو رقم A و B

(بین رقم و کود تاثیر متقابل وجود دارد)

اول يك آزمایش مقایسه ای - اصلخیزی دو رقم A و B که چون سایر شرایط باید در کرت های هر دو رقم یکی باشد بهر دو رقم مثلاً ۵۰ تن در هکتار کود میدهند و واضح است که بنا بر شکل (۱) از این آزمایش نتیجه میگیرند که باید گندم A را انتخاب کنند سپس آزمایش دیگری انجام میدهند که آزمایش کودی است و بنا بر نتیجه آزمایش اول روی رقم A انجام میدهند نتیجه و شکل (۱) نشان میدهد که از این آزمایش دوم نتیجه خواهند گرفت که باید چهل تن در هکتار کود بدهند و نتیجه دو آزمایش رویهم اینست که باید رقم A را کارند و آن چهل تن در هکتار کود بدهند و حال آنکه نتیجه ای که از

آزمایش مرکب رقم و کود در شکل (۱) گرفتیم این بود که باید گندم B را با ۲۰ تن کود در هکتار کاشت و واضح است که این نتیجه در رستراس و علت این درستی رعایت تاثیر متقابل است شکل (۱) نشان می‌دهد که بین رقم چغندر و مقدار کود تاثیر متقابل وجود دارد ((مراجعه شود بفصل دوم کتاب آمار پیشرفته و بیومتری [۷]))) برای درک کامل چگونگی پیش آمدن اشکال فوق الذکر فرض میکنیم نتیجه آزمایش که به بدست آمدن شکل (۱) منجر شد شکل (۲) شده باشد :

مقدار محصول در هکتار



شکل ۲- نتیجه آزمایش کود روی دو رقم چغندر A و B

(بین رقم و کود تاثیر متقابل وجود ندارد)

در این شکل دو منحنی موازی هستند و بنابراین بین رقم و کود تاثیر متقابل وجود ندارد (مراجعه شود به فصل دوم کتاب آمار پیشرفته و بیومتری [۷]) و ملاحظه می شود که نتیجه دونی آزمایشی که در مورد شکل (۱) با هم فرق دارد در این حالت با هم فرق ندارد. زیرا از شکل (۲) نتیجه می گیریم که باید رقم A را بکاریم و آن ۳۰ تن در هکتار کود بدهیم و اگر بطریق قدیم اول آزمایش تعیین بهترین رقم با هر مقدار کود که می خواهد باشد انجام دهیم نتیجه می گیریم که باید رقم A را بکاریم و در آزمایش دوم که مقدار کود را روی رقم A انجام می دهیم بهمان ۳۰ تن در هکتار می رسیم.

پس ملاحظه می شود که اگر تاثیر متقابل بین دو یا چند عامل مورد آزمایش مسجود نباشد و ما این حقیقت را با اطمینان بدانیم فقط در این صورت ممکن است بازآزمایشهای ساده T_k که عوامل بیرون از هم والا باید آزمایش مرکب تمام فاکتورها را بطوریکه انجام دهیم. تمرین ۱- یک مثال برای اثر متقابل بزنبه و نشان دهید که اگر مؤثرات متقابل را رعایت نکنیم چه اشکالی پیش می آید.

۳- رفتن بنقطه ای تیم

برای رسیدن بیک هدف مقدارونی عوامل مختلفی را که لازم است تعیین و آنرا فراهم میکنیم و در این کار همیشه تا حدودی اختیار داریم که یک یا چند عامل را بدلخواه خود تغییر دهیم مثلاً وقتی یک کالا را برای عرضه شدن بی بازار فروش تهیه میکنیم اختیار داریم مقدار تولید آن را تا حدودی تغییر دهیم و یا قیمت

فروش واحد آنرا کم و زیاد معین کنیم و یا اینکه میزان مرغوبیت آن را بوسیله بکسار بردن مواد خام بهتر و کارگر بهتر یا لا ببریم و این عوامل و عوامل دیگر تا حدود زیادی بیکدیگر بستگی داشته و همه آنها اثرات مستقابل روی یکدیگر دارند بطوریکه هر ترکیبی که از آنها انتخاب کنیم وضع و نتیجه معینی را بوجود میآورد در همین تمام این ترکیبات مختلف یک یا بعضی از آنها هستند که حداکثر فایده را ایجاد میکنند هرگاه با وسائل و محاسبات و استدالات علمی آن ترکیبی از عوامل را انتخاب کنیم که حداکثر فایده را تولید میکند گوئیم در انتخاب این ترکیب بنقطه ابدی م رفته ایم . مهمترین هدف تحقیقات ایجاد امکان همین وسائل و محاسبات و استدالات است . در مورد مثال بالا اگر منحنی ها و معادلاتی را که روابط بین انواع کالای تولید شده و عرضه و تقاضا و قیمت را معلوم میکند بدست آوریم خواهیم توانست بهترین ترکیب را بوسیله آن معلوم کرد . با اصطلاح بنقطه ابدیم برویم .

بمنظور روشن شدن اصول رفتن به نقطه ابدیم در زیر و مثال عملی میزنیم :

مثال ۱- شرکتی تولید کالائی را برای یک شهر را انحصار خود دارد و پس از آمار گیری های لازم روی عملیات چند ساله خود جدول زیر را بدست آورده است :

قیمت فروش يك واحد از کالای تولید شده (۴)	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰
تعداد کل واحد از این کالا که مردم شهر برای هر قیمت حاضرند بخرند (تقاضای ۴)	۸۲۵	۷۰۸	۶۳۱	۶۰۷	۵۵۰	۴۸۹	۳۹۸
قیمت تمام شده يك واحد اگر مقدار کل تقاضا تولید شود (۵)	۹۷۰	۱۲/۵	۱۶	۱۹/۵	۲۳	۳۶/۵	۳۰

حال این شرکت میخواهد معلوم کند که قیمت (۴) را چند معلوم کند تا منافعش که

عایدش میشود حداکثر ممکن باشد برای این منظور جدول زیر را تشکیل میدهد که اعداد

آنها براساس آمار جدول حساب میکند .

قیمت واحد (۴)	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰
کل فروش (PX)	۸۲۵۰	۱۰۶۳۰	۱۲۶۲۰	۱۵۱۷۵	۱۶۵۰۰	۱۷۱۱۵	۱۵۹۲۰
کل مخارج (CX)	۷۴۲۵	۸۸۵۰	۱۰۰۹۶	۱۱۸۳۶	۱۲۶۵۰	۱۲۹۵۸	۱۱۹۴۰
منافع خالص ($4X - CX$)	۸۲۵	۷۷۰	۲۵۲۴	۳۳۳۹	۳۸۵۰	۴۱۵۷	۳۹۸۰
منافع خالص نسبی درصد بمخارج $100(4X - CX)$	۱۱/۱	۲۰۰/۰	۲۵/۰	۲۸/۲	۳۰/۴	۳۱/۸	۳۳/۳

از جدول فوق نتیجه گرفته میشود که اگر هدف این باشد که منافع کل حداکثر شود باید

قیمت را ۳۵ معین کرد ولی اگر هدف حداکثر کردن منافع نسبی باشد قیمت باید ۴۰ باشد .

مثال ۲- از آزمایشهای کودی برنج که در یک ناحیه بعمل آمده نتیجه گرفته شده است

که رابطه میان عملکرد برنج در هکتار بر حسب تن (Y) و مقدار کود ازت -

خالص قابل جذب بر حسب کیلو (X) و مقدار کمبود فسفر

قابل جذب بر حسب کیلو (M) که بهره‌کننده ازت برنج داده شود طبق

معادله زیر است :

$$Y = 2.25 + 0.2\sqrt{M} + 0.1\sqrt{X} + 0.04\sqrt{MX} \\ - 0.002M - 0.02X$$

این معادله و نظائر آن را ممکن است بوسیله روش رگرسیون چند متغیره بدست

آورد (مثلاً مراجعه شود به فصل شانزدهم کتاب آماری شرفته و بیومتری [۷]) .

حال مسئله ای که میخواهیم حل کنیم این است که فرض کنیم در بازار بعنوان

کود ازت و فسفر یک کود مخلوطی^۱ موجود دارند که به نسبت مساوی ازت خالص قابل جذب

(M) و فسفر خالص قابل جذب (X) دارد یعنی مثلاً در هر کیلو آن ۰/۲

کیلو M و ۰/۲ کیلو X وجود دارد و ما می خواهیم از این کود آن مقداری

را در هر هکتار مصرف کنیم که محصول بدست آمده حداکثر باشد برای حل این مسئله

جدول زیر را تنظیم می کنیم :

مقدار کود تجارتي در هکتار	مقدار خالص موجود در کود	مقدار خالص موجود در کود	محصول در هکتار
۰	۰	۰	۲ / ۲۵
۱۰۰	۲۰	۲۰	۳ / ۳۹
۲۰۰	۴۰	۴۰	۳ / ۷۵
۳۰۰	۶۰	۶۰	۳ / ۹۷
۴۰۰	۸۰	۸۰	۴ / ۱۳
۵۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۴ / ۲۵
۶۰۰	۱۲۰	۱۲۰	۴ / ۳۴
۷۰۰	۱۴۰	۱۴۰	۴ / ۴۰
۸۰۰	۱۶۰	۱۶۰	۴ / ۴۴
۹۰۰	۱۸۰	۱۸۰	۴ / ۴۸
۱۰۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۴ / ۴۹
۱۱۰۰	۲۲۰	۲۲۰	۴ / ۵۰
۱۲۰۰	۲۴۰	۲۴۰	۴ / ۵۰
۱۳۰۰	۲۶۰	۲۶۰	۴ / ۴۹
۱۴۰۰	۲۸۰	۲۸۰	۴ / ۴۷
۱۵۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۴ / ۴۵
۱۶۰۰	۳۲۰	۳۲۰	۴ / ۴۲

جدول فوق نشان میدهد که مقدار ایتیم کود تجاری بین ۱۱۰۰ کیلو تا ۱۲۰۰ کیلو کود تجاری در هر هکتار است یعنی حداکثر محصول در مقابل مقدار کود یکسه بین ۱۱۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلو در هکتار زمین داده شود بنسبت مبادی برای بدست آوردن عدد دقیق دوباره باید عین جدول فوق را برای تغییرات مقدار کود بین ۱۱۰۰ و ۱۲۰۰ تشکیل داده و هر چه بخواهیم عدد دقیقتر بدست آوریم باید از هر جدولی که تشکیل میدهم دو عددی را که ایتیم تشخیص داده شود پیدا کرده جدول دیگری برای تغییرات بین آن دو عدد حساب کنیم و این کار ممکن است خیلی طول بکشد علاوه بر این اگر عدد متغیر که ما میخواهیم بدست بخواهیم خود تغییر دهم و عدد شرایطی از قبیل اینکه باید مقدار m مساوی μ باشد بیش از یکی باشد محاسبات بوسیله جدولی نظیر جدول فوق زحمت دارد و در بسیاری از اوقات عمل غیر ممکن میشود راه حل قطعی این مسائل عبارتست از یکا بردن قضیه ضرایب غیر معینه لاگرانژ که در بار اگراف ۳ این فصل شرح داده خواهد شد و یا برنامه نویسی خطی که شرحی که آقای ایرج دیلفانیان درباره آن نوشته اند عیناً در بار اگراف چهارم این فصل ذکر شده است و کسانی که از مطالب ریاضی وحشت دارند میتوانند از خواندن چهار اگراف ۳ و ۴ این فصل صرف نظر کنند.

تمرین ۲- در مثال ۲ فرض کنید میتوانیم در بار زار کود از m و کود فسفر μ را جدا از هم و بهر مقدار که ما بیل باشیم بخریم یعنی محدودیت $(\mu = m)$ را نداریم در این صورت نقطه ایتیم را بوسیله جدول حساب کنید.

تمرین ۳- در مثال ۲ فرض کنید مثل تمرین ۱ آزادیم کود ازت و فسفر اجد ابخریم ولسی در عوض مجبوریم يك شرط محدود كنند. دیگر را بین m و μ رعایت کنیم و آن اینست که باید کل پولی که برای خرید کود m و μ رویم در هر هکتار مصرف میکنیم مساوی ۱۲۰۰۰ ریال باشد با در نظر گرفتن اینکه هر کیلو ازت m را میتوانیم باقیمت ۳۰ ریال و هر کیلو فسفر μ را باقیمت ۲۰ ریال بزمین بدیم با این شرایط - نقطه ایتیم را بوسیله جدول بدست آورید .

۳- تفسیه ضرایب غیر معینه لاگرانژ- در مثال ۲ بار اگراف ۲ ملاحظه شد که اگر خواهیم با تشکیل جدول و محاسبات مربوطه بنقطه ایتیم برسیم در بسیاری از اوقات باید محاسبات طولانی را انجام دهیم و هرچه عدد متغیر مورد مطالعه و عدد ضرایب محدود کنند مسا زیاد تر باشد محاسبات بطور نامعدي طولانی تر و زحمت دار تر خواهد شد باین برای سهولت کاریك روش ریاضی متوسل شویم .

روش ریاضی که برای این موارد موجود است تفسیه ضرایب غیر معینه لاگرانژ است که از نظر اهمیت که در تحقیقات در کلیه رشته های دانش دارد آنرا بدون اثبات ولی بطور کامل شرح میدهم .

تفسیه - فرض کنیم متغیر f تابع متغیرهای $x_1, x_2, \dots, x_n$ و x_{n+1} باشد و بوسیله تجربیات کافی معلوم کرده ایم که رابطه بین این متغیرها به بق تابع :

$$f = f(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}) \quad (1)$$

است در مثال ۲ بند ۱۰ متغیر f همان عملکرد برنج بر حسب تن در هکتار است و

بین مقادیر m و μ که بزمین می‌دهیم برقرار باشد در این مثال $k=1$ است یعنی فقط یک رابطه $(\frac{m}{\mu} = 1)$ است که باید بین m و μ رعایت شود ولی اگر در حالت کلی عدد روابط شرطی k' باشد آنرا بصورت

میوسیم پس در مثال فوق الذکر صورت کلی معادله شرطی

• است

واضح است که k نمیتواند بزرگتر از n باشد اگر $n = k$ باشد ماد بگراختاری برای تعیین k ها

نداشته مجبوریم بوسیله حل دستگاه $\mathcal{L}$ معادله $\mathcal{L}$ مجهولی (۳) مقادیر $\mathcal{L}$ را بدست آوریم ولی اگر $\mathcal{L} < \mathcal{K}$ باشد اختیار تعیین مقادیر $\mathcal{L}$ یا مست زیر را بصورت عده معادلات دستگاه (۳) از عده مجهولات آن کمتر است و ماحق داریم $\mathcal{L} - \mathcal{S}$ مجهول را با اختیار خود تعیین کنیم باصطلاح $(\mathcal{L} - \mathcal{S})$ درجه آزادی داریم و در این صورت قضیه لاگرانژ میگوید که برای - اکثر کردن (یا حداقل کردن) $\mathcal{L}$ با رعایت شرطهای دستگاه (۳) باید تابع :

$$\mathcal{Z} = f(x_1, \dots, x_n) + \lambda_1 g_1(x_1, \dots, x_n) + \dots + \lambda_s g_s(x_1, \dots, x_n)$$

را ماکزیم یا (مینیم) کنیم .

در ریاضیات ثابت میشود که اگر $\mathcal{Z}$ متغیر (تابع $\mathcal{L}$ متغیر $x_1, \dots, x_n$ و $\dots$ و $\mathcal{L}$ باشد و بخواهیم آنرا ماکزیم (یا مینیم) کنیم باید مشتق های جزئی آنرا جدا جدا بر حسب هریک از $\mathcal{Z}$ ها گرفته مساوی صفر قرار دهیم .

مشتق جزئی $\mathcal{Z}$ بر حسب $\mathcal{L}$ متغیر $\mathcal{L}$ عبارتست از اینکه کلیه $\mathcal{L}$ ها غیر از $\mathcal{L}$ را ثابت فرض کرده مشتق را بر حسب $\mathcal{L}$ بگیریم .

در نتیجه این مشتق گیری ها که روی تابع $\mathcal{Z}$ بعمل میآوریم $\mathcal{L}$ معادله بین $\mathcal{L}$ و $\dots$ و $\mathcal{L}$ بدست میآید که با $\mathcal{K}$ معادله دستگاه (۳) رویم $\mathcal{L} + \mathcal{S}$ معادله میشود که $\mathcal{K} + \mathcal{L}$ مجهول دارد ($\mathcal{L}$ مجهول $\mathcal{L}$ و $\mathcal{K}$ مجهول λ) پس باید این دستگاه $(\mathcal{L} + \mathcal{K})$ معادله را حل میکنیم که البته چون احتیاجی بدانستن مقادیر λ ها نداریم

آنها را بوسیله عمل حذف از بین ببریم و بهین جهت λ ها را از رابغیر معینه لاگرانژینا مند .

مثال - در مثال دوم بند ۱۰ داریم .

$$\mathcal{L} = 2,25\sqrt{n} + 0,1\sqrt{k} + 0,02\sqrt{nk} - 0,02n - 0,02k + \lambda(n-k)$$

مشتق جزئی $\mathcal{L}$ بر حسب n عبارتست از

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n} = \frac{2,25}{2\sqrt{n}} + \frac{0,02\sqrt{k}}{2\sqrt{n}} - 0,02 + \lambda$$

و مشتق جزئی $\mathcal{L}$ بر حسب k عبارتست از

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial k} = \frac{0,1}{2\sqrt{k}} + \frac{0,02\sqrt{n}}{2\sqrt{k}} - 0,02 - \lambda$$

که چون دو مشتق جزئی فوق را مساوی صفر قرار داد λ را بین آنها حذف کنیم خواهیم داشت

$$\lambda = \frac{-0,2}{2\sqrt{n}} + \frac{-0,02\sqrt{k}}{2\sqrt{n}} + 0,02 = \frac{0,1}{2\sqrt{k}} + \frac{0,02\sqrt{n}}{2\sqrt{k}} - 0,02$$

که پس از اختمار تبدیل میشود بمعادله زیر که در آن λ وجود ندارد .

$$20\sqrt{k} + 10\sqrt{n} - 4k + 4n - 10\sqrt{nk} = 0 \quad (5)$$

معادله (۵) با معادله (۲) يك دستگاه دو معادله دو مجهولی از مجهولات n و k را

تشکیل میدهند که باید با هم حل شوند از معادله (۳) مقدار k را بر حسب n استخراج

کرده در معادله (۵) بجای k قرار میدهم نتیجه میشود . $n = 225$

که چون بنا بر معادله (۲) باید $n = k$ باشد جواب k نیز عبارتست از $k = 225$

نتیجه بدست آمده فوق اینطور بیان میشود که اگر خواهیم در ناحیه مورد آزمایش بزراعت برنج ازت (۸) و فسفر (۸) را بطور مساوی بدیم اگر مقدار $\mu = 225$ و $M = 8$ کیلودر- هکتار را انتخاب کنیم مقدار محصولی که بدست میآید از هر مقدار مساوی M و μ که بدسیم بیشتر خواهد بود و این مقدار ازت و فسفر در ۱۲۵ کیلوگود تجارتی که ۲۰ درصد ازت خالص و ۲۰ درصد فسفر خالص دارد موجود است و ملاحظه میشود که این عدد جواب دقیق مسئله است و در نتیجه حل مثال ۲ بند ۱۰ جواب اینطور بدست آمده بود که مقدار ابریتیم کسود بین ۱۱۰۰ و ۱۲۰۰ کیلودر هکتار است .

تمرین ۴- تمرین (۲) بند ۱۰ را بوسیله مشتق گیری حل کنید .

تمرین ۵- تمرین (۳) بند ۱۰ را بوسیله قضیه لاگرانژ حل کنید .

۴- اصول برنامه نویسی خطی (بوسیله ایرج دیلفانیان) - صورت عمومی مسائلیکه باید

نقطه ایتی مم آنها تعیین گردد بشکل زیر میباشد :

مطلوب است مقدار z نیم (یا ماکسیم) مطلق تابع

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_r)$$

باتوجه به دسته روابط محدود کننده زیر :

$$\begin{cases} g_1(x_1, \dots, x_r) \geq 0 \quad (=0 \text{ یا}) \\ \dots \dots \dots \\ g_s(x_1, \dots, x_r) \geq 0 \quad (=0 \text{ یا}) \end{cases} \quad (1)$$

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, r \quad (2)$$

در زیر دسته روابط محسود کننده (۱) را قیود مساله و دسته روابط (۲) را شرایط غیر منفی بودن متغیرها (عاملها یا فعالیتها) و تابع $\mathcal{L}$ را تابع هدف مینامیم. ملاحظه میشود که در رابطه های محدود کننده (۱) اگر علامت مساوی بکار رود مسئله بوسیله قضیه لاگرانژ حل میشود که در بند ۳ ذکر شد ولی اگر در يك یا بعضی یا تمام آنها علامت نامساوی ($\geq$) موجود باشد دیگر کاربرد ن قضیه لاگرانژ میسر نیست و حل پیچیده و مشکل میشود مگر معمولاً در صورتیکه $\mathcal{L}$ و g_i ها معادلات خطی باشند که در این صورت حل مسئله در کلاس راه حلها ئی میفتد که روی هر مرتبه برنامه نویسی خطی نامیده میشوند و در زیر مختصر توضیحی درباره آن میدهم :

چه در مورد روابط خطی و چه در مورد روابط غیر خطی هر نقطه ای مانند $(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ از فضای $\mathcal{R}^n$ بعدی که در قیود مساله و شرایط (۲) صدق نماید يك جواب میسر مساله خوانده میشود. اگر مجموعه جوابهای میسر يك مجموعه تهی (خالی یا صفر) باشد گویند مساله نامیسراست ولی اگر در مجموعه جوابهای میسر نقطه (خال یا صفر) باشد گویند مساله نامیسراست ولی اگر در مجموعه جوابهای میسر نقاط $(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ را بتوان یافت بطوریکه در مقایسه با سایر نقاط ناحیه میسر دارای خاصیت زیر باشد :

$$f(x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0) \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

گویند نقطه x^0 نقطه ایتی م مساله میباشد (می نیم مطلقاً اگر جهت نامساوی فوق عوض شود ما کسیم مطلق خواهد بود)

قبلا يك مثال ساده برای موردی که لزوماً کلیه روابط خطی نیستند میآوریم :

$$Z = x_1 + 2x_2$$

و قیود عبارت باشند از :

$$x_1^2 + x_2^2 \leq 1$$

$$2x_1 + 3x_2 \geq 1$$

و داشته باشیم :

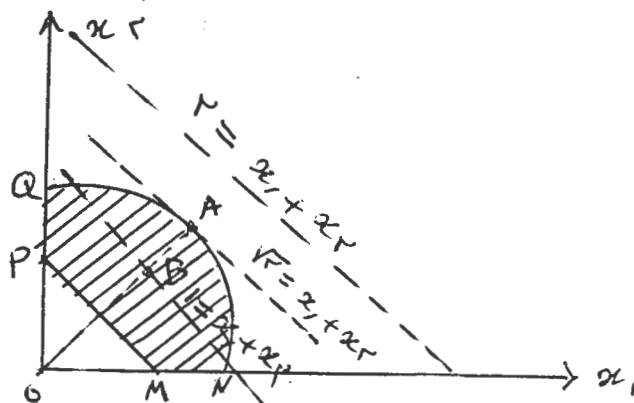
$$x_1 \geq 0 \text{ و } x_2 \geq 0$$

و بخواهیم Z را ماکسیم کنیم اولاً برای اینکه قیود دارای فرم کلی و استاندارد مساله

(روابط) مذکور رفیق باشد بجای قید اول $-x_1^2 - x_2^2 \geq -1$ را قرار میدهم در

این مساله مجموعه نقاط میسر که در قیود مساله صدق میکند قسمت ها شور خورده شکل ۳

بعلاوه محیط آن خواهد بود که آنرا در زیر ناحیه میسر مینامیم :



شکل ۳- نمایش مجموعه جوابهای میسر

ملاحظه میشود که اگر بازه $\mathcal{Z}$ یک مقدار کاملاً دلخواه $\mathcal{Z}$ مثلاً $\mathcal{Z} = 2$ خط $\mathcal{Z} = \mathcal{X}_1 + \mathcal{X}_2$ را در صفحه $\mathcal{X}_1, \mathcal{X}_2$ رسم نمائیم و سپس مقدار $\mathcal{Z}$ را مرتباً تقلیل دهیم خط $\mathcal{Z} = \mathcal{X}_1 + \mathcal{X}_2$ موازات خط $\mathcal{Z} = \mathcal{X}_1 + \mathcal{X}_2$ به سمت مبدا حرکت می کند اولین نقطه ای که با این خط با ناحیه میسر (مجموعه جوابهای میسر) سایر پیدا می کند نقطه A به مختصات $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ و $(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ می باشد که بازه آن نقطه مقدار $\mathcal{Z} = \sqrt{2}$ میشود اگر خط نمایش دهند تابع هدف از A رد شود و وارد داخل میدان میسر گردد $\mathcal{Z}$ کمتر میشود مثلاً در نقطه $B(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ واقع در میدان میسر مقدار $\mathcal{Z}$ مساوی یک و در نقاط زیر خط ما بر B کمتر از یک میباشد باین ترتیب نقطه A جواب ایتی م مساله فوق می باشد همان طور که ملاحظه میشود این جواب منحصر فرد نیز هست. ولی اگر میخواستیم $\mathcal{Z}$ را می نیم کنیم لازم بود خط $\mathcal{Z} = \mathcal{X}_1 + \mathcal{X}_2$ را هر چه ممکن به سمت مبدا حرکت دهیم (زیرا همان طور که گفته شده هر قدر $\mathcal{Z}$ به سمت مبدا حرکت کند مقدار $\mathcal{Z}$ کم میشود).

