

مقدمه ای بر طرح ریزی آزمایش ها

طراحی آزمایش ها مطالعه و بررسی توأم چندین متغیر فرایند می باشد. با ترکیب چندین متغیر در یک مطالعه بجای انجام مطالعات مجزا برای هر یک از آن ها، تعداد آزمایشات مورد نیاز به میزان قابل توجهی کاهش یافته و در نتیجه درک بهتری در مورد فرآیند حاصل می گردد. این دقیقاً نقطه مقابل بررسی یک عامل در هر زمان است که باعث محدود شدن میزان آگاهی و به هدر رفتن داده ها می شود. به علاوه مطالعات یک عامل در هر زمان هیچگونه تضمینی را در مورد شناسایی اثرات خاص ناشی از ترکیب عامل ها، فراهم نمی سازد.

روش طرح آزمایش ها در اصل به منظور بهتر سازمان دادن پژوهشهای کشاورزی ابداع شده است. به عنوان مثال می توان بررسی بازدهی های حاصل از نژادهای مختلف گندم که در معرض تیمارهای گوناگون (طریقه کشت، کود و...) در کرت های با خاک های متفاوت قرار می گیرد، از این قبیل است.

طراحی آزمایش ها کل دامنه آزمایش را که شامل تعریف معیارهای خروجی، متغیرهای فرآیند، رویه های مورد نیاز جهت انجام آزمایش، عملکرد واقعی آزمایش و تجزیه و تحلیل نتایج را در بر می گیرد.

اهداف آزمایشگر در طراحی آزمایش ها عبارت است از کسب اطلاع در مورد اینکه :

۱. چگونه می توان میانگین فرآیند را در جهت دلخواه تغییر داد.

۲. چگونه می توان تغییرات یک فرایند را کاهش داد.

۳. چگونه می توان یک فرایند را مقاوم یا استوار ساخت. به عبارت دیگر پاسخ را در مقابل ایجاد تغییرات

غیرقابل کنترل در متغیرهای فرایند بی تفاوت ساخت.

۴. کدامیک از متغیرها از لحاظ کنترل کردن مهم و کدامیک بی اهمیت است.

تعریف عناصر بنیادی طرح آزمایش ها : به منظور آشنایی با مبحث طرح آزمایش های آماری نیاز به معرفی

اصطلاحات مورد استفاده در این زمینه، می باشد. در ادامه این تعاریف ارائه می شود.

تیمار : تیمار یا به عبارتی همان «عامل کنترل شده» برای نمایش دادن شرایط آزمایشی اعمال شده به نمونه ها

به کار می رود. برای مثال در صنعت این اصطلاح برای نشان دادن درجه حرارت، فشار الکتریکی و... بکار می

رود.

کرت : برای نشان دادن نمونه که در معرض آزمایش ها قرار گرفته است، بکار می رود. یک کرت ممکن است

از چند قطعه و یا دستگاه و یا نمونه های برداشت شده از توده مواد اولیه، تشکیل شده باشد.

تکرار : در یک آزمایش هر تیمار معمولاً بیش از یک مرتبه مورد بررسی و اندازه گیری قرار می گیرد. به هر

مرتبه یک تکرار گفته می شود. تکرار آزمایش ها برای برآورد کردن تغییر پذیری بین نتایج حاصله از چندین

واحد آزمایشی که تحت یک تیمار قرار گرفته اند، لازم است. این تغییرپذیری معمولاً خطای آزمایشی نامیده می

شود.

انتساب تصادفی: انتساب تصادفی عبارتست از تعیین کردن قطعه هایی که با قرعه کشی به یک تیمار مفروض منتسب می شود. خطاهای آزمایشی مربوط به قطعه های مجاور گرایش به همبسته بودن دارد و از آنجایی که تحلیل نتایج بر مبنای استقلال خطاها بنا شده است، این امر به برآوردهای اریب منجر می شود. انتساب تصادفی هرچند که همبستگی های بین قطعات را از بین نمی برد ولی باعث می شود هر زوج دلخواهی از تیمارها با احتمال مساوی به دو واحد مجاور اعمال شود. البته لازم به ذکر است که اثرهای همبستگی وقتی تعداد تکرارها زیاد است به خنثی شدن گرایش دارد. جستجوی اثر یک عامل معین باید همراه با حذف اثرهای تمام عوامل ناخواسته دیگر انجام شود. به عنوان مثال در مقایسه چندین رژیم غذایی برای حیوانات، می توان حیواناتی از یک جنس، یک نژاد و با سلامت یکسان را استفاده نمود اما در این صورت نتایج آزمایش معتبر نخواهد بود مگر برای همین جامعه معین. برای رفع این مشکل می توان اثر این عامل ها را با گرفتن تمام ترکیبهای سن، جنس، نژاد و... به عنوان نمونه، همگن کرد. به این ترتیب می توان هر اختلاف مشاهده شده را تنها به رژیم های غذایی نسبت داد. با این روش ممکن است تعداد واحدهای آزمایشی بسیار زیاد شود، راه حل این مشکل انتساب تصادفی واحدها به جنس، سن، نژاد و... است تا عمومیت نتایج را حفظ کنیم بدون آن که به تعداد بسیار بالا از واحدهای آزمایشی منتهی شود.

فرض های بنیادی درباره الگوها

الگو با اثرات ثابت، تصادفی یا مختلط: آزمایش را در نظر بگیرید که در آن می خواهیم ۵ فرمول بنزین را مقایسه کنیم. طی مدت ۵ روز، هر روز یک از یک بنزین با فرمول خاص استفاده کرده و نتیجه را با حجم بنزین مصرف شده برای پیمودن ۱۰۰ کیلومتر می سنجیم. اگر میانگین عمومی مصرف برای ۵ فرمول را با μ و به ترتیب α_i و β_j را انحراف مصرف فرمول i نسبت به میانگین و انحراف ناشی از روز j ام، بنامیم و همچنین ϵ_{ij} را خطای تصادفی برای بنزین i و روز j در نظر بگیریم، می توانیم الگوی ریاضی زیر را برای میزان مصرف مشاهده شده در نظر بگیریم.

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \quad , \quad y_{ij} = \text{مصرف مشاهده شده}$$

چنین الگویی که در آن مقدار مشاهده شده از مجموع جملات مورد بررسی تشکیل شده است، الگوی افزایشی نامیده می شود.

در الگو با اثرات ثابت α_i و β_j به عنوان مقادیر ثابت در نظر گرفته می شود. معمولاً ما به دنبال برآورد تفاضل های بین دو تیمار مانند $\alpha_1 - \alpha_2$ هستیم. (در اینجا تفاوت بین مصرف دو فرمول بنزین را در نظر بگیرید.) در الگو با اثرات تصادفی، α_i ها، $i=1,2,\dots,v$ اندازه هایی هستند که از نمونه ای به حجم v از جامعه ای متناهی یا نامتناهی استخراج شده اند. همچنین β_j ها، $j=1,2,\dots,w$ اندازه هایی هستند که از نمونه ای به حجم w از جامعه ای متناهی یا نامتناهی و البته مستقل از جامعه اول، استخراج شده اند. مقادیر α_i و β_j به ترتیب دارای میانگین صفر و واریانس σ_α^2 و σ_β^2 می باشند.

در الگو با اثرات مختلط یکی از اثرات ثابت اثر دیگر تصادفی در نظر گرفته می شود. برای مثال می توان اثر نوع بنزین بر روی مصرف، ثابت و اثر تغییرات روزانه تصادفی در نظر گرفت.

اثرات متقابل: در بسیاری از مواقع استفاده از الگوی ساده نمی تواند در تحلیل اثرات مناسب باشد. علت رایج در چنین مواردی وجود اثرات متقابل بین عامل ها است. این اثرات متقابل نشان می دهد که یکی از عامل ها به مقدار عامل دیگر بستگی دارد. در صورتیکه اثرات متقابل در مدل وجود داشته باشد، الگو شامل یک جمله اضافی به صورت $(\alpha\beta)_{ij}$ ، خواهد بود.

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij} \quad , \quad y_{ij} = \text{مصرف مشاهده شده}$$

توزیع مانده ها: به جملات نوسان کننده ϵ_{ij} مانده نیز گفته می شود. در مورد مانده های مدل سه فرض اساسی باید برقرار باشد.

اول آن که مانده ها بایستی دارای توزیع نرمال باشند. دومین فرض یکسانی پراکندگی مانده ها است، به عبارت دیگر فرض برابری واریانس ها در سطوح مختلف عوامل مورد بررسی برقرار باشد. آخرین فرض نیز عدم وجود همبستگی بین مانده ها می باشد. به منظور تحقق این فرض از انتساب تصادفی استفاده می شود.

منبع: طرح ریزی و تحلیل آزمایش ها / نوشته پیر شاپوی / ترجمه دکتر علی مشکانی / انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

مقالات تحلیل آماری اطمینان شرق
برای سفارش تحلیل آماری به سایت www.spss-iran.ir مراجعه نمایید.
شماره ثابت: ۰۵۱۳۷۴۱۰۷۳۹ - شماره همراه: ۰۹۱۹۸۱۸۰۹۹۱ - کانال تلگرام: @spss_iran

این مقاله از وب سایت تخصصی شرکت داده پردازی آماری اطمینان شرق دانلود شده است.

برای سفارش هر گونه خدمات تخصصی آماری با ما تماس بگیرید: ۰۹۱۹۸۱۸۰۹۹۱ - www.spss-iran.ir