در این حالت کلیه نقاط پاره خط PM که در ناحیه میسر قرار دارد جواب ایتی م می باشد و مقدار که در این وضعیت منحصر فرد نیست برابر 1 میشود چون در این مثال اولاً - تعداد متغیر و تابع بیشتر نبود ثانیاً "شکل ریاضی عبارات ساده بود طریقه حل مساله بصورت نمایش هندسی امکان پذیر بود ولی در مواردیکه با بیشتر از دو متغیر سروکار داریم و بخصوص وقتی تابع هدف و قیود دارای شکل تغییرات غیر خطی باشد مساله بسیار پیچیده و مشکل میگردد. برای حل اینگونه مسائل تاکنون راه حل کلی ارائه شده است بلکه چنانکه قبلاً ذکر شد در حالتها یک تابع $\mathcal{Z}$ و توابع $g_1, g_2, \dots, g_m$ (دارای اشکال

ساده و مشخص میباشند مساله بررسی و حل شده است يك دسته از این نوع مسائل که در عمل دارای دامنه کاربرد وسیعی در زمینه های مختلف میباشد به مسائل برنامه ریزی خطی موسومند . در این نوع مسائل تابع هدف و توابع g_r دارای صورت خطی میباشد باین ترتیب که صورت مسئله به قرار زیر است .

مطلوب است نقطه یا نقاطیکه تابع

$$Z = C_1 x_1 + \dots + C_n x_n$$

را تحت شرایط محدود کننده (قیود)

$$a_{11} x_1 + \dots + a_{1n} x_n \geq b_1 \quad (\text{یا } = b_1)$$

$$a_{s1} x_1 + \dots + a_{sn} x_n \geq b_s \quad (\text{یا } = b_s)$$

که ازلا یکی از آنها شامل علامت نامساوی ($\geq$) بین طرف چپ و راست خود میباشد

و شرایط غیرمنفی بودن

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

چون در اینجا منظور آن نیست که وارد جزئیات نظریه ریاضی حل مساله برنامه ریزی خطی

شویم و فقط میخواهیم که خواننده را از وجود این ابزار تحقیقاتی آگاه سازیم تا در صورت

تمایل یا نیازتواند در این زمینه مطالعه نماید در زیر یک مساله بسیار ساده عملی بر شما
 ریزی خطی را طرح و حل میکنیم تا با ما هم نظریه آن آشنا شود .
 باید توجه کرد که در این حل از روشهای رسمی و کلاسیک برنامه ریزی خطی مثلاً روش سیمپلکس
 استفاده نشده است .

مثال - فرض کنیم که یک واحد غذایی A که ۵۰ ریال قیمت دارد حاوی یک واحد هیدرات
 کربن سه واحد ویتامین و سه واحد پروتئین میباشد . یک واحد غذایی B که ۲۵ ریال قیمت
 دارد بترتیب حاوی ۳ و ۱ واحد از این اقلام باشد هرگاه طبق دستور پزشک حداقل
 احتیاجات روزانه هر فرد بترتیب عبارت باشند از ۷ و ۱۹ و ۸ واحد هیدرات کربن -
 ویتامین - پروتئین و میدانیم که A و B تنها دو غذائی هستند که در دسترس میباشد
 مطلوبست بهترین ترکیب A و B که کمترین هزینه را دارد .

حس - فرض کنیم هر فرد x واحد غذایی A و x_2 واحد غذایی B
 خریداری نماید در این صورت تابع هدف و محدود مساله عبارت خواهد بود از :

$$Z = 50x_1 + 25x_2$$

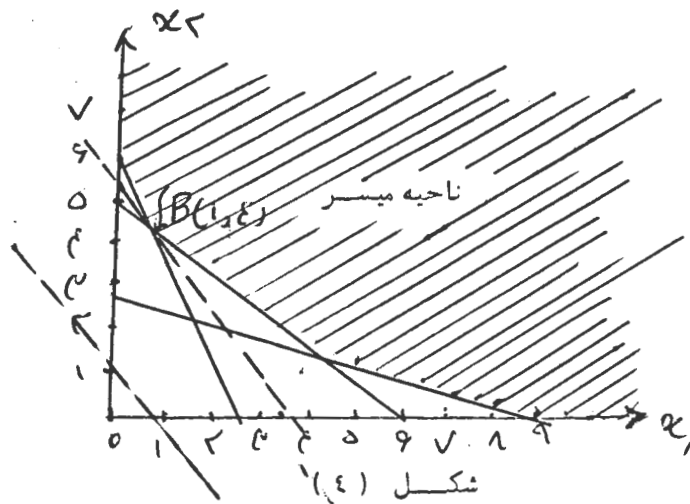
$$x_1 + 2x_2 \geq 8$$

$$3x_1 + 6x_2 \geq 19$$

$$2x_1 + x_2 \geq 7$$

بدیهی است x_1 و x_2 نمی توانند منفی باشند پس شرایط غیرمنفسی

بودن نیز باید رعایت شود. شکل (۴) را با در نظر گرفتن قیود مساله رسم می کنیم :



تابع هدف را برای یک مقدار غیر مشخص x_2 و $x_1 = 25$ رسم می نمایم حال اگر خط هدف بموازات خود حرکت کند در اولین نقطه ای که با مجموعه میسر سایش پیدا می کند نقطه ایتی هم مساله است و این نقطه بمختصات (۴ و ۱) است بنابراین مقدار کل هزینه می نیم روزانه ۱۵۰۰ ریال می گردد که کمترین مقدار است که در مختصات مساله صدق می کند .

همانطور که اشاره شد این مساله بطریق نموداری حل شد در صورتیکه اگر تعداد غذای بیشتر در نظر گرفته شود این روش حل امکان پذیر نخواهد بود بلکه از روش متداول سیمپلکس استفاده می شود که در اینجا از ذکر آن خودداری می کنیم (مثلا مراجعه

به مدل ۶ کتاب مقدمه برنامه تحقیق عملیاتی [۱۰]

تمرین ۶- فرض کنیم یک شخص تولیدکننده در نتیجه تجربیات خود فهمیده است اگر

برای تولید کالای A از ماده اولیه B مقدار x واحد و از ماده اولیه C

مقدار y واحد مصرف کند سود خالص او از فروش محصول بدست آمده :

$$Z = 10 + 3x + 2y$$

ریال خواهد بود و برای هر واحد B که میخرد ۲ ریال و برای هر واحد C که میخرد ۸ ریال

بپردازد و بودجه او برای خرید ماده اولیه B و C حداکثر ۸۰ ریال است و ضمناً از

نظریه‌ی میدانده که در تولید کالای A نسبت مصرف ماده B به ماده یعنی $\frac{x}{y}$

نباید از ۲ بیشتر باشد ترکیب ایتی $3C$ و $7B$ یعنی آن ترکیبی را که با وجود شرایط

محدودکننده داده شده حداکثر سود خالص را برای او بوجود میآورد حساب کنید .

نمط هشتم - انواع تحقیق از حیث هدف آن - آزمون فرض

۱- از حیث هدف تحقیقات بدو دسته تقسیم بندی میشوند : اول تحقیقات تحلیلی که عبارتست از تفاوت درباره مشاهدات بمنظور کشف علل و مقایسه بین آنها . دوم تحقیقات توصیفی که بوسیله آن محقق سعی میکند مشخصات فرد یا جامعه مورد مطالعه و روابط بین آنها را معلوم نماید .

۲- مراحل تحقیقات تحلیلی :

اولین مرحله تحقیقات تحلیلی این است که ما در ضمن جستجوها و تحقیقات خود مشاهده میکنیم که باید نسبت بعفت یا علل بوجود آورنده آن قضاوتی نمائیم مثلا در يك شهر در گذشته درصد تلفات اطفال ۵۰٪ بوده است و حالا مشاهده میکنیم که این درصد کم شده و پیاپی در درصد رسیده است پس باین فکر میافتیم که چه عاملی باعث تقلیل درصد تلفات بچه ها در این شهر شده است .

در این نوع موارد همیشه اشخاص صاحب نظر هر يك يك یا چند دلیل قابل ذکر بیان

میکند و این همان فرضیه است که در فصل اول ذکر کردیم .

مثلا ممکن است (۱) رئیس بهداشتی شهر بگوید علت این است که بهداشت شهر خوب

کارکرده است (۲) رئیس فرهنگ شهرگوید در نتیجه مساعی اداره فرهنگ مردم با سواد شده اند و مادران بهتر از سابق بچه های خود را نگاه میدارند (۳) شهردار میگوید در نتیجه اقدامات شهرداری مادران و بچه ها بهتر تغذیه شده اند و نیز شهر تمیزتر شده است (۴) پزشک متخصص اطفال شهرگوید در نتیجه مواظبت های من تلفات بچه ها کم شده است .

امثال این فرضیات زیاد اظهار میشود و ممکن است يك يا بعضی از آنها صحیح و بقیه غلط باشد یا اصلاً تمام آنها در واقعیت باشد و دلیل حقیقی کم شدن درصد تلفات بچه ها چیز دیگری باشد کلیه این نظرها را فرضهای رایگان مینامیم یعنی همه آنها ظاهراً قابل قبول بنظر میرسد و بهمین جهت هر کس حق دارد و آزاد است آنها را بصورت فرض بیان کند ولی محققى که میخواهد بر اساس علم تحقیق کند هیچیک از آنها را قبول یارد نمیکند مگر اینکه قابل قبول بودن و ارزش آنها را مطالعه و با اصطلاح علمی آزمون کند .

اساس آزمون يك فرض اینست که آنها با کلیه مشاهدات و اطلاعاتی که داریم یا ممکن است بدست آوریم مقایسه کنیم اگر فرض ما با آنها مباینت نداشت قابل قبول است و اگر مباینت داشت آنرا رد میکنیم . مثلاً در مورد مثال ذکر شده اگر بخواهیم فرض رئیس فرهنگ شهر را که کم شدن درصد تلفات بچه ها را معلول بالا رفتن سطح فرهنگ میدانند آزمون کنیم باید بوضع سواد و اطلاعات فرهنگی افراد شهر رسیدگی کرده ببینیم آیا اولاد در شهر مورد بحث حقیقتاً سواد و وضع فرهنگ نسبت بگذشته بالا رفته است یا خیر؟

ثانیا "در سایر شهرهاییکه در آنها وضع فرهنگ و سواد بالا رفته درصد تلفات بچه ها کم شده است یا نه ؟

ثالثا در شهرهایی از همین کشور که وضع سواد و فرهنگ بالا نرفته یا پایین رفته وضع درصد تلفات بچه ها و تغییرات آن نسبت بگذشته چیست ؟ و با استفاده از روشهای آزمون فرض نتیجه بگیریم که آیا فرض رئیس فرهنگ شهر قابل قبول است یا باید رد شود .

آزمون فرض یک نوع برهان خلف است که بطور کامل در فصل چهارم کتاب مذاق [۱] توضیح داده شده است ولی قبل از ورود بتوضیح درباره آزمون فرض برهان خلف و برهان مستقیم رابطه مختصر شرح می دهیم .

اگر بخواهیم حکم A را ثابت کنیم معمولا بیکی از دو طریق زیر عمل می کنیم :

الف - اگر اثبات مستقیم حکم میسر باشد آنرا عمل می کنیم این همان چیزیست که در ساره آن در فصل چهارم کتاب منطق [۲] تحت عنوان اثبات بوسیله فرض معین و استدلال شرطی توضیح کامل داده شده است .

ب - گاهی ممکن است اثبات مستقیم حکم A میسر نباشد و یا مشکل باشد ولی قبول فرض خلاف حکم A باعث ایجاد تناقض شود در این صورت بوسیله آن غلط بودن خلاف A را ثابت می کنیم و از آن نتیجه می گیریم که خود A صحیح است مثلا ممکن است مسئله ای که می خواهیم در باره آن قضاوت کنیم این باشد که شخص P در ساعت ۸ شب معینی در منزل خود در تهران بقتل رسیده است و متهم بقتل شخص Q است زیرا شخص Q دشمن شخص P بوده و خود شرا ظهار کرده است که خیلی مایل است که شخص P بمیرد ولی

شمنامی دانیم که شخص Q در ساعت ۸ شب نامبرده در شیراز بوده است. حال می خواهیم ثابت کنیم که " Q قاتل P نیست" و این حکم A است برای اثبات برقرار بودن خلف میگوئیم "فرض کنیم که Q قاتل P باشد" (و این همان فرض خلاف حکم A است) اگر این فرض صحیح باشد شخص Q باید در ساعت ۸ شب واقعه قتل در تهران حاضر بوده باشد و حال آنکه او در آن شب در شیراز بوده است و این تناقض است. پس فرض خلاف A غلط است و در نتیجه حکم A ثابت می شود.

حال بتوضیح درباره آزمون فرض می پردازیم.

در مثال کم شدن در صد تلفات بچه ها در یک شهر محقق وقتی می خواهد فرض رئیس اداره فرهنگ را آزمون کند سعی می کند فرض او را رد کند و همین رد کردن فرض رئیس فرهنگ یعنی اثبات حکم ((ادعای رئیس فرهنگ غلط می باشد)) است که حکم A مینامیم که محقق سعی می کند آنرا ثابت کند و برای اثبات آن باین ترتیب از برهان خلف استفاده می کند که عکس آن یعنی صحت فرض رئیس فرهنگ را بعنوان فرض خلاف حکم A در نظر گرفته آنرا با سایر حقایق مورد قبول و مشاهدات جدید سنجیده معلوم میکند که اگر آنرا صحیح بداند با وجود سایر مشاهدات و اطلاعات بدست آمده تناقضی بوجود می آید که ناچار باید آنرا غلط دانست یعنی فرض ((ادعای رئیس فرهنگ صحیح است)) رد می شود پس حکم ((ادعای رئیس فرهنگ غلط می باشد)) صحیح تشخیص داده می شود ولی اگر تناقض نامبرده مشاهده نشد برهان خلف چیزی ثابت نمی کند بلکه فقط می تواند بگوید که حکم A یعنی ((ادعای رئیس فرهنگ غلط می باشد)) اثبات نشده است و بنابراین ممکن است ادعای رئیس فرهنگ صحیح

باشد در اینجا باید توجه کرد که نتیجه تحقیق براساس آزمون فرض دووجه دارد یکی در صورت مشاهده تناقض که در نتیجه آن يك فرض رد می شود و بنا براین خلاف آن اثبات می گردد و دوم در صورت بپوشیدن تناقض که در این صورت چیزی اثبات نمیشود بلکه فرض مورد آزمون رد نشده تلقی می گردد (مراجعه شود به فصل سوم کتاب آمار بیشتر نتایج و بیومتری [۷] معمولاً ابداع فرض کار صاحب نظرانی است که در موضوع مورد مطالعه وارد هستند و باره آن مشاهدات زیاد و تکرار کرده اند مثلاً نویسند يك داستان نمونه بسیار خوبی از ابداع کننده فرض در مسائل مربوط به روابط انسانی است . هر داستان یا تأثیر سینما یا حکایت کوچک يك فرض یا ترکیب چندین فرض است که نویسند آن در باره علل و قایع مختلف اجتماعی کرده است کار اصلی و مهم فیلسوفان از آغاز تا امروز همین ابداع فرضها در باره علل مشاهدات مختلف بشر است همچنین هر عالم فیزیک دان یا شیمی دان یا طبیعی دان در ضمن تحقیقات خود بفرضهای مختلف برخورد می کنند . برای مثال یکی از فرضهای مهم علم طبیعی را ذکر می کنیم . همه متوجه شده اند و می دانند که نسلهائی که از هر حیوان یا گیاه بدست میآید کم و بیش مانند پدر خود شبیه اند و صفات بسیاری را از آنها بارث برده اند پس این مسئله پیشتر می آید که چه عاملی باعث می شود که يك صفت از پدر و مادر و اولاد بارث میرسد . یکی از فرضهای مهم در این باره فرض وجود ذرات بسیار کوچک در سلولهای بدن است که آنها را ژن نامیده و فرض کرده اند که این ژنها عیناً از پدر و مادر به جبه انتقال می یابند و صفات را نیز بطور ارثی منتقل می کنند . یکی از فرضهای مهم دیگر علم فرض گردن زمین بدور خورشید است که پس از مشاهدات و

تفکرات زیاد از طرف علمای علم هیئت بیان شده است .

ملاحظه می شود که ایجاد فرض در تمام رشته های تفکر و دانش انسان معمول است انسان هر چه بیشتر مشاهدات داشته و بتفکر پرداخته باشد به تدریج بیشتر می تواند فرضهای برای علل وقایع مختلف از روابط انسانی گرفته تا وضع کرات آسمانی بسازد که هر يك از آنها را قبل از آنکه آزمون شود فرض رایگان می نامیم ولی پس از آزمون علمی رد یا قبول می شود .

در مورد فرضهای پیچیده و مبهم تنها راهی که تا امروز علم برای آزمون بوجود آورد .
توسل به روشهای ریاضی است در حقیقت يك قسمت بزرگ از قضایا و فرمولهای ریاضی بمنظور آزمون فرض و امکان قضاوت صحیح بوجود آمده است و در حال حاضر کلیه جوابهای صحیح که بشر نسبت به فرضیات خود گرفته اند از راه ریاضیات بوده است . فرضهای مربوط به علم که ذکر کردیم یعنی موضوع ارث و وضع زمین و خورشید و ستارگان نسبت به یکدیگر و همچنین فرضهای مربوط به امور اجتماعی و اقتصادی و روانشناسی و غیره بوسیله آزمونهای ریاضی مورد تحقیق قرار گرفته اند بنا بر مطالب فوق الذکر ملاحظه میشود که مرحله دوم يك تحقیق تحلیلی عبارتست از آزمون فرض و مرحله سوم تحقیقات تحلیلی تعبیر و تفسیر .
نتیجه گیری از آزمون است و در این مرحله از تحقیقات باید از علم موضوع تحقیق كم گرفت و در نظر داشت که نتیجه گیری مابینت با مفهوم و معنی نتیجه آزمون اجرا شده نداشته باشد .

تمرین ۱- يك فرض را بوجود آورده آزمون و نتیجه گیری کنید .

۳- مراحل تحقیق توصیفی

تحقیقات توصیفی بیکی از دمنظور زیر اجرا میشود :

اول - تعیین وضع و میزان صفات کمی و کیفی و در بسیاری از موارد بوجود آوردن

• امکان گروه بندی بوسیله مجموعه صفات

دوم - تعیین روابط بین صفات مختلف و نوع این روابط

در این نوع تحقیقات هم سه مرحله اساس وجود دارد :

اول - مرحله جستجو و پیدا کردن صفات مورد مطالعه و طریقه تعیین و اندازه گیری

• يك يك آنها بوسیله علم موضوع تحقیق

دوم - تعیین مقادیر و وضع این صفات و شکل رابطه بین آنها بوسیله بکار بردن

• روشهای تحقیق

سوم - مرحله نتیجه گیری بوسیله هر دو

مثال - اگر بخواهیم رابطه بین عواملی را که در تولیدات يك جامعه دخالت دارد

بدست آوریم باید وضع عوامل اقتصادی مختلف مثلاً عده کارخانه ها و کارگاههای

مختلف در داخل کشور و میزان واردات و تقاضای مردم برای هر يك از کالاها و

قیمت های آنها را در نظر گرفت و درباره آنها آمار و اطلاعات لازم را جمع آوری کرد

این کار طبق نظر علمای اقتصاد اجرامی شود پس از آن برای گرفتن نتایج صحیح

و قابل استفاده باید کلیه این اطلاعات و آمار را یکجا بوسیله محاسبات آماری که تجزیه و تحلیل چند متغیره نامیده می شود بررسی کرد و باره تجزیه و تحلیل اقتصادی نمود .

تفسیرین ۲- يك تحقيق توصیفی مثال زده بحث کنید .

۴- آزمون فرض آماری

تا اوایل قرن نوزدهم آزمون قطعی فرض بصورت علمی فقط در صورتی میسر بود که يك فرض بتواند قطعا رد یا قبول شود و هنوز قضاوت های مربوط به داد گستری همینطور است اگر يك قتل واقع شده و تعداد کافی شاهد دیده باشند که شخص متهم مرتکب قتل شده است قاضی براحته براءت متهم را (که خلاف فرض قاتل بودن اوست) براساس برهان خلف رد می کند نتیجه آن اینست که او را قاتل می دانند ولی در مواقعی که رد یا قبول فرض قطعی نباشد محقق یا قاضی مجبور است پیش خود وزن و ارزش زیاد بیکی از فرضها در مقابل فرضهای دیگر داده همان را انتخاب کند این وزن و ارزش که بغرض داده میشود در حقیقت میزان احتمالی است که بصحت آن می توان داد ولی چون هنوز حساب احتمالات طوری پیشرفت نکرده است که قاضی بتواند در تمام قضاوت های مربوط به محاکم داد گستری از آن استفاده کرده میزان و مقدار احتمال صحیح یا غلط بودن يك فرض را حساب کند همیشه بجای محاسبه آن از هوش و استنباط خود استفاده می کند ولی باید دانست که امروزه در بعضی موارد مثلا در مورد استفاده از نوع گروه خون در امور قضاوت داد گستری از حساب

احتمالات استفاده می کنند .

در قرن نوزدهم يك عالم ریاضی دان انگلیسی بنام بیس یکی از قضاای احتمالات بنام قضیه احتمال علل و یا احتمال معکوس را اثبات کرد که بنام خود او به قضیه بیس معروف است و اگر شرح و مفهوم این قضیه توجه کنیم واضح می شود که نامگذاری آن بزبان فرانسه از نامگذاری بزبان انگلیسی مناسبتر است اگرچه اسم انگلیسی آنهم بی مناسب نیست . برای اینکه خوانندگان اطلاع کافی از این قضیه خیلی مهم داشته باشند عینا مطالب مربوطه را از فصل سوم کتاب آمار پیشرفته و بیومتری [۷] باینجا نقل می کنیم هدف قضیه بیس حل مسئله زیر است .

يك واقعه B اتفاق افتاده است و ما میدانیم که هر يك از علل :

$$A_1, A_2, \dots, A_n$$

می تواند علت وقوع واقعه B باشد مطلوب است محاسبه احتمال اینکه يك علت معین از علل نامبرده علت حقیقی B باشد مثلاً فرض کنیم ده کیسه شامل مهره های قرمز و سفید داریم بشرح زیر :

سه کیسه مهره که در هر يك ۲۰٪ مهره قرمز و ۸۰٪ مهره سفید وجود دارد و ما آنها را گروه کیسه های A_1 مینامیم و ۲ کیسه مهره که در هر يك ۶۰٪ قرمز و ۴۰٪ سفید موجود است بنام گروه A_2 و ۵ کیسه که هر يك شامل ۹۰٪ مهره قرمز و ۱۰٪ مهره سفید بنام گروه A_3 با قرعه بهلوی هم قراردادیم ایم و روی آنها اتیکی وجود ندارد که

کیسه ها را بشناسیم . حال با قرعه یکی از ده کیسه را انتخاب کرده و چشم بسته یکی از مهره های داخل آن را بیرون کشیده مشاهده میکنیم که این مهره قرمز است (واقعه B) منظور از تکرار بردن قضیه بیس در اینجا اینست که محاسبه کنیم که احتمال اینکه کیسه ای که با قرعه انتخاب کرده و مهره را از آن بیرون کشیده ایم از گروه A_i بوده (P_i) را A_j بوده (P_j) با A_n بوده (P_n) چیست ؟ بطور کلی اگر حساب کنیم چند احتمال می رود که علت وقوع B واقعه A_i بوده است (با n معین) این احتمال حساب شده را با P_B نشان داده احتمال پسین می نامیم زیرا احتمالی است که پس از وقوع واقعه B برای علت حقیقی بودن A_i حساب کرده ایم . در مقابل احتمال پسین يك احتمال پیشین نیز تعریف می کنیم و آن فراوانی پیش آمدن واقعه A_i معین و در نتیجه موثر شدن آن در پیش آمدن واقعه B است (در مقایسه با پیش آمدن کلیه A_i ها) مثلاً در مثالی که زدیم فراوانی نسبی A_1 مساویست با $1/3$. یعنی بطور طبیعی $1/3$ احتمال می رود که وقتی با قرعه یکی از کیسه ها را انتخاب می کنیم این کیسه از کیسه های گروه A_1 باشد این نوع احتمال را که قبل از وقوع B میتوانیم برای موثر واقع شدن علت A_i حساب کنیم احتمال پیشین می نامیم و آن را با P_i نشان می دهیم . باید توجه داشت که احتمال پیشین (P_i) کلی و مربوط بآینده است و تبعیتی از مشاهده مانده ندارد و حکم میکند که بطور متوسط چند احتمال می رود که در آتی A_i علت وقوع واقعه ای از قبیل B بشود و لی احتمال پسین P_B مربوط

به گذشته است و تبعیت از واقعه مشاهده شده B دارد و حکم می کند که با در نظر گرفتن مشاهده ای که کرده ایم چقدر احتمال می رود که A_i علت بوده است .

در اینجا باید يك احتمال دیگر را نیز تعریف کنیم و آن احتمال مشروط وقوع B است

بشرطی که بدانیم که واقعه A_i معین اتفاق افتاده است . مثلاً در مثال فوق اگر قبل از کشیدن مهره بدانیم که کیسه انتخاب شده از گروه A_i (۲۰٪ قرمز) خواهد بود احتمال مشروط کشیدن مهره قرمز عبارتست از $P(B|A_i) = 0.2$ پس در زیر عبارتست از احتمال وقوع B بشرط وقوع A_i .

حال که تعریفات بالا را داده ایم حکم و فرض قضیه را بیان می کنیم :

قضیه - اگر واقعه B رخ داده است و میدانیم که احتمال پیشین برای اینکه

A_i علت B باشد π_i و احتمال شرطی وقوع B بشرط علت بودن

A_i مساوی $P(B|A_i)$ است احتمال پسین یعنی احتمال اینکه در این واقعه مخصوص

A_i علت B بوده باشد با فرمول زیر محاسبه می شود :

$$P_i = \frac{\pi_i P(B|A_i)}{\sum \pi_i P(B|A_i)}$$

برای مثال احتمالات پسین را در جدول يك محاسبه کرده ایم .

قضیه بیس يك نقطه ضعف دارد که بوسیله مثال زیر بخوبی معلوم می گردد :

مثال - میدانیم که اگر دو نژاد خالص یکی دارای ژن غالب G (مثلاً نخود زرد) و

جدول دو

علت	احتمال پیشین π_i	احتمال شرطی زرد شدن نسل سوم $P(B i)$	$P(B i)$	P_i
Gg	$\frac{1}{2}$	۱	$\frac{1}{2}$	$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{6}} = 0.4$
Gg	$\frac{2}{3}$	۰.۷۵	$\frac{1}{2}$	$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{6}} = 0.6$
		جمع	$\frac{5}{6}$	۱

احتمال پیشین π_i که حساب و در جدول ۲ نوشته شده است براساس این فرض بوده که - و دمان می دانستیم که توده بذریکه يك دانه از آنرا برداشته و کاشته ایم نسل دوم يك هیبریداسیون بین دو نژاد زرد و سبز خالص است ولی ممکن بود مسئله را ایندو طرح میکردیم که يك توده بذرنخود زرد را از بازار خریده و يك دانه آنرا کاشته ایم در نتیجه نخود زرد بدست آمده است مطلوب است احتمال اینکه بذری که کاشته ایم مثلاً Gg باشد در اینجا محاسبه احتمالات پیشین امکان ندارد زیرا نفی دانیم در توده بذر خریداری شده بچه نسبت Gg و Gg وجود دارد عین همین اشکال ممکن بود در مسئله اولی مربوط به کیسه های حاوی مهره های سفید و قرمز پیش آید باین ترتیب که بدانیم کیسه های گروه A_2 بچه نسبت مهره قرمز و سفید دارد ولی عده کیسه های گروه

راندانیم برای اینگونه موارد بیس پیشنهاد کرده است که چون احتمالات پیشین رانی دانیم آنها را مساوی با هم فرض می کنیم ولی اینکار ممکن است ما را وادار کند اشتباهات بزرگی متکبب شویم زیرا مثلاً در مورد همان بذرنخود زرد که از بازار خریده ایم اگر طبق توصیه بیس رفتار کنیم $\pi_{GG} = \pi_{GB} = \frac{1}{3}$ خواهد بود و بنابراین خواهیم داشت .

$$P_{GG} = \frac{\frac{1}{3} \times 1}{(\frac{1}{3})(1) + (\frac{1}{3})(0.175)} = \frac{3}{4}$$

$$P_{Gg} = \frac{\frac{1}{3} \times 0.175}{(\frac{1}{3})(1) + (\frac{1}{3})(0.175)} = \frac{1}{4}$$

که ۰/۴ و ۰/۱ که اول بدست آورده بودیم خیلی تفاوت دارد و در مسئله قبلی تعبیین کیسه های حاوی مهره های قرمز و سفید نیز اگر جای بکار بردن احتمالات پیشین ۰/۳ و ۰/۲ و ۰/۵ توصیه بیس را بکار می بردیم احتمالات پیشین عبارت بود از :

$$\pi_1 = \pi_2 = \pi_3 = \frac{1}{3}$$

و بنابراین برای احتمالات پسین بدست می آوریم :

$$P_1 = \frac{\frac{1}{3} \times 0.2}{(\frac{1}{3})(0.2) + (\frac{1}{3})(0.6) + \frac{1}{3}(0.9)} = \frac{2}{17}$$

$$P_2 = \frac{\frac{1}{3} \times 0.6}{(\frac{1}{3})(0.2) + (\frac{1}{3})(0.6) + \frac{1}{3}(0.9)} = \frac{6}{17}$$

$$P_3 = \frac{\frac{1}{3} \times 0.9}{(\frac{1}{3})(0.2) + (\frac{1}{3})(0.6) + \frac{1}{3}(0.9)} = \frac{9}{17}$$

که با آنچه اول بدست آوردیم خیلی فرق دارد و این مثالها نشان می دهد که توصیه بیس يك اصل لازم الاجرا نیست اگرچه گاهی ممکن است مفید باشد در اغلب اوقات گمراه کننده است و موقعی مفید است که ندانستن مابین تفاوت بودن طبیعت نسبت به پیش آمدن وقایع A_1 و A_2 و A_3 و A_4 و A_5 و A_6 و A_7 و A_8 و A_9 و A_{10} توأم باشد یعنی برای طبیعت هم پیش آمدن هریک از وقایع A_1 و A_2 و A_3 و A_4 و A_5 و A_6 و A_7 و A_8 و A_9 و A_{10} يك اندازه ممکن الوقوع باشد.

باید دانست که در بکاربردن قضیه بیس برای آزمون فرض بخلاف آنچه در باراکراف ۲ ذکر شد از بهر این خلف استفاده نمی شود بلکه برهان مستقیم بکار برده می شود باین معنی که صحت فرض مورد آزمون (مثلا صحت ادعای رئیس فرهنگ در مثال نامبرده در باراکراف ۲) را که باید برورش مستقیم ثابت شود همان رابطه A_1 می گیریم و سپس بوسیله روش مستقیم احتمال صحت حکم A_1 را مطالعه می کنیم باین معنی که حساب می کنیم که چند احتمال می رود که فرض مورد آزمون یعنی رابطه A_1 صحیح باشد اگر این احتمال زیاد باشد می گوئیم صحت رابطه A_1 بهمان مقدار احتمال که حساب شده محتمل است ولی اگر احتمال حساب شده ناچیزد یا آمد می گوئیم خیلی کم احتمال می رود که حکم A_1 صحیح باشد.

چنانکه گفته شد این روش استدلال يك نقص دارد و آن اینست که استدلالی که برای قبول یا رد فرض مورد آزمون می کنیم در صورتی صحیح است که احتمالات پیشین را بدانیم ولی همیشه لزوما اینطور نیست. علمای قرن ۱۹ بخصوص لاپلاس استفاده های

زیاد از قضیه بیس کردن دلی گویا هیچیک توجه بنقطه ضعف آن که فقط در قرن بیستم بآن توجه شد نکرده بودند .

در اوایل قرن بیستم علمای آمار از راه دیگری که آنهم متکی بحساب احتمالات است به هدف قضیه بیس رسیدند بدون اینکه نقص ذکر شده را داشته باشد باین ترتیب که بوسیله آماری که بدست می آید حساب می کنند که با وجود مشاهداتی که شده است چقدر احتمال می رود که فرض مورد آزمون صحیح باشد اگر این احتمال خیلی کم (مثلاً کمتر از ۵٪) بود فرض را رد می کنند ولی اگر این احتمال کم نباشد فرض را رد نمی کنند .

اساس این آزمون فرض آماری جدید بخلاف قضیه بیس یکنوع برهان خلف تکمیل شده بوسیله علم احتمالات است باین معنی که عکس فرض مورد آزمون (مثلاً ادعای رئیس فرهنگ در مثال پاراگراف ۲) یعنی خلاف رابطه (ادعای رئیس فرهنگ غلط است) را که عبارت است از رابطه (ادعای رئیس فرهنگ غلط نیست) موقتاً قبول می کنیم ولی در اینجا احتیاج بقبول بعضی احتمالات قبلی نداریم بلکه خود علم آمار و احتمالات بما اجازه می دهد که احتمال درستی خلاف رابطه فوق را حساب کنیم اگر این احتمال کم باشد (۵٪ یا کمتر) نتیجه می گیریم که حکم (ادعای رئیس فرهنگ غلط است) با احتمال قوی قبول می شود ولی اگر احتمال محاسبه شده کوچک و ناچیز نبود (بیش از ۵٪) نتیجه می گیریم که حکم (ادعای رئیس فرهنگ صحیح می باشد) ممکن است درست باشد .

ملاحظه می شود که در این جافقط يك تفاوت با نتیجه ای که در بند ۳ در سار

بکاربردن پسرهان خلف در آزمون فرض گرفتیم دارد و آن اینست که در آنجا موضوع احتمال مطرح نبود ولی در اینجا در صورتیکه فرض مورد آزمون رد شود نسبت بقضاوت خود احتمال صحت صدر در صد نداشته بلکه فقط می توانیم بگوئیم که فرض با احتمال قوی رد می شود که البته مقدار احتمال ۹۵٪ یا بیشتر را بوسیله روشهای آماری می توان حساب کرد.

۵ - احتمالات و آمار

در باره اگرافهای دو و چهار این فصل چندین دفعه کلمه احتمالات را ذکر کردیم یقینا خوانندگان بمعنی و مفهوم آن توجه کرده اند در این بند سعی می کنیم بزبان ساده و بدون بکاربردن اصطلاحات فنی چگونگی پیدایش و مفهوم علمی آنرا بیان کنیم.

در قرن ۱۷ شخصی که زیاد بقمار با تاس (مکعبی است که روی هر يك از ۶ سطح آن یکی از اعداد از يك تا ۶ علامت گذاری شده است) علاقه داشت نزد پاسکال رفت و اظهار داشت که حدس می زند یکنوع قوانین ثابتی در ظهور نتیجه ریختن دو تاس با هم وجود دارد باین معنی که معمولا مشاهده کرده است که وقتی دو تاس را بدفعات مکرر و زیاد با هم میریزند مجموع دو عدد روی تاسها که در بالا قرار می گیرد در بسیاری از اوقات ۷ است و هر چه از ۷ بطرف ۱۲ (یعنی جفت شش) و یا ۲ برویم تعداد اینگونه حالات کمتر مشاهده می شود یعنی ۶ و ۸ کمتر از ۷ می آید و ۵ و ۹ کمتر از ۶ و ۸ می آید و بالاخره ۲ و ۱۲ از همه کمتر مشاهده می شود.

واضح است که اگر بخواهیم این مطلب را با کلمه احتمال بیان کنیم باید بگوئیم
 احتمال آمدن ۷ از احتمال آمدن هر عدد دیگر بیشتر است و هر چه بسمت ۱۲ و یا ۲ برویم
 احتمال آمدن اعداد کمتری شود. پاسکال با استفاده از این تجربیات و با کمک تعریفات
 و روشهای ریاضی قوانینی برای احتمال نوشت و سپس آنرا با کمک فرما تکمیل کرد و باین
 ترتیب پایه علم احتمالات بوجود آمد و بعداً تا قرن ۱۹ دانشمندان دیگری مانند برنولی و
 لاپلاس و گوس و غیره آنرا تکمیل نمودند و یک شعبه وسیع ریاضیات بنام احساب احتمالات
 بوجود آمد که بجا اجازه می دهد بسیاری از مسائل را که با احتمال سروکار دارد بوسیله آن
 حل کنیم یکی از این مسائل موضوع بیمه است. دیگری موضوع دموگرافی است که با کمک
 احساب احتمالات پیشرفت خیلی زیاد کرده است.

موضوع آمار بصورت جمع آوری اعداد مربوط بشمارش افراد انسانی و تولیدات و غیره
 از قدیم الایام در کشورهای مختلف منجمله ایران وجود داشته است و چون همیشه از آن برای
 اداره کارهای دولتی استفاده می شده آنرا در واقع علم مدیریت می دانستند و بالاخره
 آلمانها در اوایل قرون جدید از کلمه دولت که بزبان آلمانی STAAT و انگلیسی آن STATE
 است کلمه STATISTIKA را برای آن وضع کردند که در زبان فرانسه STATISTIQUE
 و در زبان انگلیسی STATISTICS نامید شد که تا اوایل قرون جدید منظور آن جمع
 آوری ارقامی بود که تعداد افراد انسانی و حیوانات و مقدار تولیدات و غیره را نشان میداد
 و احساب احتمالات در آن دخالتی نداشت.

کم کم بدود لیل ناچار شدند حساب احتمالات را در آن دخالت دهند اول اینکه کشف کردند که بوسیله بعضی محاسبات ممکن است باعداد شاخصی از قبیل میانگین و درصد و ضریب همبستگی و بسیاری پارامترهای دیگر را از آماری که بدست می آورند حساب کنند و از آن در قضاوت درباره مجموعه های مختلف باهم استفاده نمایند و اینکار فقط موقعی ممکن شد بصورت علمی اجرا گردد که حساب احتمالات را در آن دخالت دادند . دوم اینکه در بسیاری از موارد مجبوریم یا اقلاً مفید است که اعداد آماری را بوسیله نمونه گیری بدست آوریم که چون در این روش ناچار باید از جزئی بکل رفت و نتیجه دارای اشتباه است و باید بتوان اشتباه عمل را حساب کرد و حتی مقدار آنرا تحت کنترل در آورد اینکار نیز تنها بوسیله بکاربردن حساب احتمالات میسر شد .

در حقیقت حساب احتمالات اساس علم آمار و روشهای آماری اساس تحقیقات و قضاوت روی مجموعه های مختلف است برای کسب اطلاع بیشتر درباره مفاهیم احتمالات ممکن است بکتاب احتمالات مقدمانی [۸] مراجعه کرد .

فصل نهم

نتیجه گیری از داده های جمع آوری شده ضمن تحقیق

۱- این فصل دنباله پاراگراف ۷ فصل ششم است - پیرامون دست آمدن داده های مورد لزوم برای رسیدن به هدف تحقیق عملیات نتیجه گیری / زان اجرا میشود که چهار مرحله دارد .

(۱) بررسیهای گرافیکی

(۲) اجرای عملیات ریاضی واعد دی

(۳) تعبیر و تفسیر نتایج بدست آمده از محاسبات

(۴) نوشتن گزارش تحقیق

در این فصل سه مرحله از عملیات را بطور مختصر و مرحله بررسیهای گرافیکی را مفصلاً شرح میدهم .

۲- بررسیهای گرافیکی ویا محاسبات مقدماتی بمنظور تعیین عملیات و محاسبات دقیق آماری و غیر آماری است که باید بر مبنای داده های جمع آوری شده در جدول نهائی اجرا گردد .

بسیار مشاهده شده است که بمنظور بدست آوردن نتایج علمی از روی آمار گرافیکهای

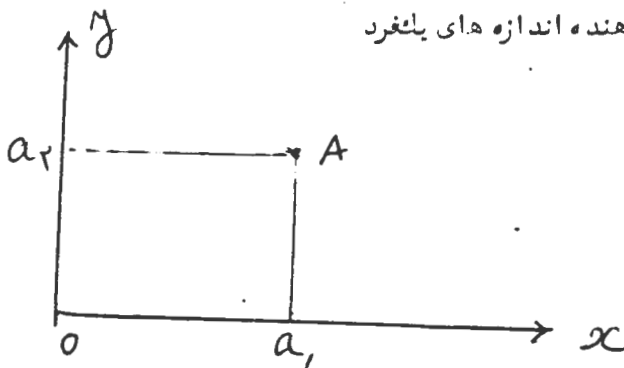
ساخته و مورد مطالعه قرار میدهند ولی باید دانست که از روی گرافیک نمیتوان نتایجی که دارای اعتبار علمی باشد بدست آورد بلکه رلی گرافیک اینست که ما را تا حدودی بچگونگی رابطه بین عوامل مختلف هدایت کرده برای مافروضهائی ایجاد کند که بعدا بوسیله محاسبات و فرمولهای دقیق مورد آزمون قرارگیرد. از این حیث گرافیک میتواند خدمات زیادی برای ما انجام دهد بهمین جهت کاغذهای گرافیک با فرمها و مقیاسهای مختلف درست شده است که قسمتی از آن در این فصل معرفی میشود.

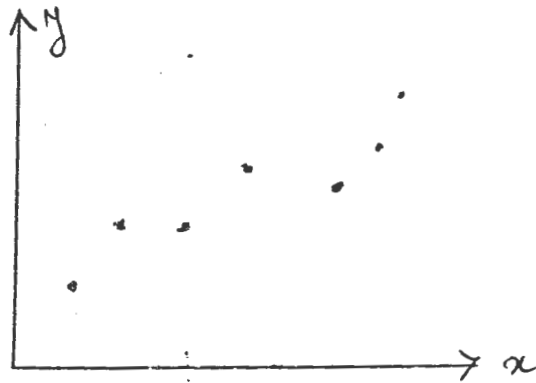
۳- در بسیاری از تحقیقات که در رشته های مختلف دانش میشود مثلاً در کشاورزی و اقتصاد و علوم انسانی برای افراد مختلف مورد تحقیق صفات کمی بدست میآید مثلاً ممکن است برای هر یک از کترتهای آزمایشی مقدار محصول و مقدار کود و مقدار آب و تعداد وجینی که اجرا شده است معلوم شده باشد که ما میخواهیم روابط بین این صفات کمی را معلوم کنیم روش علمی این کارها تجزیه و تحلیل چند متغیره است که قسمت مهمی از علم و روشهای آماری را تشکیل میدهد و برای یاد گرفتن آن باید بکتابهای آمار رجوع کرد [۱] اولی قبل از اینکه روشهای آماری مذکور را بکار ببریم باید بوسیله رسم گرافیک نسبت بنوع روابط بین متغیرهای مورد تحقیق بررسیهایی بعمل آوریم تا بتوانیم نسبت به فرم ریاضی این روابط نظری پیدا کرده سپس بوسیله روشهای آماری معادلات عددی مربوطه را پیدا کنیم این عملیات را بر بررسیهای گرافیکی مینامند و چنانکه گفته شد از نظر علمی تنها ارزش گرافیک در بدست آوردن نتیجه های مقدماتی و در حقیقت ایجاد فرضیه هائیمست که بهیچوجه دارای اعتبار علمی نیست مگر آنکه آزمون شود در این فصل نمونه ها

از روشهای گرافیکی که بوسیله تجربیات گذشته بوجود آمده است ذکر میکنیم .

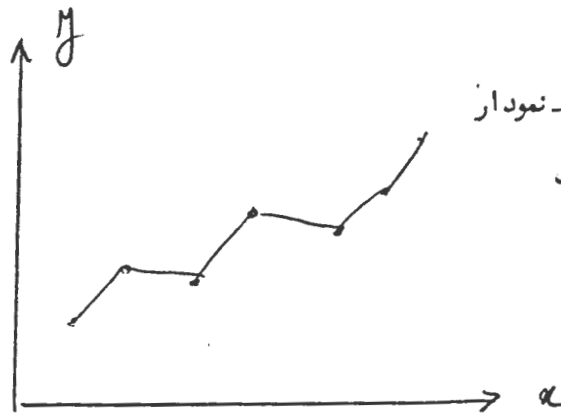
۴- رسم گرافیک خام و یاد یا گرام پراکشر بین دو محفت - از دایره از انفراد مورد مطالعه دو صفت x و y را اندازه گرفته ایم ممکن است در یک دستگاه دو محور مختصات xy برای هر فرد یک نقطه A رسم کنیم که طول آن مساوی اندازه صفت x و عرض آن مساوی اندازه صفت y آن فرد باشد این نقطه A را نمایش دهند و اندازه x و y آن فرد مینامند و اگر یک نقطه A در این دستگاه مختصات رسم شده باشد برای تعیین طول آن از نقطه A عمودی بر خط OX رسم میکنیم تا نقطه a_1 (شکل ۱) بدست آید فاصله $0a_1$ طول نقطه A است و این عمل ربط دادن نقطه A به محور OX نامیده میشود بهمیت ترتیب اگر نقطه A را به محور OY ربط دهیم نقطه $0a_2$ بدست میآید و فاصله $0a_2$ عرض نقطه A است . اگر برای تمام افراد یک اندازه های x و y شان در اختیار است تاثیر نقطه A را رسم کنیم مجموعه نقاط بدست آمده را با گرام پراکشر این اندازه ها مینامند (شکل ۲) و اگر کلیه این نقاط را به ترتیب بزرگی مقدار x شان بهم وصل کنیم یک خط منکسری بدست میآید که گرافیک یا نمودار نامیده میشود (شکل ۳)

شکل ۱- نقطه نشان دهند اندازه های یک فرد





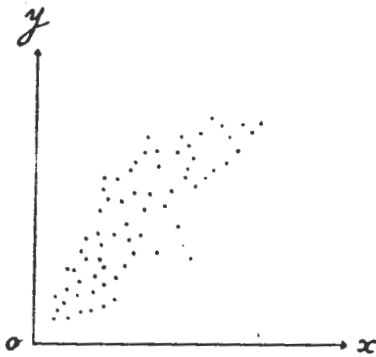
شکل ۲- دیاگرام پراکنش



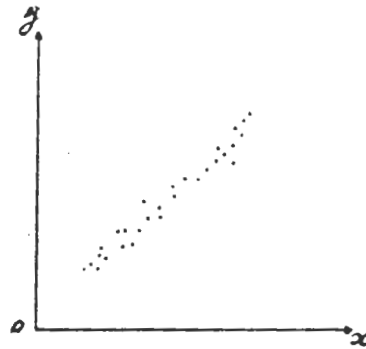
شکل ۳- نمودار

یگرافیک

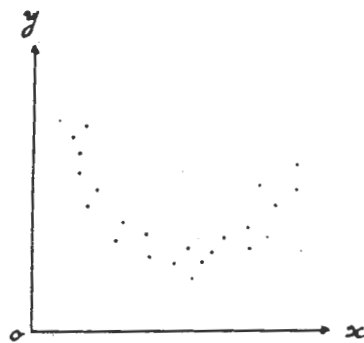
دیاگرام پراکنش و نمودار ممکن است برای مانسبت بچگونگی رابطه بین x و y فرضی ایجاد کنند که موقتاً باید ست آمدن نتیجه محاسبات عددی آماری و آزمون نسبت بآن ناری پیدا کنیم در اشکال ۴ تا ۹ بیاور مثال دیاگرامهای پراکنشی رسم شده که ما را بفرضهائی که دریای آن اشکال نوشته ایم راهنمائی میکنند .



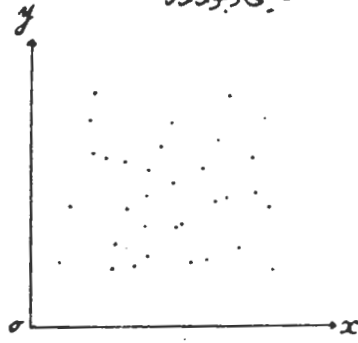
شکل ۵ بین x و y رابطه خطی نادرستی وجود دارد



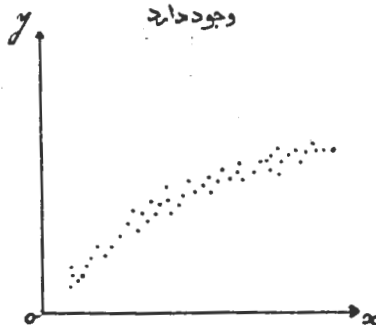
شکل ۶ بین x و y رابطه خطی نسبتاً دقیق وجود دارد



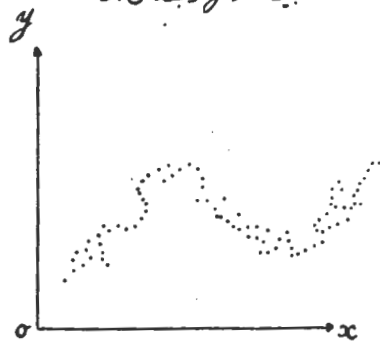
شکل ۷ بین x و y رابطه درجه دوم وجود دارد



شکل ۸ بین x و y رابطه ای وجود ندارد



شکل ۹ بین x و y رابطه خطی (منفی) دلی معود وجود دارد



شکل ۱۰ بین x و y رابطه درجه سوم وجود دارد

چنانکه در اشکال ۹ تا ۱۱ ملاحظه میشود همیشه ممکن است از دیاگرام پراکنش یا گرافیک حدسهای نسبت به نرم ریاضی رابطه بین دو متغیر زد در مورد شکل ۹ تا ۸ فرضهای که ایجاد میشود روشن است و باید بوسیله روشهای آماری معادلات عددی را حساب کرد، باز من برداشت ولی وقتی دیاگرامی از قبیل دیاگرام شکل ۹ میرسیم نمیتوانیم نسبت به نرم ریاضی معادله ای که فوراً مورد آزمون در آید فرض بکنیم بلکه باید بوسیله روشهای بخصوص فرضهای مناسب را بدست آوریم و برای این منظور از کاغذهای مخصوص آماری که در بازار موجود است و نمونه هایی از آن را در ضمن مثال های عملی میدهیم استفاده کرد.

۵- کاغذ لگاریتمی - شکل ۱۱ يك دستگاه محور مختصات است که مقیاس هر دو محور آن - لگاریتمی است یعنی هر يك از اعداد که در نقطه ای نوشته شده فاصله آن نقطه با مبدأ مساوی لگاریتم آن عدد است نه مساوی خود آن عدد بنابراین اگر يك نقطه A را در صفحه این دستگاه مختصات داشته باشیم و آن را به محور Ox ربط دهیم در نقطه ای که روی محور Ox بدست میآید عددی که نوشته شده مثلاً ۱۱۲ این عدد ۱۲ طول حقیقی نقطه A نیست بلکه طول حقیقی نقطه A مساوی لگاریتم این عدد یعنی $\log 112$ است و همین بیان در باره محور عرضها نیز صادق است حال اگر نقاط نمایش دهند Ox و Oy افراد را روی کاغذ لگاریتمی رسم کنیم ممکن است يك خط مستقیم باشیبه دیاگرامهای اشکال ۹ و ۵ بشود در این صورت این فرض ایجاد میشود که ممکن است بین لگاریتمهای Ox و Oy رابطه خطی موجود باشد و این بسیار در طبیعت اتفاق میافتد.

مثال ۱- در نتیجه آمارگیری تهران نمود ماوند (نشریه سازمان برنامه قسمت آمار

وبررسیها سال ۱۳۲۸) آمار زیر دست آمده است :

جدول شماره ۱- آمار متوسط گوسفند و بزیک ده در ۹ دسته دهات که بر حسب جمعیت دسته بندی شده است

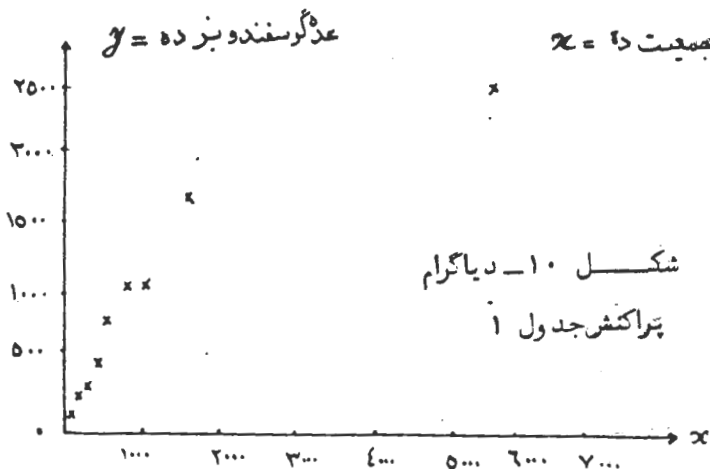
متوسط جمعیت دهات $\bar{x}$	۲۵	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۵۰	۷۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰
متوسط عدد گوسفند و بز یک ده $\bar{y}$	۹۶	۲۹۰	۳۳۰	۴۵۲	۸۱۰	۱۰۶۵	۱۰۹۹	۱۷۹۴	۲۵۵۱

بمنظور بررسی مقدماتی گرافیکی دیاگرام پراکنش آمار فوق را در شکل ۱۰ رسم کرده ایم .

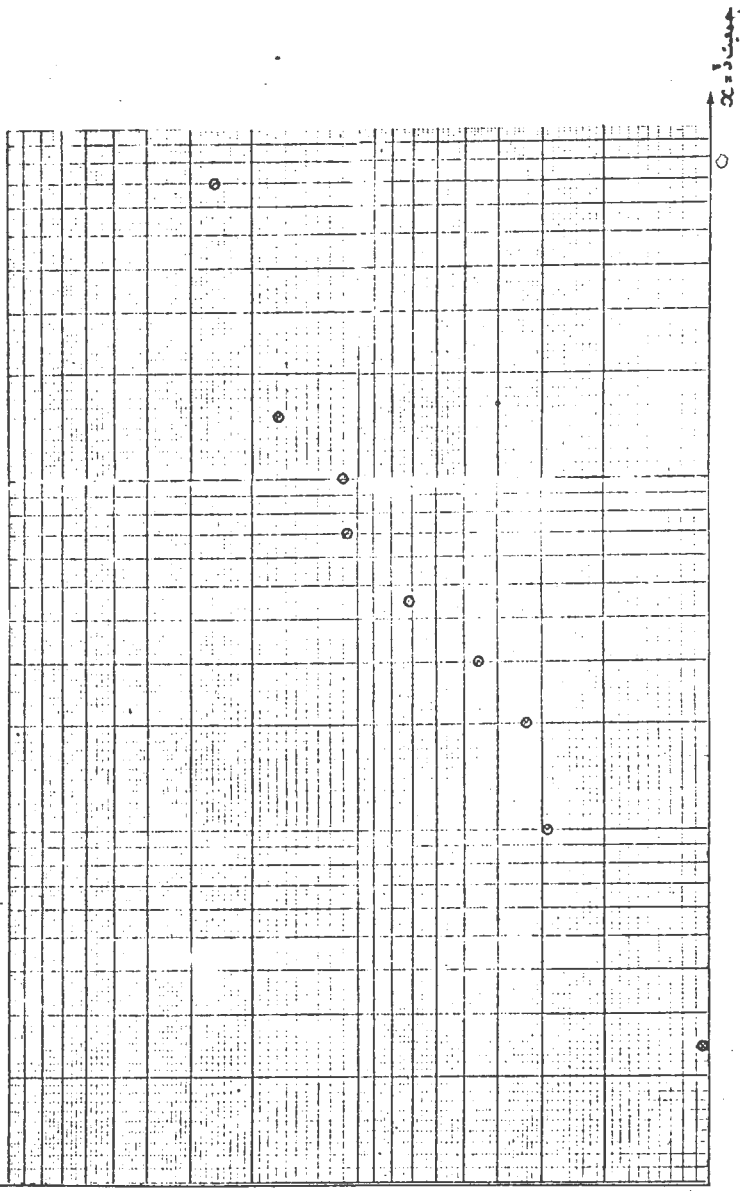
دیاگرام پراکنش شکل ۱۰ نشان میدهد که نباید تصویریک رابطه خطی بین

و $\bar{y}$ را بنمائیم پس از کاغذ لگاریتمی استفاده میکنیم و آمار جدول (۱) را در کاغذ لگاریتمی

شکل ۱۱ (صفحه ۱۲۸) رسم میکنیم .



مؤلف: ...



شکل ۱۱ - دیاگرام پراکنش آمارهای ... در دوره ...

در شکل ۱۱ دیاگرام پراکنش به ازای دیاگرام پراکنش شکل ۱۰ به خوبی همخوانی

بودن رابطه بین لگاریتم X و لگاریتم Y را ایجاد میکند. باید معادله رابطه بین X و Y (معادله رگرسیون) را باوری حساب کنیم که بین لگاریتم X و لگاریتم Y رابطه همخوانی موجود باشد. اجرای این عمل مربوط به روشهای آماریست و ما در اینجا فقط نتیجه محاسبات آماری را می‌دهیم که عبارتست از

$$\log Y = \log 15,5 + 0,914 \log X$$

که وقتی از طرفین آن آنتی لگاریتم بگیریم معادله بدست می‌آید.

۵- کاندنسه لگاریتمی *Semi-logarithmic* کاندنسه لگاریتمی کاندنسه است که در آن مقیاس یکی از دو محور لگاریتمی و مقیاس دیگر ساده (حسابی) باشد. مثل شکل ۱۳ که در آن مقیاس محور X لگاریتمی و مقیاس محور Y ساده (حسابی) است.

مثال ۲- در سرشماری ۱۳۳۵ ایران آمار زیر بدست آمده است (مراجعه شود به جلد دوم مشخصات خلاصه سرشماری عمومی کشور ایران در آبانماه ۱۳۳۵ نشریه آمار عمومی صفحه ۱۳۵)

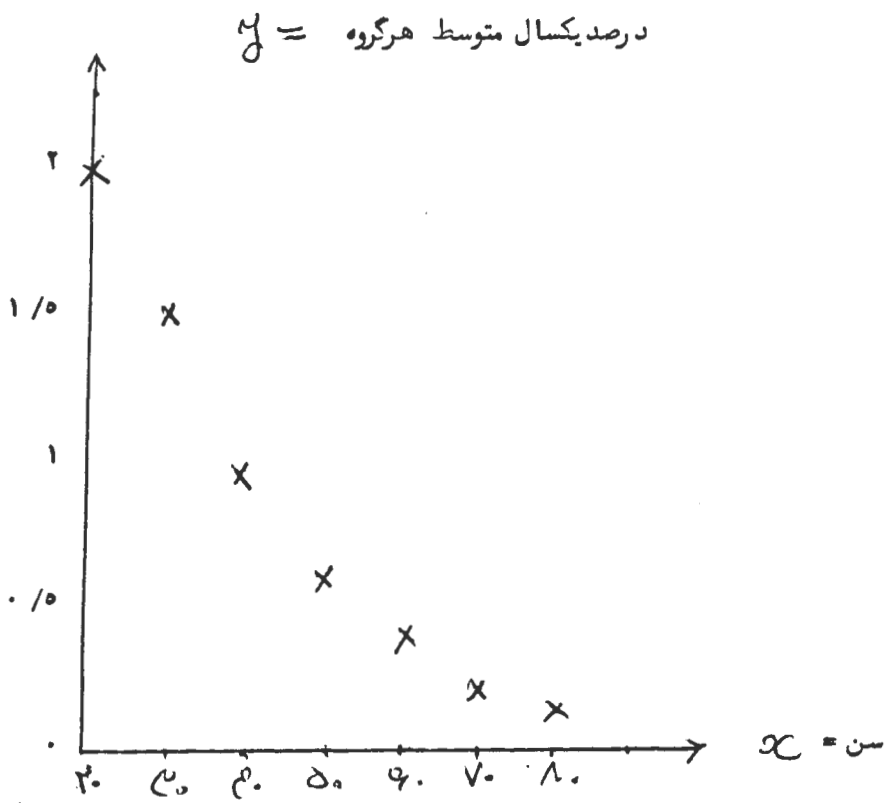
جدول ۲- درصد یکسال متوسط هریک از گروههای سنی ۲۰ ساله بیالاکل کشور

گروه سنی	۲۰ تا	۲۵ تا	۳۵ تا	۴۵ تا	۵۵ تا	۶۵ تا	۷۵ تا
	۲۴	۳۴	۴۴	۵۴	۶۴	۷۴	۸۴
متوسط سن گروه x	۲۲/۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
درصد جمعیت یکسال متوسط گروه سنی بکل جمعیت کشور y	۲/۰	۱/۷	۱/۰	۰/۸	۰/۵	۰/۲	۰/۱

دیاگرام پراکنش آمار فوق بامقیاسهای عادی در شکل ۱۲ نشان داده شده است که يك انحنا در دیاگرام آن بخوبی مشاهده میشود پس دیاگرام پراکنش را در ورقه نیمه لگاریتمی شکل ۱۳ رسم میکنیم و ملاحظه میشود که از روی آن میتوان حد سرزد که بین $\log x$ و خود y رابطه خطی برقرار است این رابطه بصورت :

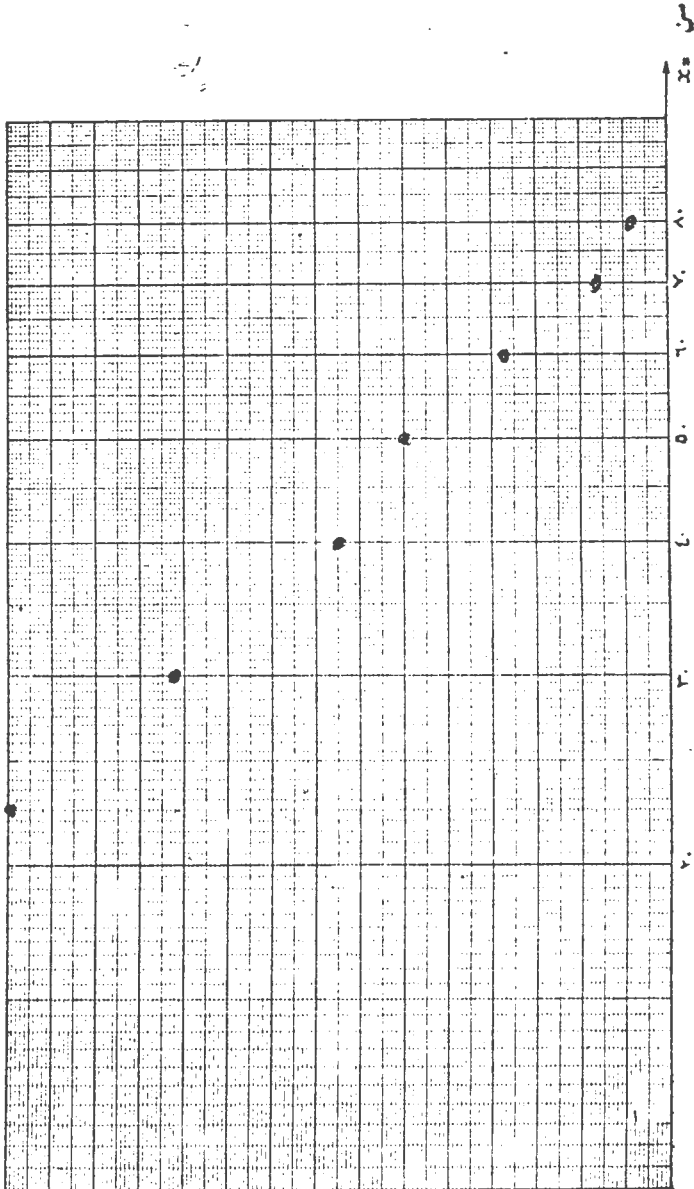
$$y = 9,962 - 0,45 \log x$$

است که البته فقط برای سنین بین ۲۰ و ۸۵ صحیح است .



شکل ۱۲- دیاگرام پراکنش آمار جدول (۲) در مقیاس حسابی

در مجموعیت کمال مرتبه = 10^4 کوهی



شکل ۱۳-۱۳-۱: درگاه مرکز آمار و جمعیت درگاه مرکز آمار و جمعیت

ممکن است در کاغذ نیمه لگاریتمی محور عرض ها لگاریتمی و محور طولها ساده (حسابی) باشد
 در این صورت اگر دیاگرام پراکنش که روی آن رسم میکنیم تغییرات خطی نشان دهد میتوانیم
 حدس بزنیم که بین خود x ها و لگاریتم y ها رابطه خطی وجود دارد روش عمل و
 شکل دیاگرام پراکنش و کاغذ نیمه لگاریتمی که باید بکار رود شبیه همانست که در فوق ذکر شد
 با این تفاوت که محل دو محور را روی کاغذ عوض میکنیم در نتیجه یک معادله بصورت :

$$\log y = a + b x$$

بدست میآید که اگر آنتی لگاریتم b مساوی B و آنتی لگاریتم a مساوی A باشد معادله
 فوق هم ارز است با معادله :

$$y = B A^x$$

ضمناً باید در نظر داشت که کاغذی که در شکل ۱۳ بکار برده شد فقط یک سیکل لگاریتم دارد
 اگر حوزه تغییرات متغیر که لگاریتم آن باید بکار رود طوری باشد که در چند سیکل لگاریتم
 بیفتد باید کاغذ نیمه لگاریتمی که بکار میبریم در مقیاس لگاریتمی چند سیکل داشته باشد
 مثل شکل ۱۵ .

۷- روابط صعودی یا نزولی خط مجانب دار - اگر آمار x و y را در کاغذ ساده رسم
 کنیم و طبق شکل ۹ شود ولی وقتی آنرا در کاغذ های لگاریتمی یا نیمه لگاریتمی
 رسم کنیم باز آثار خطی بودن مشاهده نکنیم ممکن است علت این باشد که رابطه
 صعودی یا نزولی خط مجانب دار است مثلاً ممکن است یکی از توابع زیر باشد .

$$y = a - b x^c$$

$$y = a + b \log(x - c)$$

در هر يك از اين دو حالت و يا حالات ديگر شبیه آنها همیشه بايد x تنها يا y تنها يا هر دو را به عدد ثابتی اضافه يا کم و يا خود آنها را از عددی کم نكشيم و تفاوتهاى بدست آمده را بسته بمورد در كاغذ لگارى يا نيمه لگارى رسم نكشيم و آنقدر آن عدد ثابت را كم و زياد كنيم تا بخط مستقيم برسيم در اين صورت ميتوانيم معادله عددی را بدست آوريم .

مثال ۳- در سال ۱۳۳۵ وزارت كشاورزی در مزرعه طرقي مشهد يك آزمايش كودى

روى چغند رقند اجرا نمود كه نتيجه آن در جدول ۳ ملاحظه ميشود (مراجعه شود به

مجله كانون اقتصاد سال چهارم شماره ۷- اكونومى و آمار اقتصادى صفحه ۱۰ [۱۳]

جدول ۳- نتيجه آزمايش كودى روى چغند مزرعه طرقي مشهد ۱۳۳۵

۶۰	۴۵	۳۰	۱۵	۰	مقدار كود حيوانى داده شده بر حسب تن در هكتار (x)
۴۹	۴۷	۴۵	۴۱	۳۳	عملکرد چغند در هكتار بر حسب تن (y)

بمنظور تعيين رابطه بين x و y دياگرام پراكش آمار جدول ۳ را در شكل

۱۴ رسم كرده ايم و ملاحظه ميشود كه رابطه خطى نيست چون به تجربه رسيده كه تا موقعيكه

مقدار کود خیلی زیاد نباشد معادله ای بنم ریاضی $y = a - b e^{-cx}$ برای تعیین رابطه بین مقدار کود و مقدار محصول مناسب است همین رابطه را که منحنی آن دارای خط مجانبی از قبیل AB شکل ۱۴ است بوسیله کاغذ نیمه لگاریتمی مورد بررسی قرار می دهیم معادله فوق را ممکن است بصورت :

$$\log(a-y) = \log b - x \log c$$

نوشت پس اگر معادله فوق مناسب باشد باید عملاً بین خود x و لگاریتم $(a-y)$ رابطه خطی مشاهده کنیم در شکل ۱۵ که یک ورقه نیمه لگاریتمی است دیاگرام پراکنش و گرانیک آمار جدول ۳ را برای مقادیر مختلف یعنی :

$$a=0.0 \text{ و } a=0.1 \text{ و } a=0.2 \text{ و } a=0.3 \text{ و } a=0.4$$

رسم کرده ایم ملاحظه میشود که از بین ۵ گرانیک شکل ۱۵ آنکه مربوط به $a=0.2$ است از همه بیشترین خط مستقیم نزدیک است پس a را مساوی ۰.۲ گرفته باروشهای مربوطه آماری معادله را حساب میکنیم که عبارتست از :

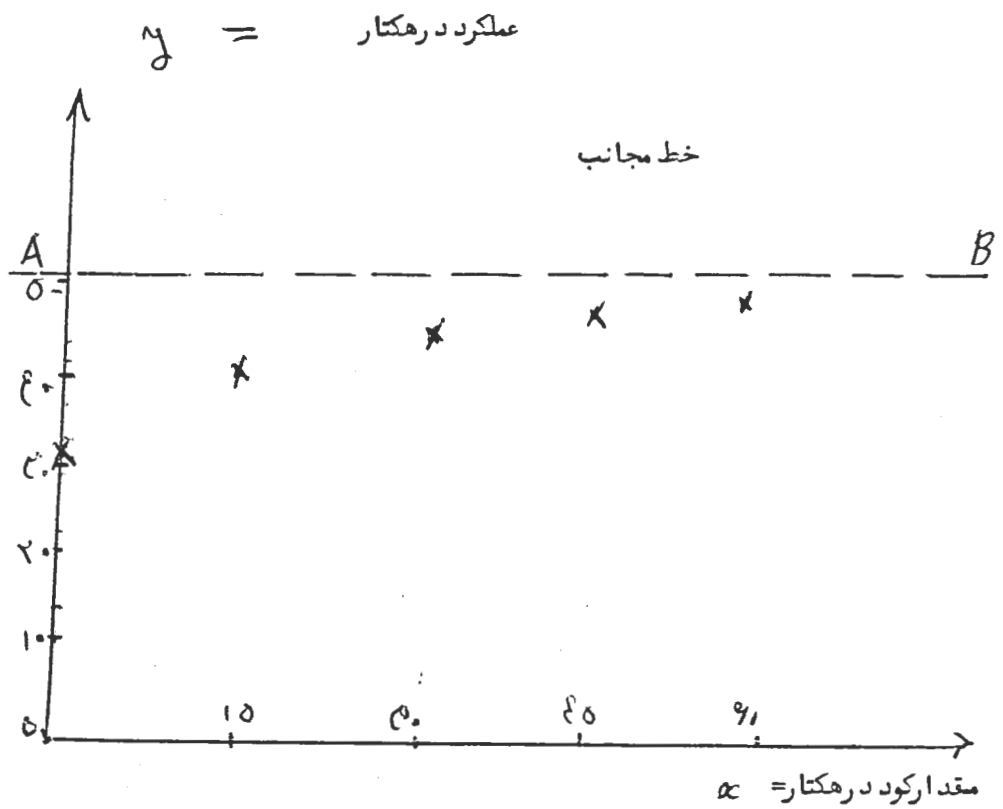
$$y = 52 - 11.5 (0.47)^{-x}$$

که چون از طرفین آنتی لگاریتم بگیریم نتیجه میشود .

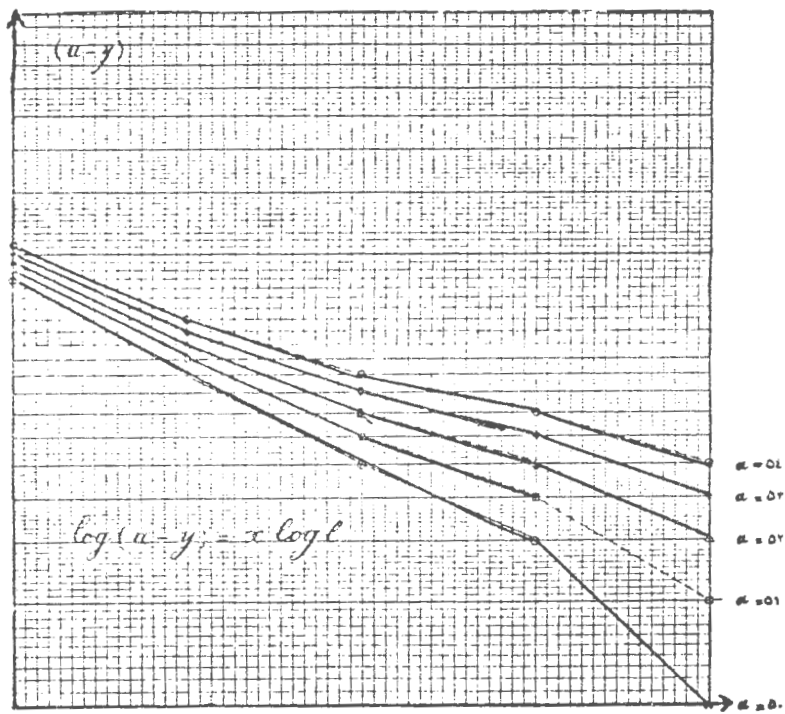
$$y = 52 - 11.5$$

باید در نظر گرفت که تعیین اندازه $a=0.2$ بر روش فوق تا حدودی اختیاری بوده

و برای اندازه دقیق آن باید از روشهای دقیق آماری که مکمل روش فوق است استفاده کرد که در بحث فعلی ما تاثیری ندارد .



شکل ۱۴ - دیاگرام پراکنش آمار جدول (۳)



مقدار کد در هکتار $x =$

شکل ۱۵- گرافیک آمار جدول ۳ برای مقادیر مختلف

تمرین ۱- با استفاده از کاغذهای لگاریتمی و نیمه لگاریتمی آمار $\bar{y}$ هر يك از جدول زیر را نسبت به x که در سطر اول جدول نوشته شده است مورد بررسی قرار داده و معلوم کنید که کدام يك از فرم های ریاضی زیر برای آن مناسب است :

$$y = a + bx$$

$$y = a + b \log x$$

$$\log y = a + bx$$

$$\log y = a + b \log x$$

$$y = a + bx^c$$

x	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
y	۸	۱۱	۱۴	۱۳	۱۵	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۱۹
y	۱۰	۱۳	۱۵	۱۹	۱۹	۲۴	۲۴	۲۷	۲۷	۳۰
y	۳	۵	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴
y	۲۲	۷۰	۱۰۵	۱۴۰	۲۱۰	۲۵۰	۳۴۰	۳۵۰	۴۰۰	۵۰۰
y	۱۳	۱۵	۱۶	۲۵	۳۳	۳۵	۵۰	۶۰	۸۵	۹۶

۸- تعیین وجود رابطه درجه دوم و درجه سوم بین x و y — ممکن است با وجود

آنکه دیاگرام پراکنش طبق مثلا شکل ۷ یا ۸ شده باشد باز رابطه بین x و y

حقیقتاً درجه دوم یا درجه سوم نباشد و بالعکس ممکن است شکل ۱ درجه دوم یا سوم باشد برای اطمینان بیشتر ممکن است از روش محاسبات مقدماتی استفاده کرد که يك حالت ساده آن در زیر شرح داده میشود .

اگر رابطه بین x و y حقیقتاً درجه دوم باشد و x ها همه بفاصله مساوی باشند مثلاً آمارسالمهای پی در پی موجود باشد باید رابطه بین x و تفاضل های مرتبه اول y ها خطی و تفاضلهای مرتبه دوم آن همه مساوی باشند تفاضلهای مرتبه اول برای هر y عبارتست از تفاضل y مرحله بعد از آن با خود ش مثلاً تفاضل مرتبه اول برای y_{0c} که مربوط بسال x است عبارتست از $y_{x+1} - y_x = \Delta x$ و تفاضل مرتبه دوم عبارتست از

$$\Delta^2 x = \Delta x_{+1} - \Delta x$$

مثال ۴- تفاضلهای مرتبه اول و دوم برای يك آمار ساختگی که مربوط به ده سال است

در جدول (۴) نوشته شده است .

جدول ۴- آمار ۱۰ سال متوالی و تفاصلهای مرتبه اول و دوم آنها (آمار ساختگی)

سال x	آمار هر سال y_x	$\Delta x =$ $y_{x+1} - y_x$	$\Delta^2 x =$ $\Delta_{x+1} - \Delta_x$
۱	۱۱	۲	۲
۲	۱۲	۴	۲
۳	۱۶	۶	۲
۴	۲۲	۸	۲
۵	۳۰	۱۰	۲
۶	۴۰	۱۲	۲
۷	۵۲	۱۴	۲
۸	۶۶	۱۶	۲
۹	۸۲	۱۸	—
۱۰	۱۰۰	—	—

ملاحظه میشود که کلیه اعداد Δ^2 در جدول ۴ مساوی است و نشان میدهد که رابطه بین x و y_x کاملاً درجه دوم است چنانکه گفتیم این آمار ساختگی است و لسی در

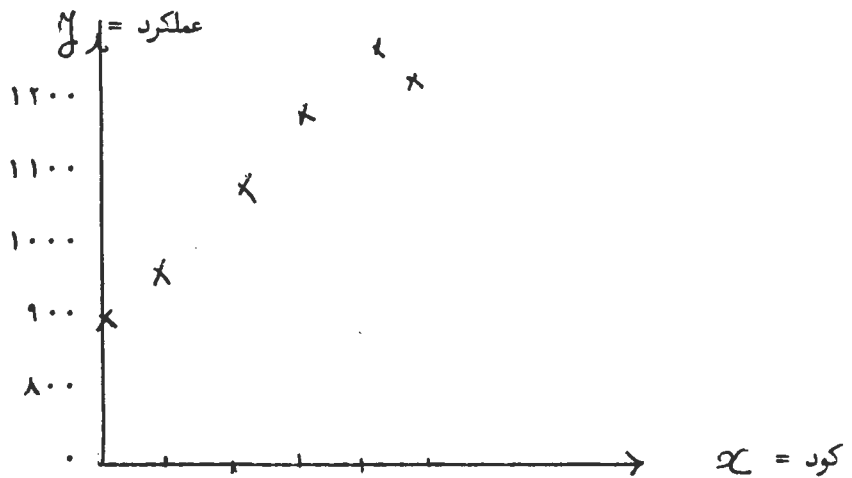
عمل آماری که بدست میآوریم اینقدر منظم نیست که اگر حقیقتاً رابطه بین $\mathcal{X}$ و $\mathcal{Y}$ درجه دوم باشد Δ^2 ها کاملاً با هم مساوی باشند بلکه بهرحال اختلافاتی بین Δ^2 ها باقی خواهد ماند ولی اگر ملاحظه کنیم که Δ^2 ها بطرز سیستماتیک تغییراتی نمیکنند می توانیم حدس بزنیم که رابطه درجه دوم است همین روش را ممکن است برای درجه سوم و چهارم و غیره بکاربرد یعنی مثلاً اگر Δ^3 ها $(\Delta^3_{x_i} = \Delta^2_{x_{i+1}} - \Delta^2_{x_i})$ با هم تقریباً مساوی باشند و تغییرات سیستماتیک نداشته باشند حدس وجود رابطه درجه سوم را میزنیم ولی در نظریه ریاضی آمار ثابت میشود که هرچه تفاصلهای از مرتبه بالاتر احساب کنیم با وجود اینکه ممکن است نرم ریاضی حقیقتاً کثیر الجمله باشد و بنا بر این باید در یکی از این مراحل تفاصلهای مساوی یا اقلاً بدون تغییر سیستماتیک باشند یک تغییرات سیستماتیک تناوبی مصنوعی بین آنها مشاهده خواهد شد بطوریکه در عمل — استفاده از روش فوق فقط برای رابطه درجه دوم و درجه سوم ممکن است مفید باشد .

مثال ۵- در یک آزمایش کود ازت روی توتون که در آمریکا بعمل آمده آمار زیر بدست آمده است .

جدول ۵- عملکرد توتون ($\mathcal{Y}$) در مقابل مقدار ازت ($\mathcal{X}$)

مقدار ازت	۰	۱	۲	۳	۴	۵
عملکرد	۸۹۰	۹۷۰	۱۰۹۶	۱۱۸۱	۱۲۴۸	۱۲۳۰

برای بررسی چگونگی رابطه بین X و Y دیاگرام پراکندگی آمارجدول ۵ را در شکل ۱۶ رسم کرده ایم .



شکل ۱۶ - دیاگرام پراکندگی آمارجدول (۵)

شکل ۱۶ این فرض را ایجاد میکند که رابطه بین X و Y درجه دوم یا درجه سوم است برای بررسی این فرض تفاصلهای مرتبه اول و دوم و سوم آمارجدول ۵ را در جدول ۶ نوشته ایم :

جدول ۵- تفاضلهای مرتبه اول و دوم و سوم η های جدول ۵

∞	۰	۱	۲	۳	۴	۵
η	۸۹۰	۹۷۰	۱۰۹۶	۱۱۸۱	۱۲۴۸	۱۲۳۱
Δ	۸۰	۱۲۶	۸۵	۶۷	-۱۷	-
Δ^2	۴۶	-۴۱	-۱۸	-۸۴	-	-
Δ^3	-۸۷	+۲۵	-۶۶	-	-	-

در جدول ۵ مشاهده میشود که تفاضلهای مرتبه دوم یعنی Δ^2 ها با هم مساوی نیستند و بطور سیستماتیک کم میشوند ولی تفاضلهای مرتبه سوم یعنی Δ^3 ها اگرچه با هم مساوی نیستند بطور سیستماتیک تغییر نمیکند و میتوان حد سرزد که درجه سوم از درجه دوم باید بهتر باشد معادله ای که برای این آمار دست آمده عبارتست از :

$$\eta = ۸۹۰,۴ + ۷۸,۲۹x + ۳۰,۳۷۴x^2 - ۴,۴۶۴۹x^3$$

تمرین ۲- بوسیله محاسبه تفاضلهای مراتب مختلف معلوم کنید که برای آمار جدول زیر

از چند جمله ای درجه اول و دوم و سوم کدام مناسبتر است :

x	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
y	۱۱	۲۱	۲۶	۳۰	۴۲	۶۲	۷۰	۹۴	۱۰۷	۱۳۴

۱- میانگین متحرك - گاهی آمارهای سالها (و یا بهر حال x های) بی درسی
مساوی الفاصله بقدری نوسان و تشتت دارد که بررسی گرافیکی را مشکل میکند
در این موارد برای کم کردن نوسانات ممکن است از روش میانگین متحرك استفاده
کرد باین ترتیب که در مقابل هر سال مثلا سال x بجای y همان سال

میانگین سه سال :

$$\bar{y}_{x(3)} = \frac{y_{x-1} + y_x + y_{x+1}}{3}$$

یا ۵ سال

$$\bar{y}_{x(5)} = \frac{y_{x-2} + y_{x-1} + y_x + y_{x+1} + y_{x+2}}{5}$$

را نوشته رابطه این متغیرهای جدید را با x بررسی میکنیم و اگر تشتت زیاد باشد يك
مرتبه یا دو مرتبه دیگر همین عمل را روی میانگین های حساب شده تکرار میکنیم تا در
نتیجه آماز کم تشتتی بدست آوریم .

ممکن است X هادارای فاصله های مساوی نباشند در این صورت ممکن است عملیات فوق را هم برای Y و هم برای X اجراء کرد باین ترتیب که آمار را به ترتیب صعودی X مرتب کرده سپس میانگین متحرك را هم برای Y و هم برای X حساب نمائیم .

ضمناً تذکراین نکته لازم است که مجبور نیستیم حتماً میانگین متحرك را برای تعداد فرد متغیرها بگیریم بلکه ممکن است برای تعداد زوج مثلاً $\left(\frac{Y_x + Y_{x+1}}{2}\right)$ و ۴ و غیره نیز گرفت و یک مثال عملی از این قبیل در ضمن بند ۱۰ این فصل داده شده

است (مثال ۱۶) .

تمرین ۳- آمار Y جدول زیر را بوسیله میانگین متحرك سه تایی $\left(\frac{Y_{x-1} + Y_x + Y_{x+1}}{3}\right)$ تمرین ۳- آمار Y جدول زیر را بوسیله میانگین متحرك سه تایی $\left(\frac{Y_{x-1} + Y_x + Y_{x+1}}{3}\right)$ که دو مرتبه اجرا خواهید کرد صاف کنید سپس سه گرافیک بکشید اولی از آمار اصلی دومی پس از اولین محاسبه میانگین های متحرك سومی پس از محاسبه دومین میانگین های متحرك .

X	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
Y	۲۰	۳۲	۳۹	۷۵	۵۵	۶۵	۱۰۵	۹۵	۱۱۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۹۰	۸۰	۸۵	۷۵	۶۰

۱۰- تعیین وجود و یا عدم تاثیر متقابل بین دو صفت - روشهای گرافیکی که تا بحال ذکر کردیم

برای بررسی رابطه بین دو متغیر X و Y بود حال ممکن است بخواهیم رابطه ای

بین γ از یکطرف و δ و ϵ از طرف دیگر دست آوریم در این حالت علاوه بر اینکه باید یکدفعه درباره چگونگی رابطه بین γ و δ و یکدفعه درباره چگونگی رابطه بین δ و ϵ بررسی کنیم باید معلوم کنیم که آیا دومتغیر δ و ϵ در تعیین میزان γ تاثیر متقابل دارند یا خیر (مراجعه شود بفصل ۲ بند ۱) برای این منظور کلیه افراد را بدو دسته قسمت میکنیم اول آنهاییکه در آنها δ کوچک است دوم آنهایی که δ شان بزرگتر است سپس دو گرافیک رسم میکنیم یکی نمایش دهند رابطه بین γ و δ بوسیله افراد دسته اول که δ شان کوچک است دیگری نمایش دهند رابطه بین γ و δ بوسیله افراد دسته دوم که δ شان بزرگ است اگر این دو منحنی تقریباً موازی باشند نتیجه میگیریم که تاثیر متقابل بین δ و ϵ موجود نیست والا نتیجه میگیریم که تاثیر متقابل موجود است .

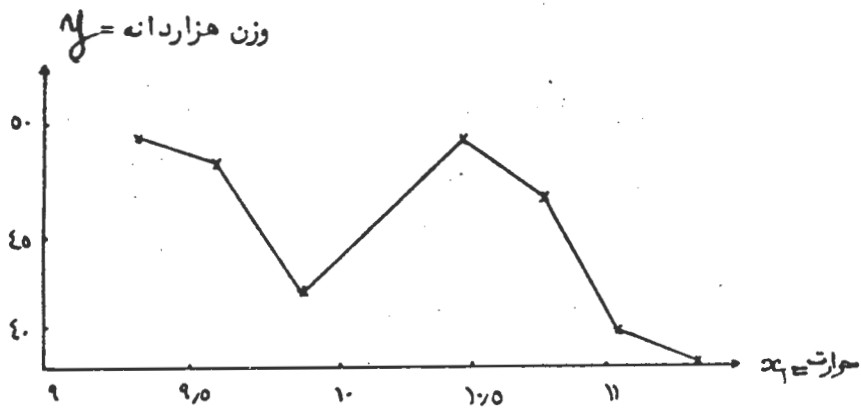
مثال ۶- این مثال از رساله خاتمه تحصیل شهین ثابت قدم فارغ التحصیل سال ۴۳-۱۳۴۴ رشته کشاورزی عمومی دانشکده کشاورزی کرج ۱۴ گرفته شده است آمار مورد استفاده در این رساله عبارتست از وزن هزار دانه گندم در ۱۶ سال که از دفاتر فنی آزمایشگاه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده گرفته شده است و آمار متوسط حرارت سالیانه و جمع نزولات آسمانی سالیانه برای همان سالها برای کرج که از دفاتر فنی آزمایشگاه فیزیک و هواشناسی دانشکده گرفته شده است این آمار به ترتیب صعودی نزولات آسمانی δ در جدول ۶ مرتب شده است .

جدول شماره ۶ آمار وزن هزار دانه گندم ($\bar{X}$) و نزولات آسمانی سالیانه (X_1) و متوسط حرارت سالیانه (X_2) ۱۵ سال کرج که بترتیب صعودی مرتب شده است
(سال ۱۳۲۶ تا سال ۱۳۴۰)

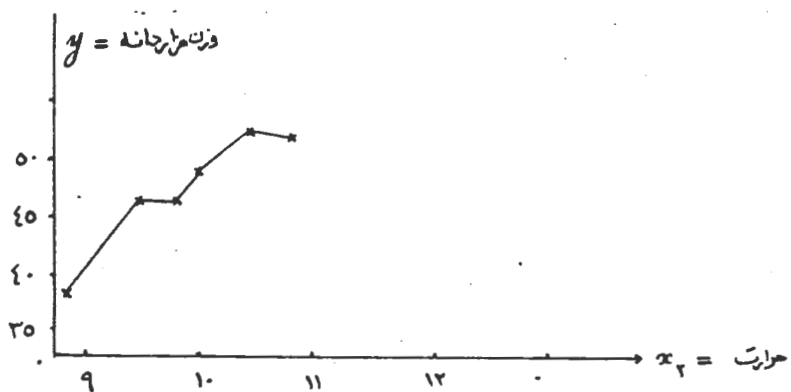
وزن هزار دانه $\bar{X}$	نزولات X_1	حرارت X_2	وزن هزار دانه $\bar{X}$	نزولات X_1	حرارت X_2
۴۲/۱	۲۴/۸۶	۱۰/۰	۳۶	۱۵/۳۵	۱۱/۷
۴۹/۰	۲۷/۹	۱۰/۹	۳۵/۵	۱۷/۴	۱۱/۳
۳۹/۹	۳۲/۸	۹/۴۰	۴۸/۳	۱۸/۰	۱۰/۵
۳۸/۴	۳۲/۹	۸/۴	۴۶/۱	۱۹/۸	۱۰/۷
۵۰/۵	۳۴/۸	۱۱/۰۷	۴۹/۴۸	۲۱/۹۴	۹/۰۴
۵۰/۴	۳۹/۲	۹/۷	۴۰/۳	۲۲/۷	۹/۸
۵۲/۰۷	۴۴/۵۶	۱۰/۰	۴۷/۶	۲۲/۷	۹/۷
—	—	—	۳۸/۳	۲۴/۰	۱۱/۱

بمنظور تعیین بهترین رابطه $\bar{X}$ با X_1 و X_2 باید اول معلوم کنیم که آیا بین X_1 و X_2 تاثیر متقابل موجود است یا خیر بهمین جهت آمار فوق را به ترتیب صعودی مرتب کرده ایم هشت سالی که آمارش در نیمه طرف راست جدول نوشته شده است

حال دیاگرام پراکنش آمارجدول ۷ را برای سالهای بانزولات کم در شکل ۱۷ و برای سالهای بانزولات زیاد در شکل ۱۸ رسم کرده ایم



شکل ۱۷ - دیاگرام پراکنش و گرافیک سالهای بانزولات کم



شکل ۱۸ - دیاگرام پراکنش و گرافیک سالهای بانزولات زیاد

يك توجه باشكال ۱۷ و ۱۸ فرضهای زیر را ایجاد میکند .

الف - تأثیر متقابل بین X_1 و X_2 موجود است زیرا در رسالهائیکه نزولات کم است گرافیک

نزولی و در رسالهائیکه نزولات زیاد است گرافیک صعودی است .

ب - صرف نظر از رعایت اینکه اثر متقابل موجود است رابطه بین X_1 و X_2 خطی است پس

مدلیکه برای معادله (رگرسیون) رابطه بین X_1 با X_2 و X_3 انتخاب شد

طبق معادله زیر است که ضرائب عددی آن بوسیله آمار جدول ۶ و یکا بردن روش رگرسیون

چند متغیره بدست آمده است و جمله $X_1 X_2$ برای تعیین میزان تأثیر متقابل است .

تمرین ۴ - آمار جدول زیر مربوط به صفت X_1 و X_2 و X_3 را برای ۲۰ فرد نشان

میدهد و وجود یا عدم تأثیر متقابل بین X_1 و X_2 را مورد بررسی قرار دهید

X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3
۱	۱	۱۵	۸	۱۶	۷۰	۱۵	۳	۵۰
۲	۵	۳۰	۹	۱۷	۸۰	۱۶	۱۱	۷۰
۳	۸	۳۸	۱۰	۱۸	۸۰	۱۷	۱۵	۹۰
۴	۱۲	۵۰	۱۱	۱۹	۸۰	۱۸	۱۸	۱۰۰
۵	۲	۲۵	۱۲	۱۰	۶۰	۱۹	۷۰	۷۰
۷	۱۳	۶۰	۱۴	۶	۵۰	۲۰	۴	۶۰

۱۱- دوباره یادآوری میکنیم که بررسیهای گرافیکی فقط از این نظر ارزش دارد که فرضیاتی درباره چگونگی روابط بین متغیرهای مورد بررسی برای مابوجود آورد و این فرضها حتما باید بوسیله محاسبات عددی و روشهای آماری آزمون شود.

ضمنا باید در نظر داشت که روشهای بررسی گرافیکی فقط منحصربه روشهای نوق الذکر نبوده بلکه برای هر مورد باید با استفاده از ابتکار شخصی و معلومات عمومی و ریاضی روش مناسب گرافیکی را پیدا کرد پس روشهایی که در این فصل ذکر شده مثالها و نمونه هائی از روشهای خیلی متنوع تر است.

۱۲- اجرای محاسبات روی داده های تحقیق طبق تصمیمات متخذه قبلی و نتایجی که از بررسیهای مقدماتی و گرافیکی بدست میآید.

گاهی در ضمن محاسبات آماری پی میبریم که ممکن است فرمولهای دیگری را هم که قبلا بآنها فکر نکرده بودیم برای بهترین نتیجه گرفتن از بررسی معین بکار برد پس باید از آنها نیز استفاده کنیم و گاهی در صورتیکه اطلاعات مربوط به بعضی از اقلام آماری جمع آوری نشده باشد برای امکان بکار بردن آنها لازم میشود که اقدام به آمارگیری و یا آزمایش جدید نماییم که در این صورت باید دوباره طبق اصول فعلی عمل کنیم البته اگر قبلا مسئله را خوب و جامع تعریف کرده باشیم (یعنی بدون مطالعه کامل قبلی پرسشنامه راثیه نکرده باشیم) ممکن است محتاج به آمارگیری یا آزمایش مجدد نشویم.

بطور کلی نتیجه این مرحله از عملیات تحقیق اینست که یاد درباره کیفیاتی که

از جامعه مورد مطالعه برآورد هائی بدست آورده اشتباه ممکن آنها را محاسبه میکنیم یا روابطی بین دواچند عامل پیدا میکنیم و یا نسبت به بعضی از کیفیات جامعه مورد مطالعه بوسیله آزمون فرض قضاوت مینمائیم .

۱۳- تعیین:

نتایجی را که از کاربردن فرمولها و روشهای آماری و پاروشهای دیگر بدست میآید باید بطور صحیحی با در نظر گرفتن اطلاعات عمومی و خصوصی که درباره علوم مورد تحقیق داریم تعبیر و بیان کنیم . در ضمن تعبیر ممکن است بفرضهای مختلف برسیم که براحتی و با اطمینان نتوانیم بین آنها یکی را انتخاب کنیم در این موقع نیز باید بوسیله کاربردن روشهای آزمون فرض که در فصل هشتم شرح داده شد بر اساس آمارهائی که بدست آورده ایم یا بر اساس آمارهای دیگری که بهمین منظور باید دوباره جمع آوری کنیم خود را قانع کنیم که یکی از این فرضها بردیگران رجحان دارد پس ملاحظه میشود که اگر مسئله بطور جامع تعریف نشده باشد در اینجا هم ممکن است مجبور آمارگیری یا آزمایشر

مجدد شویم و عملیات قبلی تکرار شود .

۱۴- گزارش تحقیق :

کلیه عملیاتی که قبلاً ذکر شد کاملاً جنبه فنی دارد و در اجرای آن فقط اطلاعات مربوط بعلومیکه تحقیق مربوط بآن است و روش تحقیق مثلاً آمار و بررسیهای آماری دخالت دارد ولی پس از خاتمه این عملیات نوبت بنوشتن نتایج آنها میرسد که آنرا گزارش تحقیق

مینایم . که در اینجا نویسد ، باید طوری عمل کند که کسانی که باید این گزارش را بخوانند خوب بفهمند اگر چه اطلاع زیادی از علوم نامبرد نداشته باشند پس باید متن گزارش را بتدریجانی مشروح نوشت و ضمناً برای اینکه خوانندگان که بیشتر جنبه تخصصی در علوم نامبرده را دارند از این گزارش استفاده بیشتر کنند باید در ضمیمه گزارش نکات فنی و فرمولهای بکار برده شده و خصوصیات آمارگیری یا آزمایش را نوشت .

تمرین ۵- این تمرین برای اتمام تحقیق است که در دست اقدام دارید و بقیه تمرین فصل ششم است .

الف - کلیه بررسیهای گرافیکی لازم روی نتایج عددی بدست آمده از تحقیق را اجرا کنید و علاوه بر اینکه کلیه گرافیک ها را بگزارش تحقیق ضمیمه خواهند کرد گزارش روشهای گرافیکی را بطور جامع بنویسید .

ب - بر اساس فرضهای بدست آمده از بررسیهای گرافیکی عملیات محاسبات ریاضی عددی تحقیق را اجرا کنید .

ج - تعبیر و تفسیری از نتایج بدست آمده نوشته و آنرا بصاحب نظر آنیکه قبول کمک کرده اند نشان داده با نظر آنها آنرا تکمیل کنید .

د - گزارش تحقیق را بنویسید .

فصل دهم - کنترل و انتقاد مراحل مختلف تحقیق

در فصل های پیشتر توضیح داده شد که برای اینکه تحقیقی که انجام می دهیم صحیح باشد چه باید بکنیم و چه نکاتی را باید رعایت کنیم . در تمام مراحل تحقیق باید جریان کار را کنترل کنیم و به بینیم کدامیک از نکات لازم را رعایت کرده و کدام را رعایت نکرده ایم . واضح است که اگر بعضی از نکات لازم را رعایت نکرده باشیم تحقیق دارای اعتبار علمی نخواهد بود .

برای اینکه بهتر بتوانیم این کنترل را انجام دهیم برای هر یک از مراحل تحقیق سئوالاتی طرح و در زیر ذکر کرده ایم که محقق باید پس از اجرای هر مرحله جواب آن سئوالات را بدهد .

۱- سئوالات مربوط به تشکیل گروه تحقیق

الف - آیا در گروه تحقیق برای هر شعبه از علوم مربوط به کار تحقیق متخصص یا متخصصینی برای همکاری وجود دارند ؟

ب - افراد گروه تحقیق (۱) عالم (۲) علاقمند به تحقیق (۳) مبتکر (۴) دقیق و دارای قوه

مشاهده (۵) عمیق (۶) دارای وجدان کار و منصف هستند ؟

ج - اگر یک یا بعضی از افراد گروه تحقیق فاقد یک یا بعضی از صفات نامبرده در بند (ب) -

هستند ولی بعلت وجود يك يا بعضی از صفات دیگرشان همکاری آنها در گروه تحقیق لازم تشخیص داده شده آیا سعی شده است که از این بابت نقی در اعتبار علمی وصحت و دقت نتایج تحقیق بوجود نیاید؟

د- افراد کمکی گروه تحقیق مانند آمارگیران و آمارگران و اجرا کنندگان آزمایشها البسات اجرای وظایفشان را دارند؟

ه- سخنر مسئول تحقیق و روش همکاری او با سایر افراد گروه تحقیق تعیین شده است؟

۲- سئوالات مربوط به تحقیقات مقدماتی

الف- کلیه نظرات صاحب نظران را جمع آوری کرده اید؟

ب- کلیه کارهای اجرا شده قبلی درباره این تحقیق و نظایر آنرا مطالعه و نواقص آنها را معین کرده اید .

ج- اشخاص و مدارکی نیز که برای روشن شدن مسئله و هدف مورد پرسش و مطالعه قرار داده اید کافی بوده است؟

د- تمام اقلام و عواملی که باید در تحقیق نهائی مورد عمل قرار گیرد روشن شده است؟

ه- اطلاعات کافی برای برآورد مخارج تحقیق نهائی بدست آورده اید؟

و- هدف تحقیق بخوبی معلوم شده است؟

ز- جامعه مورد تحقیق را از نظر اجرای تحقیق بخوبی شناخته اید؟

ح- دستورات دکارت را بکار برده اید؟

۳- سئوالات مربوط به هر يك از آزمایشهای مقدماتی طرح و طرح نهائی

- الف - لغات علمی و فنی را که در طرح بکار برده اید بطور کامل تعریف کرده اید ؟
- ب - امکان وجود چند علت برای يك واقعه را در نظر گرفته اید ؟
- ج - دقت کرده اید که اصولاً مسئله مطرح شده قابل تحقیق است یعنی اولاً از شر صرف وقت و پول برای تحقیق را دارد و ثانیاً منجر یا ایجاد مسائل پیچیده تری که حل آنها دشوار تر است نمیشود ؟
- د - کلیه راه حل‌های مختلف علمی را برای حل مسئله مورد تحقیق در نظر گرفته اید ؟
- ه - در نظر گرفته اید که روش تحقیق تحلیلی یا توصیفی یا هر دو است ؟
- و - هدف تحقیق را بطور جامع نوشته اید ؟
- ز - جامعه مورد مطالعه و افراد آن را بطور جامع و مانع تعریف شده است ؟
- ح - کلیه اقلام و صفات و عواملی را که باید اندازه گیری یا پسرش نمود در نظر گرفته اید ؟
- ط - از بکار بردن اقلام و صفات و عوامل غیر لازم برای اندازه گیری و پسرش احتراز کرده اید ؟
- ی - تعریف کلیه صفات و عوامل مورد مطالعه و دستور اندازه گیری یا پسرش مربوط به هر يك را بطور دقیق نوشته اید ؟
- ك - فرمول‌ها و روش‌های علمی را که در نتیجه گیری از تحقیقات باید بکار رود معین کرده اید ؟
- ل - آبیاسی کرده اید که بنفع نظرات قبلی و پیش‌دوری شما از داشتن اعتبار علمی منحرف‌کننده
- ۴ - سئوالات مربوط به اندازه گیری و آمار گیری و آزمایش
- الف - کلیه وسائل لازم را بما مو رین آمار گیری یا آزمایش داده اید ؟
- ب - بازرسی کرده اید که ما مو رین بکلیه افراد مورد مطالعه حقیقتاً رجوع کرده اند و کلیه

اندازه گیرها و آمارگیرها صحیح بوده است؟

ج - در مورد آزمایشها آیا ما مورین کلیه وظایف خود را اجرا کرده و اطلاعات را به موقع به سر داشته اند؟

۵- سئوالات مربوط به استخراج آمار و تهیه جداول نهائی

الف - کنترل کرده اید که استخراج کنندگان اشتباه نکرده باشند؟

ب - کلیه جداول و فرمهای نهائی را که برای محاسبات و نتیجه گیری لازم است استخراج کرده اید؟

۶- سئوالات مربوط به بررسیهای گرافیکی و محاسبات مقدماتی

الف - با استفاده از نظرات دانشمندان و کتابهای لازم کلیه امکانات علمی مربوط بایسن تحقیق را که در دسترس شماست برای بهترین نتیجه گرفتن از بررسیهای گرافیکی و - محاسبات مقدماتی بکار برده اید؟

ب - کلیه فرضهای را که در نتیجه این بررسیها برایتان ایجاد شده برای آزمون کردن یاد داشت کرده اید؟

۷- سئوالات مربوط به اجرای محاسبات آماری و غیر آماری

الف - اگر کیفیت ها را به صورت کمی بکار برده اید ابژکتیو بوده اید؟

ب - فرمولهایی که بکار برده اید اعتبار علمی دارد؟

ج - سعی کرده اند که روشهای تحقیق اوضاع استاتیک اشتباهها برای تحقیق اوضاع دینامیک بکار نرود؟

د - روشها و فرمولهای صحیح و بهتری وجود ندارد که بتواند با بکار بردن آنها اعتبار علمی

و دقت تحقیق را بالا ببرید ؟

هـ - تاثیرهای متقابل عوامل را در نظر گرفته اید ؟

و- بهترین فرمولها را برای امکان رفتن بنقطه ایتیم در نظر گرفته اید ؟

ز- احتمال صحت هر کدام از قضاوتهای خود را محاسبه کرده اید ؟ آیا این احتمالات باندازه

کافی زیاد هستند ؟

۸- سئوالات مربوط به تعبیر نتایج بدست آمده

الف - از بیشرداوری مصون مانده اید ؟

بد- از اینکه دو چیز را که خودشان معلول یک عامل سوم هستند و مستقیماً از یکدیگر تبعیتی ندارند

تابع یکدیگر شناخته شود احتراز کرده اید ؟

ج - از کتیو بوده اید ؟

د - هیچ فرضی را بدون آزمون کردن قبول یا رد کرده اید ؟

هـ- از استدلالهای غیر علمی احتراز کرده اید ؟

و- تحت تاثیر احساسات و تمایلات قرار گرفته اید ؟

ز- در استدلالات سفسطه بکار نبرده اید ؟

ح - هر وقت نسبت بیودن یا نبودن تناقض اظهار نظری کرده اید اشتباه نکرده اید ؟

ط- قضاوتها تکیه احتمال صحتشان کم است نکرده اید ؟

ی- سعی کرده اید که کلیه فرضهای ممکن را مورد توجه قرار دهید ؟

۹- سئوالات مربوط به تهیه گزارش

الف - در نظر گرفته اید که چه اشخاصی باید این گزارش را بخوانند؟

ب - سعی کرده اید که هر گروه از خوانندگان بتوانند به تناسب فهم و اطلاعات و هدف خود

حد اکثر استفاده را از این گزارش بنمایند؟

تمرین ۱ - گزارش تحقیق خود را که بنا بر تمرین های آخر فصل های سوم و ششم و نهم

اجرا کرده اید انتقاد کنید .

تمرین ۲ - گزارش یک تحقیق منتشر شده را بر اساس سئوالات فوق مورد تجزیه و

تحلیل و انتقاد قرار دهید .

فصل یازدهم - يك نمونه تحقيق و انتقاد آن

۱- در این فصل متن گزارش يك تحقيق توأم با اظهارنظيرهای بعنوان جواب سئوالات فصل دهم عرضه میشود عنوان تحقيق " بررسی مقایسه چند صفت مهم گاوان - هلشتاین و آمیخته شویس - سرابی " میباشد که در سال ۱۳۴۴ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران شده است [۱]

۲- گروه تحقيق - گروه اجرا کنند این تحقيق از سه نفر تشکیل شده بود بقرار زیر:
الف - آقای محمد باقر سخاوت دانشجوی سال چهارم رشته اکرونومی که بهترین دانشجوی رشته خود بوده و نقد رکافی برای درك این تحقيق دروس داپروری و ژنتیک و آمار و بیومتری خوانده و در همه موفقیت کامل داشته است .

ب - دکتر اصغر حسنین استاد اصلاح نژاد دام دانشکده کشاورزی که متخصص داپروری بطور کلی و اصلاح نژاد و ژنتیک دام بالاخص است .

ج - دکتر عباسقلی - واجه نوری استاد آمار دانشکده کشاورزی (نویسنده این کتاب) -
جواب سئوالات بند يك فصل دهم از نظر این تحقيق بقرار زیر است :

افراد این گروه روپهم رفته واجد کلیه تخصصهای لازم برای این تحقيق بودند و سعی شده است بر اساس کلیه صفات لازم محقق هر يك از افراد گروه وظایف خود را در این همکاری انجام

دهند .

- ۳- تحقیقات مقدماتی - روش آماری که در این تحقیق بکاررفته يك روش کلاسیك (تابع تشخیص) است که محتاج به تحقیقات مقدماتی برای اخذ تصمیم درباره چگونگی آن نبودیم بعلاوه آماری که مورد استفاده برای این تحقیق قرارگرفت قبلا در گروه دامپروری دانشکده جمع آوری شده بود و ما برای این تحقیق بودجه مخصوص جهت جمع آوری آمار بیشتری اگرچه لازم بودند اشتیم پس تحقیقات مقدماتی از این جهت بیفایده بود و ما مجبور بودیم همان آمارموجود را مورد استفاده قرار دهیم .
- نظرات صاحب نظران نیز در این باره قبلا جمع آوری شده بود و کلیه د ر اختیار گروه دامپروری قرار داشت و در حقیقت آمارهای موجود بر اساس همین نظرات جمع آوری شده بود و در شروع تحقیق کلیه اقلام و عواملی که باید در تحقیق مورد استفاده قرار میگرفت بطور واضح و روشن معین بود .
- اجرای این تحقیق بعنوان تکلیف عملیات در سیمو متری بدون حق الزحمه بوسیله آقای محمد باقر سخاوت اجرا شد . قسمت های مشکل محاسبات آماری نیز بوسیله مرکز مطالعات الکترونیک دانشگاه تهران اجرا گشته است .
- چنانکه در بند ۴ ذکر شد جامعه مورد مطالعه بخوبی شناخته و مشخص شده بود و نیز کلیه عملیاتیکه باید اجرا گردد در اول بریز مشخص شد و بنا بر این میتوان گفت که دستورهای دکارت در طرح ریزی این آزمایش کاملاً رعایت شد .

۴- طرح مسئله و هدف تحقیق - قبل از اظهار نظر درباره این قسمت عین مطالب مربوط به طرح مسئله و هدف طرح را که در متن نشریه این تحقیق نوشته شده است در اینجا نقل می کنیم .

اول - مقدمه و طرح موضوع

مدت زمانی است که بمنظور اصلاح گاوان بومی ایران از نظر تولید شیر دامپروران دست به آمیزش آنها با نژاد های اصیل خارجی زده اند یکی از نژاد های خارجی که برای این عمل مورد استفاده قرار گرفته است نژاد براون سوئیس (*Brown Swiss*) میباشد که در ایران بنام شویتسر معروف شده است این نژاد در بعضی از نقاط کشور ماباگ و بومی سرابی آمیزش یافته و نتایج کم و بیش خوبی داده است . نژاد سیاه و سفید معروف به هلشتاین (*Holstein*) میباشد که زادگاه اصلی آن فیزلند یعنی شمال شرقی هلند و شمال غربی آلمان است این نژاد در کشورمان نسبتاً تازه وارد بوده و تاکنون بطور خالص نگهداری نشده و با گاوان بومی آمیزش نیافته است .

در دانشکده کشاورزی کرج در حال حاضر یک گله از آمیخته های شویتسر - سرابی و یک گله هلشتاین خالص نگهداری میشود مقایسه باره ای از خصائص این دو گله از این جهت بسیار جالب است که نشان خواهد داد آیا تحت شرایط موجود بین یک نژاد اصیل خارجی و آمیخته هایی که از یک نژاد اصیل و یک نژاد بومی بدست آمده اند تفاوت تاجیه

حدی است .

بنابراین بررسی زیرروی د نمونه از حیوانات فوق الذکر عمل آمده است تا نشان دهد که آیا اولاد ریاره ای از صفات مهم بین این دو گله تفاوتی قابل توجهی موجود است یا خیر و ثانیاً چنانچه تفاوتی موجود از نظر آماری معنی دار است آیا صفات مورد بررسی بذوی مشخص این دو جامعه هست یا خیر یعنی آیا میتوان با استفاده از آنها برای دو جامعه یک تابع تشخیص محاسبه نمود محاسبه تابع تشخیص و منظور صورت میگیرد و از دو نظر اهمیت دارد :

اول - جهت تعیین اینکه آیا بین هر یک از صفات دو جامعه به شرط ثابت بودن سایر صفات تفاوت معنی داری وجود دارد یا خیر زیرا که بررسی تفاوت چند صفت دو جامعه ممکن است بدو صورت انجام شود .

(۱) - وقتی که بخواهیم تفاوت هر یک از صفات را بدون توجه بوضع سایر صفات مورد مطالعه قرار دهیم .

(۲) - موقعی که بخواهیم تفاوت هر یک از صفات را بشرط ثابت بودن سایر صفات مطالعه کنیم .

چنانچه بین صفات مورد مطالعه هیچگونه هم بستگی و رابطه ای وجود نداشته باشد معمولاً نتیجه حاصله از هر دو طریقته یکی خواهد بود ولی بطوریکه میدانیم بین اغلب صفات کمی دامها روابط ژنتیکی برقرار است باین معنی که یا ژنهای مطلوب صفاتی با ژنهای مطلوب صفت دیگر در یک کروموسوم قرار دارند (هم بستگی مثبت) و یا ژنهای مطلوب صفت

اول بازنهای نامالوب صفت دوم دريك كروموسوم واقعند (هم بستگی منفی) در اینصورت متاییده صفات دو جامعه با دو طریقه فوق الذکرتایج مختلفی خواهد داد باین ترتیب که:

(۱) — چنانچه بین دو صفت بستگی کامل برقرار باشد (چه مثبت و چه منفی) ممکن

است در طریقه اول در هر دو آنها تفاوتی بین دو نژاد بدست آید در حالیکه در طریقه دوم یعنی بشرط ثابت بودن یکی از صفات تفاوت صفت دوم نیز از بین خواهد رفت .

(۲) — چنانچه بین دو صفت هم بستگی ناقص موجود باشد در نتیجه ثابت نگه داشتن

یکی از آنها تفاوت صفت دیگر دو جامعه نسبت بموقعی که صفات را بدون توجه بیکدیگر بررسی میکنیم کوچکتر (در اینصورت عدم هم بستگی مثبت) یا بزرگتر (در صورت وجود هم بستگی منفی) خواهد شد .

دوم — جهت منتسب کردن هر فرد مشکوک بین دو جامعه بیکی از آن دو گرچه دو نژاد مورد استفاده در این بررسی طوری انتخاب شده اند که وجود افراد مشکوک بین آن دو بسیار نادر خواهد بود (رنگ دو نژاد هلشتاین و براون سوئیس کاملاً از یکدیگر متمایز است و موارد مشکوک فقط ممکن است در دامداریهائی پیش آید که هر دو نژاد را با هم نگهداری نموده و در تنظیم و نگهداری پرونده های آنها وقت کافی بعمل نمیآورند) ولی کلیه نژاد های دام از نظر رنگ و سایر خصائص ظاهری تا این اندازه از یکدیگر متمایز نیستند (مثلاً شویتس خالص و آمیخته شویتس-سرای) علاوه بر این در دامداریهاک آمیزش دو نژاد معمول است گاهی تشخیص دقیق اینکه يك فرد آمیخته نسل چندم است ممکن نیست در حالیکه بكم محاسبه تابع تشخیص برای هر دو نسل متوالی میتوان این مشکل را حل نمودند .

همچنین در جاهائی که دوتژاد مختلف موجود است گاهی اتفاق میافتد که در نتیجه

عدم توجه و دقت متصدیان مربوط رکورد حیوانی از يك تژاد در پرونده فردی از تژاد دیگر ثبت شده و در بررسیهای بعدی مورد شك و تردید واقع شود و با اینکه اصولاً اندازه گیریهای از صفات حیوانات تژاد های مختلف بعمل آمده است ولی در انتخاب اندازه های حاصله بر افراد دوتژاد استباهاتی رخ داده است که مسئولین مربوطه در هنگام رکورد گیری متوجه آن نشده اند ولی بعد ها در هنگام استفاده از رکورد ها جلب توجه آنان را مینماید در این موارد نیز میتوان با استفاده از تابع تشخیص دوتژاد با دقت قابل محاسبه ای اشتباهات نامبرده را اصلاح نمود بنابراین این بررسی بعنوان مدل برای محاسبه تابع تشخیص در کلیه موارد ضروری نامبرده نیز حائز اهمیت است .

۵- اظهار نظر درباره طرح مسئله و هدف تحقیق - اینک جواب هر يك از سئوالات بنسب

سه فصل دهم را میدهم :

جواب سؤال الف - لغات علمی و فنی که در طرح بکار گرفته کاملاً تعریف شده و کلیه آنها در دستور دانشکده کشاورزی مصطلح است .

جواب سؤال ب - چند علتی بودن مسئله در نظر گرفته شد بهمین جهت چند عامل مورد تحقیق قرار گرفت .

جواب سؤال ج - از پیش میدانستیم که مسئله مورد تحقیق کاملاً قابل تحقیق است و اولاً چون خرجی نداشت اجرای آن از ضرر داشت و ثانیاً مسئله دشوار جدیدی پیش نخواهد آورد مگر فرضهای جدید که بوسیله تحقیقات بعدی باید آزمون شود و این طبیعت هر تحقیق

است .

جواب سؤال د - راه حل بکاررفته تنها راه حل علمی برای این تحقیق است .

جواب سؤال ه - این تحقیق بیشتر تحلیلی است ولی تا حدودی جنبه تحقیق توصیفی

نیز دارد .

جواب سؤال و - مندرجات بند ۴ این فصل نشان میدهد که هدف تحقیق از نظر خود اثر

جامع است البته باید در نظر گرفت که بنیال این تحقیق ممکن است به تحقیقات

وسیعتری نیز پرداخت مثلاً تحقیقات ژنتیکی بیشتر ولی بخوبی میتوان این تحقیق را برای

خود شریک تحقیق تمام شده دانست .

جواب سؤال ز - جامعه مورد مطالعه مجموعه دو جامعه گاوان هلستاین و آمیخته سرابی -

شویتر است که در آب و هوای کن نگاهداری شوند و این تعریف کاملاً جامع و

و مانع است که البته افراد مورد بررسی نمونه هائی از دو جامعه فوق هستند .

جواب سؤال ح - کلیه ارقام وصفاتی که آمار آنها موجود بود و ضمناً میتوانست در تحقیق ما

مورد استفاده باشد در نظر گرفته شد .

جواب سؤال ط - صفتی که بنظر لازم نباشد در نظر گرفته نشد اگر چه بعداً معلوم شد که

یکی از این صفات موثر نبوده است ولی این خود یک نتیجه تحقیق است که ما

از اول نمیدانستیم .

جواب سؤال ی - چنانکه قبلاً گفته شد تعریف کلیه صفات و عوامل روشن بود و کلیه آنها

در متن گزارش به طور مشروح نوشته شده است .

جواب سؤال ك- نرمولها و روش محاسبات (تابع تشخیص) معین بود .

جواب سؤال ل- چون يك روش دقیق ریاضی برای تجزیه و تحلیل این طرح بکار رفت بهیچوجه نظرات قبلی ویشرداری نمیتوانست در آن تأثیریدی داشته باشد

جواب سئوالات بند ۴ فصل دهم این است که چون آمارگیری قبلاً اجرا شده دیگر احتیاجی بدقت مخصوص درباره آن نداشتیم ولی البته باید دانست که میدانستیم که کلیه احتیاطات در مورد جمع آوری آمار که مورد استفاده قرار دادیم شده است .

۶- اجرا و نتیجه گیری تحقیق - برای ادامه اظهار نظرهای مربوط باین تحقیق بقیه متن گزارش تحقیق در ضمن این بند ذکر میشود .

دوم - آمار و بررسی

آمار لازم برای انجام این بررسی بطوریکه در بالا نیز اشاره شد از دفاتر و پرونده های دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران استخراج شده است .

صفاتی که برای مشخص کردن نمونه مورد مطالعه قرار گرفته اند عبارتند از:

(۱) - سن گاوان در هنگام اولین زایش

این صفت از این جهت مورد توجه قرار گرفته است که معرف خوبی برای پیش‌رسی و سرعت رشد حیوان ماده است . تلپسه های نژاد های زودرس در سن کمتری قابل تلقیح بوده و رشد جسمانی آنها سریعتر از نژاد های دیررس پایان میرسد بطوریکه اولین تلقیح با جفتگیری آنها میتواند زودتر بعمل آید بدون اینکه از این راه لطمه ای به مادران و نوزادان شود

باید دانست که پیش‌ررسی مستقیماً با صرفه اقتصادی حاصل شده از گاو شیری رابطه دارد زیرا هر قدر افراد يك نژاد زود تر رس تربود و بتوانند دوران تولید مثل خود را زود تر شروع کنند کلیه مخارج نگهداری دوران بیتولید آنها کمتر و در نتیجه مجموع عوائد حاصله از آنان بیشتر خواهد بود .

(۲) — متوسط مقدار شیر روزانه

از نظر اقتصادی موفقیت یا عدم موفقیت در تولید شیر تابع عوامل مختلفی است که یکی از مهمترین آنها قدرت تولید حیوانات است که از رکورد شان میتوان به آن پی برد . بنابراین مقدار شیر نیز در این بررسی بین دو نژاد مورد مقایسه قرار گرفته است .

البته بعنوان رکورد شیر گاو مقدار تولیدش در يك سال تقویمی و یا در يك دوره — شیرد هی منظور میشود و در هنگام مقایسه دو فرد یا دو نژاد معمولاً از یکی از دو رکورد نامبرد . استفاده میشود ولی این عمل فقط هنگامی صحیح است که طول دوره شیرد هی (از زایش تا خشک کردن) همه گاوان در مدت سال ثابت باشد یعنی همه آنها مدتی در حدود ۲ ماه در سال خشک باشند .

به همین جهت نیز در اغلب کشورها رکورد های ۳۰۵ روزه گاوان را ثبت نمود و دو ماه تمام آنها را خشک میکنند . ولی چون دامپروری دانشکده کشاورزی يك موسسه رکورد گیری نیست طول دوره شیرد هی همه گاوها ثابت نبود و تفاوت‌های نشان میدهد که در بعضی موارد برای مقایسه قابل اغماض نیست برای رفع این نقیصه در این بررسی از متوسط مقدار شیر روزانه استفاده شده است . منظور از متوسط شیر روزانه عبارتست از

مقدار کل شیرگاو در يك دوره شیردهی بخیر بر تعداد روزهای آن دوره .

(۳) چربی شیر

علاوه بر مقدار شیرمیزان چربی آن نیز عامل مهمی در استفاده مادی حاصل شده از گاو شیردهی میباشد . از شیرکلیه گاوان دامپروری دانشکده کشاورزی هرامه یکبار برای تعیین درصد چربی بوسیله ماموران وزارت کشاورزی نمونه برداری شده و نتیجه آزمایش بدامپروری ارسال میشود . باید دانست که از نظر درصد چربی شیرنیز بین نژادهای مختلف تفاوتهای فاحشی وجود دارد و بدین جهت تفاوت درصد چربی شیرد و نژاد موجود نیز در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفته است . برای جلوگیری از ورود ارقام اعشاری در محاسبات میزان چربی شیر به نسبت در هزار تبدیل شده است .

(۴) - وزن گوساله در هنگام تولد

وزن نوزاد حیوانات اهلی تابع عوامل مختلفی است که از آن جمله اختلافات نژادی را میتوان نام برد بین نژادهای مختلف يك گونه از نظر وزن تولد اختلافات فاحشی وجود دارد که مربوط با استعداد های مختلف رشد در آنها میباشد و موروثی است . از این نظر مقایسه وزن اولیه گوساله های د و نژاد نیز جالب توجه بوده و جزئی از این بررسی را تشکیل میدهد .

(۵) - مدت لازم برای رسیدن وزن گوساله به ۹۰ کیلوگرم

در دامپروری برای پی بردن به سرعت رشد حیوانات د و راه موجود است :
یکی اندازه گیری زمان لازم برای رسیدن وزن حیوانات به حد معینی و دیگری
اندازه گیری وزن حیوانات پس از گذشت زمان معینی .

در حالت اول هر قدر زمان لازم کوتاهتر باشد سرعت رشد بیشتر بوده است در حالیکه

در حالت دوم وزن بیشتر معرف رشد سریعتر است .

در دامپروری دانشکده کشاورزی از طریق اول استفاده میشود و حد معین برای

وزن گوساله ۹۰ کیلوگرم انتخاب شده است . کلیه گوساله ها از تولد تا موقعیکه وزنشان

به ۹۰ کیلو برسد همه هفته وزن میشوند تا اینکه بتوان مقدار شیر مورد نیاز آنها را به تناسب

افزایش وزنشان محاسبه نمود .

پس از رسیدن وزن به ۹۰ کیلوگرم چون دیگر مقدار شیر روزانه گوساله ها چیزی را

اضافه نخواهد شد توزین هفتگی آنها نیز پایان مییابد . در این صورت بررسی مدت زمان

لازم برای رسیدن وزن گوساله ها به ۹۰ کیلو نیز در دو جامعه مقایسه شده است .

از هر یک از دو جامعه ۲۵ گاو که دارای شرایط نسبتاً مساوی بوده اند برای بررسی

انتخاب و مشخصات نامبرده آنها از پرونده های دامپروری استخراج و برای محاسبات آماری

مورد استفاده قرار گرفته است .

پنج صفت نامبرده در بالا در محاسبات بترتیب باعلامات X_1 و X_2 و X_3 و X_4 و X_5 مشخص

شده اند . جداول ۱ و ۲ توزیع صفات مورد بررسی را در دو نمونه انتخاب شده نشان میدهد .

جدول ۱ - آمار مورد بررسی نمونه شماره ۱ (نمژان هشتابسن)

شماره ردیف	صفحات									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
X_1	۲۷	۲۹	۲۷	۲۹	۲۸	۲۹	۲۸	۳۱	۲۷	۲۸
X_2	۱۲	۱۴	۱۲	۱۴	۱۳	۱۱	۱۳	۱۱	۱۳	۱۱
X_3	۴۳	۴۲	۴۱	۴۲	۴۱	۴۴	۴۲	۴۵	۴۴	۴۶
X_4	۴۰	۳۹	۳۹	۴۱	۴۲	۴۱	۴۴	۴۱	۴۴	۴۶
X_5	۷۰	۷۸	۷۸	۷۶	۷۸	۷۶	۸۱	۷۷	۸۰	۷۷

جدول ۲ - آمار مورد بررسی نمونه شماره ۲ (آبپخته های نوشن - سراپس)

شماره ردیف	صفحات									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
X_1	۳۷	۳۴	۳۵	۳۰	۳۰	۲۲	۲۹	۲۸	۳۵	۳۶
X_2	۱۱	۱۱	۱۰	۱۱	۱۱	۸	۶	۷	۸	۸
X_3	۴۳	۴۴	۴۷	۴۴	۴۳	۴۰	۴۴	۵۰	۴۷	۴۶
X_4	۴۰	۴۳	۴۲	۴۶	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۶	۳۶
X_5	۱۱۶	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۷	۱۱۵	۱۱۴	۱۱۸	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۷

سوم - نتایج بررسی

(۱) - مقایسه يك يك صفات دو جامعه بدون توجه بوضع سایرین و قبل از محاسبه

تابع تشخیص

ی

در این قسمت پنج صفت نامبرده در بالا بین دو نمونه مورد بررسی یعنی آمیخته‌ها

شویتس-سرابی و گاوان هلشتاین خالص مقایسه شده است هدف این مقایسه اینست که

معلوم شود آیا در دو نژاد نامبرده يك يك صفات بدون توجه بوضع چهار صفت دیگر با هم تفاوت

دارند یا نه . جدول ۳ میانگین صفات و تفاوت‌های آنها را در دو نمونه نشان می‌دهد .

بطوریکه در قسمت ۱ ضمیمه آماری دیده میشود در مورد چهار صفت از پنج صفت

فوق تفاوت‌های موجود بین دو جامعه معنی دار است و فقط در مورد وزن تولد گوساله ها بین

دو نمونه بررسی شده تفاوت معنی داری بدست نیامده است .

در مورد سن گاودر اولین زایش تفاوت موجود در سطح ۱٪ معنی دار است . بطوریکه

از جدول ۳ برمیآید گاوان هلشتاین در حدود ۴ ماه زودتر از آمیخته های شویتس-سرابی

زایش اول خود را انجام میدهند یعنی زودتر از آنها هستند . داینمورد نتیجه حاصله

با آنچه که انتظار میرفت بخوبی تطبیق میکند زیرا که نژاد هلشتاین در اروپا بر اساس پیش‌ررسی

پرورش یافته و این صفت نیز از جمله صفاتی است که در انتخاب و سلکسیون مورد توجه قرار گرفته

است در حالیکه نژاد های بومی و اصلاح نشده اصولاً بررسی هستند و گاوان آمیخته در بررسی

راتاحدی از گاو بومی سرابی بارث برده اند .

متوسط مقدار شیر روزانه نیز در د و نژاد تفاوت معنی داری نشان می دهد (تفاوت موجود در سطح ۰/۱ معنی دار است) یعنی گاو ان هلشتاین خالص بیشتر از آمیخته های شوتسر سرابی شیر میدهند . البته واضح است که آمیخته های شوتسر - سرابی هنوز نمیتوانند از نظر تولید شیر باین نژاد خالص و اصل اروپائی رقابت کنند . علت کمی

جدول ۳ میانگین های صفات و تفاوت های آنها در د و نمونه مورد بررسی

صفات	میانگین هلشتاین $\bar{X}_A$	میانگین آمیخته ها $\bar{X}_B$	تفاوت $\bar{X}_A - \bar{X}_B$
سن گاو در اولین زایش (x_1)	۲۹ / ۴۴	۳۳ / ۵۶	-۴ / ۱۲
متوسط مقدار شیر روزانه (x_m)	۱۱ / ۸۸	۸ / ۶۰	+۳ / ۲۸
میزان جری در هزار (x_c)	۴۴ / ۹۶	۴۳ / ۰۴	+۱ / ۹۲
وزن تولد گوساله (x_6)	۳۵ / ۷۲	۳۷ / ۸۸	-۲ / ۱۶
مدت لازم برای رسیدن وزن گوساله به ۹۰ کیلو (x_5)	۸۰ / ۸۴	۱۰۱ / ۱۲	-۲۰ / ۲۸

تفاوت موجود در مقدار تولید روزانه دو نمونه (۲۸/۳ کیلوگرم در روز) اینست که اولاً گاوان هلشتاین اروپائی (گاوان دانشکده از کشور دانمارک خریداری شده اند) همگی از نژادهای دو منظوره هستند (شیر و گوشت) و تنها بمنظور تولید شیر پرورش نیافته اند و ثانیاً این گاوان بیشتر از سه سال نیست که در ایران زندگی میکنند و هنوز با محیط خود کاملاً سازش نیافته اند و اثر این تغییر نژاد بر محیط و شرایط زندگی روی میزان تولید آنها هنوز محسوس است در حالیکه آمیزش نژاد شویتس با گاو سراسری در دانشکده کشاورزی سابقه چندین ساله دارد و در این مدت آمیخته هابتد ریح با شرایط زندگی و نگهداری در کرخ سازش پیدا کرده اند.

میزان چربی شیر نیز در گاوان هلشتاین بیشتر از آمیخته هابتد ریح بوده و تفاوت بین دو نمونه در اصلاح ۵٪ معنی دار است شیر گاوان هلشتاین مورد بررسی بطور متوسط ۱۶٪، بیشتر از آمیخته های شویتس سراسری چربی داشته است. در اینجا نیز میتوان علت امر را اصلاح نژاد در انتخاب شدید بر اساس درصد چربی در نژاد هلشتاین دانست در حالیکه در گاو سراسری که با نژاد شویتس آمیخته شده است تاکنون هیچگونه اقدام اصلاحی بمنظور بالا بردن درصد چربی شیر انجام نگرفته است.

در مورد وزن تولد گوساله ها همانطور که گفته شد تفاوت معنی داری بین دو نمونه بررسی شده موجود نیست. معنالك بطوریکه از مطالعه جدول برمیآید ممکن است که گوساله های آمیخته شویتس - سراسری از نظر وزن تولد نسبت به گوساله های هلشتاین برتری داشته باشند ولی آثار مورد استفاده نتوانسته باشد آنرا بطور معنی داری نشان دهد. علت این موضوع را شاید بتوان در دیده هتروزیس (Heterosis) جستجو نمود. هتروزیس پدیده ایست که گاهی در آمیزش

نژاد های مختلف و پالینیه های مختلف يك نژاد ظاهر میشود به این معنی که آمیخته ها
 از نظر صفت یا صفات معینی بهتر از هر دو والدین میشوند . این پدیده چه در مورد صفات
 مربوط به تکامل جسمانی مانند وزن و سرعت رشد و غیره و چه در مورد میزان تولید محصولات
 مختلف ظاهر شده *Overdominance* نیز نامیده میشود .

زمان لازم برای رسیدن وزن گوساله به ۹۰ کیلوگرم اور که از جدول ۳ برمیآید در نژاد
 هلشتاین در حدود ۲۰ روز کوتاه تر از آمیخته های شویتر سرابی است و تفاوت موجود بین
 دو دسته در سطح ۰/۱٪ معنی دار است .
 از اینجاست میتوان چنین نتیجه گرفت که رشد گوساله های هلشتاین سریعتر از گوساله های
 آمیخته است . این موضوع دو علت دارد :

اول اینکه بطوریکه قبل از اشاره شد هلشتاین های اروپائی گاوان دومنطور هستند
 که علاوه بر تولید شیر قدرت پرواز و کیفیت گوشت و سرعت رشد آنها نیز در انتخاب متناوب میشود
 دوم اینکه آمیخته های شویتر - سرابی چون جزئی از استعداد های خود را از نژاد
 سرابی بارت برده اند رشد سریعی نداشته نمیتوانند از این لحاظ بایک نژاد دومنطور
 اروپائی رقابت کنند .

بنابر آنچه گفته شد از مقایسه دو نمونه مورد بررسی چنین نتیجه میشود که تحت شرایط
 های تقریباً یکسان در دامپروری دانشکده کشاورزی گاوان هلشتاین از نظر تولید شیر و جری بر آمیخته
 شویتر - سرابی برتری داشته و زود تر از آنها میباشند . علاوه بر این گوساله های هلشتاین
 رشد سریعتری دارند و وزن آنها در مدت کوتاهیتری به ۹۰ کیلو میرسد .

تهاصفتی که در آن برتری آمیخته هانست به هلستاین بچشم میخورد وزن گوساله در هنگام تولد است . ولی بطوریکه اشاره شد در این مورد تفاوت بین دوتاد معنی دار نیست .

(۲) - محاسبه تابع تشخیص و بررسی تفاوت تهریک از صفات درد و جامعه بشرط

ثابت بودن سایرین

محاسبه تابع تشخیص درد و جامعه مورد بررسی نمونه ای از یک تحلیل چند متغیره (پنج صفت متغیر) است که باید بکمک محاسبات ماتریسی انجام شود . برای این منظور عملیاتی که شرح آن در ضمیمه آماری منعکس است انجام گرفته و در نتیجه تابع تشخیص زیر بدست آمده است :

$$X = -0.10095 x_1 + 0.0295 x_2 + 0.0079 x_3$$

$$- 0.0004 x_4 - 0.0016 x_5$$

با در دست داشتن این تابع چنانچه مقادیر x_1 تا x_5 یک فرد مشکوک را داشته باشیم برای X عددی بدست میآید که مشخص آن فرد خواهد بود برای استفاده از تابع فوق باید اول میانگین های پنج صفت مورد مطالعه را یکدفعه برای نژاد هلستاین و یکدفعه برای آمیخته های شوتس - سرابی بجای x_1 تا x_5 قرار داده و مقادیر $\bar{x}_1$ و $\bar{x}_2$ را حساب کنیم و سپس میانگین این دو یعنی $\bar{x}_0 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2}$ را محاسبه نمائیم .

مقادیر $\bar{x}_1$ و $\bar{x}_2$ با استفاده از تابع فوق و میانگین های صفات دو نمونه محاسبه

شده و عبارتند از :

$$\bar{X}_2 = ۰/۱۷۹۶۹۲ \quad , \quad \bar{X}_1 = ۰/۳۵۳۷۹۳$$

و مقدار $\bar{X}_0$ عبارتست از $۰/۲۶۶۲۴۲$ X_0 حال کلیه گاوهای را که تابع تشخیص محاسبه شده برای آنها بزرگتر از X_0 است به نژاد هلشتاین و آنها را X محاسبه شده برایشان کوچکتر از X_0 است به آمیخته های شویتس - سرابی منتسب میکنیم .
برای آزمون معنی دار بودن تفاوت دو نمونه مورد بررسی از نظر جنس صفت مورد مطالعه مقدار F محاسبه شده است که برابر است با $۱۱/۰۴$ (قسمت ۴ ضمیمه آماری) و نشان میدهد که رویهمرفته صفات انتخاب شده بخوبی مشخص بین دو دسته گاوان مورد بررسی میباشد .

آزمون اینکه آیا برای مشخص نمودن دو جامعه استفاده از هر جنس صفت ضروری است و یا اگر بعضی از آنها را حذف کنیم ارزش و حساسیت تابع تشخیص تغییر نمیکند چنین نتیجه داد که صفت چهارم یعنی وزن گوساله ها در هنگام تولد را میتوان از محاسبات حذف کرد و این که در حساسیت تابع تشخیص تغییر حاصل شود . مع هذا صفت مزبور حذف نشده و کلیه محاسبات بر اساس پنج صفت انجام گرفته است .
میزان اشتباه تابع تشخیص محاسبه شده بر اساس محاسباتیکه در قسمت ۸ ضمیمه آماری نشان داده شده است تعیین گردید و معلوم شد که احتمال اشتباه تابع فوق در تشخیص ۸ درصد است یعنی اگر صد گاو مشکوک را بوسیله آن یکی از دو نژاد منتسب کنیم بطور متوسط انتظار داریم که فقط در ۸ مورد اشتباه کنیم .

نتیجه - محاسبه تابع تشخیص بطوریکه قبلاً نیز گفته شد و هدف دارد :

الف - بكمك تابع تشخیص میتوان چند صفت مختلف د و نژاد را با هم مقایسه نمود .
 تفاوت هريك از آنها را بین د و نژاد بشرط ثابت بودن سایرین مطالعه کرد .
 این عمل روی د و نمونه مورد بررسی انجام شده و نتیجه حاصله این بود که
 مقایسه هريك از این صفت آنها بشرط ثابت بودن سایرین همان نتایجی را
 میدهد که در قسمت سوم این بررسی (مطالعه تفاوت هريك از صفات د و
 نمونه بدست توجه سایرین) مشروحاً مورد بحث قرار گرفته اند .
 عبارت دیگر تفاوتهای معنی داری که بین صفات د و جامعه قبل از محاسبه
 تابع تشخیص بدست آمده بود با تفاوتهای که بكمك تابع تشخیص بدست
 آورده ایم فرق محسوس ندارد .

در مورد یکی از صفات یعنی وزن تولد گوساله ها بكمك تابع تشخیص نیز تفاوت
 معنی داری بین د و نمونه بدست نیامده است .

در چهار مورد مقدار t بعد از محاسبه تابع تشخیص نسبت به مقداری که قبل
 از محاسبه تابع بدست آمده بود کوچکتر شده است (قسمت ۵ ضمیمه آماری)
 دلیل این موضوع بطوریکه در مقدمه نیز دیدیم باید وجود هم بستگی های
 ناقص ژنتیکی بین صفات مورد مطالعه باشد .

ب - با در دست داشتن تابع تشخیص میتوان هر فرد مشکوک بین د و جامعه را یکی

از آن دو منتسب کرد باین ترتیب که اندازه صفات مربوط اوراد رتابع قرار
 میدهم و چنانچه X حاصله از ۲۶۶۲۴۲/۰ بزرگتر بود نتیجه میگیرم که
 فرد مورد نظر جزء جامعه اول یعنی نژاد هلشتاین است در حالیکه اگر X
 حاصله از ۲۶۶۲۴۲/۰ کوچکتر باشد او را به جامعه دوم یعنی آمیخته های
 شویتس-سرابی منتسب میکنیم. البته در این نحوه تفاوت با توجه به آنچه
 در بالا گفتیم هشت درصد اشتباه خواهیم داشت یعنی از هر صد مورد مشکوک
 ۹۲ مورد را صحیح تشخیص خواهیم داد.

چهارم - خلاصه بررسی

دو نمونه از گاوان دامپروری دانشکده کشاورزی کرج (هر نمونه شامل ۲۵ سر) از نژاد
 خالص هلشتاین و آمیخته های شویتس-سرابی از نظر صفات مختلف با هم مقایسه و برای
 آنها یک تابع تشخیص محاسبه شده است.

صفات که مورد مطالعه قرار گرفته اند عبارتند از:

(۱) - سن گاودر هنگام اولین زایش

(۲) - متوسط مقدار شیر روزانه

(۳) - میزان چربی شیر

(۴) - وزن گوساله در هنگام تولد

(۵) - مدت لازم برای رسیدن وزن گوساله به ۹۰ کیلو

نتایج حاصله از بررسی بقرارزرمیباشد :

(۱) - اولین زایشرگاوان هلشتاین بطور متوسط چهارماه زودتر از آمیخته های

شویتس - سرابی انجام میگردد یعنی تلبسه های هلشتاین در سن کمتری آماده تلقیح

بوده و زودتر از آمیخته های مزبور می باشد .

(۲) - متوسط مقدار شیر روزانه گاوان هلشتاین بیشتر از آمیخته های شویتس

سرابی است و اختلاف بین دو دسته معنی دار است .

(۳) - در مورد درصد چربی شیر نیز گاوان هلشتاین با اختلاف معنی داری بر

آمیخته ها برتری دارند .

(۴) - در مورد وزن گوساله ها در هنگام تولد هیچگونه تفاوت معنی داری بین

دو نمونه ندارد .

(۵) - وزن گوساله های هلشتاین در حدود ۲۰ روز زودتر از گوساله های آمیخته

شویتس - سرابی به ۹۰ کیلو میرسد یعنی نژاد هلشتاین رشد سریعتری دارد .

(۶) - با استفاده از صفات فوق برای دو نمونه يك تابع تشخیص محاسبه شده

است که بكمك آن میتوان با اطمینان ۹۲٪ هر فرد مشکوک بین دو جامعه را یکی از آن دو

منتسب نمود .

۷- جواب سئوالات بند ۵ فصل دهم

جواب سؤال الف - آمار مورد استفاده در این تحقیق روز بروز و به طور مرتب و منظم

زیر نظر اولیا گروه دامپزشکی دانشکده کشاورزی جمع آوری شده و اشتباهی نداشت .

جواب سؤال ب - برای محاسبه تشکیل جداول نهائی مخصوصی غیر از آنچه

در متن گزارش (بند ۶ جداول ۱ و ۲) داده شده مورد احتیاج نبود .

۸- جواب سئوالات بند ۶ فصل دهم

جواب سؤال الف - در این تحقیق احتیاجی به محاسبات مقدماتی نداشتیم

و روش محاسبه دقیق علمی نیز موجود و مشخص بود که بکار برده شد .

جواب سؤال ب - کلیه فرض های اصلی آزمون شده است ولی فرضیهائی که

در ضمن تعبیر نتیجه تحقیق بوجود آمد که از نظر آزمون محتاج به تحقیق جداگانه است

و در نتیجه هر آزمون را چنین فرضیهائی که آزمون آن به بعد محول میشود پیشتر میآید .

۹- جواب سئوالات بند ۷ فصل دهم

جواب سؤال الف - کلیه صفات و عوامل مورد مطالعه کی بوده اند .

جواب سؤال ب - فرمولهائی که بکار برده ایم روشهای رسمی آماری و دارای -

اعتبار علمی است .

جواب سؤال ج - در نتیجه این تحقیق هیچگونه اظهار نظر درباره اوضاع

دینامیک نشده و میتوان گفت که کلیه آن اوضاع استاتیک است .

جواب سؤال د - چنانکه قبلاً گفته شد روش علمی بهتری از آنچه بکار برده ایم وجود

نقد دارد .

جواب سؤال ه - معمولاً در محاسبه تابع تشخیص احتیاجی به در نظر گرفتن

اثر متقابل بین صفات نیست .

جواب سؤال ز - کلیه احتمالات مربوط بصحت هریک از قضاوتها که کرده ایم

محاسبه و در متن گزارش داده شده است ولی بعضی از نتیجه گیریهای که در آخر تبیین

فرض ذکر شد قضاوت نبوده بلکه در حقیقت پیشنهاد برای تحقیقات بعدی است .

۱۰- جواب سؤالات بند ۸ فصل دهم

جواب سؤال الف - چون در این تحقیق روش ریاضی بکار برده شده است

بیشتر دآوری در بین نیست مگر درباره اظهار نظرهای آخر گزارش که آن هم بعنوان فرضیه‌ای

جدیدی برای تحقیقات بعدی داده شده است .

جواب سؤال ب - چنانکه هم در قسمت طرح مسئله و هدف تحقیق (بند ۴ و

۵) و هم در قسمت آخر نتیجه تحقیق ذکر شد بکار بردن روش تابع تشخیص برای همین

بوده است که بتوانیم اثر سایر عوامل را حذف کرده و هریک از عوامل مورد تحقیق را در وضع

کاملاً یک نواختی از حیث سایر عوامل معلوم کنیم و توضیحات لازم درباره این قسمت در

متن گزارش تحقیق داده شده است .

جواب سؤال ج - در اجرای این تحقیق کاملاً ابژکتیو بوده ایم و کلیه اظهار

نظرها بر مبنای تجربه و جوابگیری از طبیعت بوده است .

جواب سؤال د - چنانکه قبلاً گفته شد کلیه فرضهای اصلی این تحقیق آزمون شده است و فقط بعضی از فرضهایی که در ضمن تعبیر نتایج بوجود آمده برای تحقیقات بعدی گذاشته شده است .

جواب سؤال ه - کلیه استدلالها علمی بوده و مبتکی به اصول ریاضی است
جواب سؤال و - چون کلیه روش ریاضی بوده نمیشد تحت تاثیر احساسات قرار گرفت اصولاً تحت تاثیر احساسات قرار گرفتن مربوط به تحقیقات اجتماعی است که ربطی به این تحقیق ندارد .

جواب سؤال ز - در استدلالات امکان بکاربردن سفسطه نبود .
جواب سؤال ح - تناقضهایی در نتایج این تحقیق مشاهده نشده است
جواب سؤال ط - کلیه احتمالاتیکه برای صحت قضاوت بدست آورده ایم بزرگ است فقط در يك اظهار نظر که نسبت به امکان اثر هتروژیس شده اصولاً احتمالی نداده و امکان وجود چنین چیزی را بطور فرض داده ایم .

جواب سؤال ی - کلیه فرضها مورد توجه قرار گرفته است .

۱۱ - جواب سئوالات بند ۹ فصل دهم

الف - گزارش این تحقیق طوری نوشته شده است که يك نفر مهندس کشاورزی که اطلاعی از روش آماری بکار برده شده ندارد حتی اشخاص با سواد که معلومات عمومی کافی دارند آنرا خوانده بفهمند بهمین جهت کلیه روشها و محاسبات آماری بکار برده شده را فقط در ضمیمه گزارش داده ایم که در این فصل نیز آنرا با آخرین قسمت (بند ۱۲) نقل

کرده ایم تا اشخاص علاقمند بتوانند آنرا هم بخوانند .

ب- سعی شده است که چه در طرح مسئله و هدف و چه در شرح اجرای عملیات

و نتیجه گیری کلیه مطالب و همچنین تعریف بقدر کافی توضیح داده شود .

۱۲- عملیات و محاسبات آماری طرح

در این قسمت آخر (ضمیمه) گزارش تحقیق را ذکر میکنیم .

پنجم - ضمیمه آماری

برای مقایسه صفات مورد بررسی درد و نمونه و نیز برای محاسبه و آزمون تابع تشخیص

محاسبات آماری بترتیب زیر صورت گرفته است :

۱- آزمون t برای هر یک از صفات

برای یک یک صفات t با استفاده از فرمول $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$ حساب شده

است و مقادیر آن برای پنج صفت مورد بررسی عبارتست از:

$$t = \frac{8.12}{1.21} = 3.40 \quad \text{: سن گاودار اولین زایش}$$

(تفاوت در سطح ۱٪ معنی دار است)

$$t = \frac{5.28}{1.48} = 3.56 \quad \text{: متوسط مقدار شیر روزانه}$$

(تفاوت در سطح ۱٪ معنی دار است)

$$t = \frac{1,92}{0,11} = 2/18 \quad \text{میزان چربی شیر :}$$

(تفاوت در سطح ۵٪ معنی دار است)

$$t = \frac{2,19}{1,29} = 1/72 \quad \text{وزن تولد گوساله :}$$

(تفاوت معنی دار نیست)

$$t = \frac{20,28}{4,73} = 4/28 \quad \text{زمان لازم برای رسیدن وزن گوساله به ۱۰ کیلو :}$$

(تفاوت در سطح ۱٪/۰ معنی دار است)

۲- محاسبه ماتریسهای (SP) و (SP)⁻¹ که در زیر مشاهده میشود :

۳- محاسبه ضرایب عددی h با استفاده از فرمول $h = (SP)^{-1}d$ و

بدست آوردن تابع تشخیص :

$$d = [-412, 921, 192, -214, -20, 21]$$

$$h = [-0.0060, 0.0290, 0.0079, -0.0009, -0.0016]$$

$$X = h_1 x_1 + \dots + h_5 x_5 =$$

$$-0.0060 x_1 + 0.0290 x_2 + 0.0079 x_3$$

$$-0.0009 x_4 - 0.0016 x_5$$

۴- آزمون F با استفاده از فرمول

$$F = \frac{n_1 + n_2 - m - 1}{m} \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} h' d$$

که در آن n_1 و n_2 تعداد افراد هر یک از دو نمونه و m تعداد صفات مورد بررسی است .

مقدار F با استفاده از فرمول مزبور عبارتست از :

$$F = \frac{25+25-5-1}{5} \frac{25 \times 25}{25+25} \times 0.1731 = 19.08^{**}$$

$$MS_e = \frac{h'(SP)h}{n_1 + n_2 - m - 1}$$

۵- محاسبه MS_e با استفاده از فرمول $V(h_j) = MS_e C_{jj}$ ها با فرمول

معنی دار بودن آنها مقدار MS_e با استفاده از فرمول فوق عبارتست از : 0.0039

واریانس h ها برتیب عبارتست از :

$$V_{h_1} = 0.00116902 \times 0.0039 = 0.00000456 \text{ و}$$

$$\sqrt{V_{h_1}} = 0.0021$$

$$V_{h_2} = 0.00850750 \times 0.0039 = 0.00003317 \text{ و}$$

$$\sqrt{V_{h_2}} = 0.0057$$

$$V_{h_3} = 0.00241787 \times 0.0039 = 0.00000943 \text{ و}$$

$$\sqrt{V_{h_3}} = 0.003$$

$$V_{h_4} = 0.00123312 \times 0.0039 = 0.00000481 \text{ و}$$

$$\sqrt{V_{h_4}} = 0.0022$$

$$V_{h_5} = 0.00008015 \times 0.0039 = 0.00000031 \text{ و}$$

$$\sqrt{V_{h_5}} = 0.0005$$

برای آزمون h ها با استفاده از فرمول $t_j = \frac{|h_j|}{\sqrt{V_{h_j}}}$ محاسبه شده است .

$$t_1 = \frac{0.0096}{0.0021} = 3/09 \quad (\text{معنی دار است})$$

$$t_2 = \frac{0.0295}{0.0057} = 5/17 \quad (\text{معنی دار است})$$

$$t_3 = \frac{0.0079}{0.003} = 2/63 \quad (\text{معنی دار است})$$

$$t_4 = \frac{0.0059}{0.0022} = 0/41 \quad (\text{معنی دار نیست})$$

$$t_5 = \frac{0.0016}{0.0005} = 3/20 \quad (\text{معنی دار نیست})$$

۶- محاسبه $\bar{X}_1$ و $\bar{X}_2$ با استفاده از تویع زیر:

$$\bar{X}_1 = h_1 \bar{x}_{11} + \dots + h_8 \bar{x}_{18}$$

$$\bar{X}_2 = h_1 \bar{x}_{21} + \dots + h_5 \bar{x}_{25}$$

$$\bar{X}_1 = -0.0065 \times 29/44 + 0.0295 \times 11/18 + 0.0079 \times 44/97$$

$$-0.0009 \times 35/72 - 0.0016 \times 80/84 = 0.352792$$

$$\bar{X}_2 = -0.00065 \times 33/56 + 0.0295 \times 1/70 + 0.0079 \times 43/0.4$$

$$-0.0009 \times 37/84 - 0.0016 \times 10.1/12 = 0.179692$$

۷- محاسبه X_0 با استفاده از فرمول $X_0 = (\bar{X}_1 + \bar{X}_2)/2$

$$X_0 = \frac{0.352792 + 0.179692}{2} = 0.266242$$

۸- محاسبه t با استفاده از فرمول $t = |\bar{X}_2 - X_0| / \sqrt{MS_e}$

$$t = 0.18455 / \sqrt{0.0039} = 1/43 \text{ برای تعیین میزان اشتباه}$$

$$df = n_1 + n_2 - m - 1 = 25 + 25 - 5 - 1 = 44$$

اولین بار اگراف که در آن
تعریف شده است یا بکار
رفته است

فهرست الفبائی لغات فنی و اسامی مهم از نظر تحقیق که در این کتاب
بکار برده شده است

در مقابل هر لغت اصطلاح انگلیسی آن و شماره فصل و پاراگرافی که این
لغت در ضمن آن تعریف شده است

الف

PROBABILITY	۸-۵	احتمالات
PROBABILITY OF CAUSES	۸-۶	احتمال علل
INVERSE PROBABILITY	۸-۴	احتمال معکوس
ARESTOTLE	۵-۳	ارسطو
EXPERIMENT	۶-۷	آزمایش
PLAN TESTING	۳-۳	آزمایش طرح
TEST	۴-۶	آزمون
TEST OF HYPOTHESIS	۸-۲	آزمون فرض
STATISTICAL TEST OF HYPOTHESIS	۸-۴	آزمون فرض آماری
TABULATION	۶-۷	استخراج

STATIC	۴-۱۰	استاتیک
STATISTICS	۸-۵	آمار
SURVEYING	۶-۷	آمارگیری
MEASUREMENT	۴-۵	اندازه گیری
INDUCTION	۴-۵	استقراء
PLATO	۵-۲	افلاطون
VALIDITY	۴-۹	اعتبار علمی

ب

ANTITHESIS	۵-۱۰	برابرنهاد
LINEAR PROGRAMMING	۷-۴	برنامه نویسی خطی
THESIS	۵-۱۰	برنهاد
REDUCTION TO ABSURDITY	۸-۲	برهان خلف
BAYES	۵-۱۱	بیس

ب

PASCAL	۱-۱	پاسکال
QUESTIONNAIRE	۶-۷	پرسشنامه
A POSTERIORI	۸-۴	پسین

PREJUDICE	۴-۲	پیشرداوری
A PRIORI	۸-۴	پیشین

ت

INTERACTION	۷-۲	تاثیر متقابل
DEPENDENCE	۴-۲	تبعیت
RESEARCH	۱-۲	تحقیق
FREE RESEARCH	۳-۲	تحقیق آزاد از دستور
ANALYTIC RESEARCH	۸-۳	تحقیق تحلیلی
DESCRIPTIVE RESEARCH	۸-۳	تحقیق توصیفی
PILOT RESEARCH	۳-۳	تحقیق مقدماتی
RESTRICTIVE RESEARCH	۳-۲	تحقیق مقید بدستور
DEFINITIVE RESEARCH	۳-۳	تحقیق نهائی
ORDINAL	۴-۵	ترتیبی
SYNTHESIS	۵-۱۰	ترکیب
SUBJECTIVE	۴-۴	تصور ی
DEFINITION	۱-۱	تعریف

ج

POPULATION	۳-۴	جامعه مورد تحقیق
ELEMENT	۵-۳	جزء
REAL WORLD	۱-۲	جهان حقیقی
APPEARING WORLD	۱-۲	جهان ظاهری

د

DATA	۶-۷	داده ها
DESCART	۵-۸	دکارت
SCATTERED DIAGRAM	۹-۴	دیاگرام پراکنش
DYNAMIC	۴-۱۰	دینامیک

ذ

SUBJECTIVE	۴-۴	ذهنی
------------	-----	------

ر

INDUCTIVE METHOD	۵-۴	روش استقرایی
VERSTEHEN	۴-۶	روش احساسی
EXPERIMENTAL METHOD	۶-۱	روش تجربی
METHOD OF DIFFERENCE	۶-۳	روش تفاوت
THE METHOD OF AGREEMENT	۶-۲	روش توافق

METHOD OF CONCOMITANT VARIATION	۶-۴	روش تغییرات با هم
METHOD OF RESIDUES	۶-۵	روش توجه بقیه عوامل
SCIENTIFIC METHOD	۴-۶	روش علمی
DEDUCTIVE METHOD	۵-۴	روش قیاسی
<u>س</u>		
SOPHISM	۵-۵	سفسطه
SOCRATES	۵-۱۰	سقراط
<u>ص</u>		
MINOR OF DEDUCTION	۵-۴	صغرای استدلال
<u>ض</u>		
LAGRANGE'S UNDETERMINED MULTIPLIERS	۷-۳	ضرایب غیرمعین لاکرانژ
<u>ط</u>		
DISCUSSING THE PROBLEM	۳-۴	طرح مسئله
<u>ع</u>		
NON-DETERMINISME	۴-۳	عدم علیت
UNCERTAINTY	۴-۲	عدم حتمیت
SCIENCE OF RESEARCH	۱-۳	علم تحقیق

DETERMINISME	۴-۲	علیت
CAUSE AND EFFECT	۴-۲	علت و معلول
SCIENCE	۴-۶	علم
TITLE OF RESEARCH	۳-۴	عنوان تحقیق
OBJECTIVE	۴-۲	عینی

ف

FRANCIS BACON	۵-۷	فرانسیس بیکن
HYPOTHESIS	۴-۶	فرض
THEORY	۴-۶	فرضیه
PHILOSOPHY	۴-۷	فلسفه

ق

DEDUCTION	۵-۴	قیاس
-----------	-----	------

ک

KANT	۵-۹	کانت
MAJOR OF DEDUCTION	۵-۴	کبرای استدلال
LOGARITHMIC PAPER	-۵	کاغذ لگاریتمی
SEMI-LOGARITHMIC PAPER	۹-۶	کاغذ نیمه لگاریتمی

UNIVERSALITY OF IDEAS	۵-۲	کلیت مثل
UNIVERSE	۵-۳	کل
QUANTITATIVE	۴-۵	کمی
QUALITATIVE	۴-۵	کیفی
<u>ج</u>		
RESEARCH TEAM (GROUP)	۲-۱	گروه تحقیق
<u>ی</u>		
LAGRANGE	۷-۳	لاگرانژ
<u>ز</u>		
RESEARCH SPECITLIST	۱-۳	متخصص تحقیق
SUBJECT MATTER SPECIALIST	۱-۳	متخصص موضوع
PLATONIAN IDEA	۵-۲	مثال افلاطونی
SPECIAL IDEA	۵-۲	مثال خاص
UNIVERSAL IDEA	۵-۲	مثال کلی
IDEAS	۵-۲	مثل
OBSERVATION	۶-۷	مشاهده
LOGIC	۵-۳	منطق

SUBJECT MATTER	۱-۳	موضوع
MOVING AVERAGE	۹-۹	میانگین متحرک

ن

UNDETERMINISM	۴-۲	ناعلیت
CONCLUSION	۵-۴	نتیجه

ه

OBJECTIVE OF RESEARCH	۳-۴	هدف تحقیق
HEGEL	۵-۱۰	هگل
CORRELATION	۴-۲	همبستگی

فهرست مراجعات

- ۱- کتاب روش تحقیق عباسقلی خواجه نوری چاپ دوم نشریه آموزشی شماره ۲۸ موسسه آموزشی شرعی آمار (۱۳۴۸)
- ۲- کتاب منطق عباسقلی خواجه نوری نشریه آموزشی شماره ۴۰ موسسه آموزشی شرعی آمار (۱۳۵۰)
- ۳- کتاب روشهای مقدماتی آمار عباسقلی خواجه نوری و مهندس مریاتر سخاوت نشریه آموزشی شماره ۲۶ موسسه آموزشی شرعی آمار (۱۳۴۷)
- ۴- کتاب روشهای آمارگیری و عملیات مقدماتی آمار تالیف نصراله سرداری نشریه آموزشی شماره ۵ موسسه آموزشی شرعی آمار (۱۳۴۶)
- 5-Design of Experiments
Cochran and Cox, John Wiley and Sons, New York.
- ۶- کتاب جداول و مسائل طرح آزمایشات تنظیم مهندس سروین - نشریه آموزشی شماره ۲۴ موسسه آموزشی شرعی آمار (۱۳۴۷)
- ۷- کتاب آمار پیشرفته و بیومتری تالیف عباسقلی خواجه نوری نشریه شماره ۱۷۵ دانشگاه تهران (۱۳۴۷)
- ۸- کتاب احتمالات مقدماتی عباسقلی خواجه نوری و محمد تقی زاهدی نشریه آموزشی

شماره ۴۳ موسسه آموزش عالی آمار چاپ دوم (۱۳۵۱)

۹- بررسی مقایسه چند صفت مهم در گاوان هلستاین آمیخته شویتس سرابی آمار بوسیله

عباسقلی خواجه نوری - اصغر حسنین و محمد باقر سخاوت نشریه شماره ۶ گسروه

دامپروری شماره ۶ دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (۱۳۴۴)

۱۰- کتاب مقدمه بر نظریه تحقیق عملیاتی تألیف بدوان - دروین ترجمه علی اکبر

منتظر تحقیقی نشریه آموزش موسسه آموزش عالی آمار شماره ۲۵ سال ۱۳۴۷

۱۱- آمارگیری نمونه تهران و دماوند - از انتشارات قسمت آمار و بررسیهای سازمان برنامه

(۱۳۲۸)

۱۲- جلد دوم مشخصات خلاصه سرشماری عمومی کشور ایران در آبانماه ۱۳۳۵ - نشریه

آمار عمومی

۱۳- اکونومتری و آمار اقتصادی مجله کانون اقتصاد سال چهارم شماره ۷

۱۴- بررسی رابطه بین وزن هزار دانه گندم با نزولات آسمانی و حرارت - شهین ثابت

قدم

بایان نامه برای دریافت درجه فوق لیسانس از دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

(۱۳۴۴)

فهرست نشریات آموزشی

موسسه آموزش عالی آمار.

شماره کتاب	عنوان	مؤلف
۱	روش تحقیق	د کترعبا سقلى خواجه نوری
۲	جد اول آماری ریاضی	مهندس سخاوت - منصور یغمائی
۳	تمرینات و عملیات آزمایشگاهی احتمالات	د کترعبا سقلى خواجه نوری - محمد تقی زاهدی
۴	عملیات روشهای مقدّماتی آمار	د کترعبا سقلى خواجه نوری - مهندس سخاوت
۵	روشهای آمارگیری و عملیات میدانی آمار	نصراله سرداری
۶	جبر ماتریس	د کترعبا سقلى خواجه نوری
۷	احتمالات مقدّماتی	د کترعبا سقلى خواجه نوری - محمد تقی زاهدی
۸	ریاضیات دبیرستان	جلال داودزاده
۹	روش استخراج ماشین	ابوالقاسم حشمتی
۱۰	عملیات روشهای آمارگیری	نصراله سرداری - فریدون - حاج ستاری
۱۱	عملیات استخراج ماشین	ابوالقاسم حشمتی - فریدون - حاج ستاری

شماره کتاب	عنوان	مؤلف
۱۲	آمارگیری نمونه ای از طریق خانوار (۱)	پرویز تاجداری - مترجمین مرکز آمار
۱۳	آمار ریاضی (جلد اول)	دکتر عباسقلی خواجه نوری
۱۴	اطلاعات عمومی در مورد نقشه و مظاهر جغرافیایی	مهندس منوچهر
۱۵	کوبل	مهندس مرزبان - مهندس مجیب
۱۶	آمارگیری های نمونه ای از طریق خانوار (۲)	پرویز تاجداری - مترجمین مرکز آمار
۱۷	آمارگیری های نمونه ای از طریق خانوار (۳)	" " " "
۱۸	" " " " (۴)	" " " "
۱۹	ضمیمه " " " " (۵)	" " " "
۲۰	عملیات آزمایشگاهی آمارگیری نمونه ای مقدماتی	عباس بازرگان
۲۱	جبر ماتریس	دکتر عباسقلی خواجه نوری
۲۲	آمار ریاضی (جلد دوم)	دکتر عباسقلی خواجه نوری
۲۳	خلاصه مطالب و جد اول ریاضی برای مطالعات و تحقیقات آماری	عبدالرحمن ستارزاده
۲۴	جد اول و مسائل طرح آزمایشات	تنظیم از مهندس پروین
۲۵	مقدمه ای بر نظریه تحقیق عملیاتی	ترجمه علی اکبر منتظر حقیقی
۲۶	روشهای مقدماتی آمار	دکتر عباسقلی خواجه نوری

شماره کتاب	عنوان	مؤلف
۲۷	تجزیه عاملی	دکتر مهدوی اردبیلی
۲۸	روش تحقیق چاپ دوم با تجدید نظر	تقریر دکتر عباسقلی خواجه نوری
۲۹	مطالعه احساسی درباره مجموعه ها	ترجمه شیرین خسروی
۳۰	نقش ماشینهای الکترونیکی در جامعه امروز	ترجمه منتظر حقیقی
۳۱	مقدمه بر نظریه گروههای محدود	ترجمه منتظر حقیقی
۳۲	روشها و نظریه آماری گیری نمونه ای جلد اول	ترجمه پرویز تاجداری
۳۳	روشها و نظریه آماری گیری نمونه ای جلد دوم	ترجمه پرویز تاجداری
۳۴	نظریه اعداد	دکتر هنترودی
۳۵	نظریه توابع متغیر مختلط	علی اکبر منتظر حقیقی
۳۶	نظریه و روش تحقیق آماری و علوم و مهندسی	عباس یازرگان
۳۷	آمار ریاضی جلد دوم چاپ دوم با تجدید نظر	دکتر خواجه نوری
۳۸	آمار ریاضی جلد اول چاپ دوم با تجدید نظر	دکتر خواجه نوری
۳۹	ریاضیات نوین جلد اول	ترجمه شیرین خسروی
۴۰	منطق	دکتر عباسقلی خواجه نوری
۴۱	اطلاعات عمومی در مورد نقشه	ترجمه واقتباس ایچ نژند
۴۲	نظریه گالوا	ترجمه علی اکبر منتظر حقیقی

فهرست نشریات تحقیقاتی

موسسه آموزش عالی آمار

شماره نشریه	نام کتاب	نام مؤلف
۱	مطالعه امکان برآورد حرارت مؤثر روزانه برای گیاهان مختلف *	عباسقلی خواجه نوری و فریدون جواهری
۲	یک روش جمع آوری آمارهای نفوس *	عباسقلی خواجه نوری و عباس جامعی
۳	شرط لازم و کافی برای اینکه ماتریس مربع بینهایت ریشه دوم داشته باشد *	عباسقلی خواجه نوری - ترجمه به انگلیسی بوسیله علی اکبر منتظر حقیقی
۴	یک طرح برای روش محاسبه نتیجه گیری از آمار کشاورزی جاری هرگز آمار ایران *	پرویز تاجداری
۵	نکاتی چند درباره نظریه مؤلفه های اصلی هتلینگ *	عباسقلی خواجه نوری - ترجمه به انگلیسی بوسیله علی اکبر منتظر حقیقی
۶	نکاتی چند درباره محاسبات ماتریس	عباسقلی خواجه نوری - ترجمه به انگلیسی بوسیله علی اکبر منتظر حقیقی
۷	بعضی از خواص ریشه های ماتریس - های غیر متقارن *	عباسقلی خواجه نوری - ترجمه به انگلیسی بوسیله علی اکبر منتظر حقیقی