

# تعیین همگنی آمار بارندگی

## در ایستگاه‌های بارانسنجی میاناب رودخانه بشار

### با استفاده از نرم افزار (SPSS)

نویسندگان:

- دکتر حسنعلی غیور \*
- فرینوش کیارسی \*\*
- اصغر گندمکار \*\*\*

چکیده

یکی از مشکلاتی که محققان علم جغرافیای طبیعی و علوم مرتبط، با آن مواجه هستند، عدم همگنی آمار بارندگی در ایستگاه‌های باران سنجی یک منطقه یا یک حوضه آبی است. بدین ترتیب که آمار بارندگی یک یا چند ایستگاه، بایقیه ایستگاه‌ها بسیار ناهماهنگ است و این امر موجب می‌شود که رابطه مطلوبی بین بارش با ارتفاع ایجاد نشود و میزان همبستگی روابط بسیار پایین باشد.

دلایل این موضوع می‌تواند بسیار متنوع و گسترده باشد. در این مقاله ابتدا بدون توجه به این امر سعی شده است که ایستگاه‌هایی که دارای آمار ناهماهنگ هستند مشخص شده و سپس دلایل آن توجیه شود.

نرم افزار (SPSS) که یک بسته نرم افزاری آماری است می‌تواند در این امر پژوهشگران را یاری دهد، بدین ترتیب که با این نرم افزار و با استفاده از آزمون (T) می‌توان مقایسه‌ای بین آمار بارش در یک ایستگاه با متوسط بارش منطقه انجام داد و همگنی یا عدم همگنی بارش در این ایستگاه را با یک منطقه بررسی نمود. همچنین می‌توان آمار بارندگی در دو ایستگاه

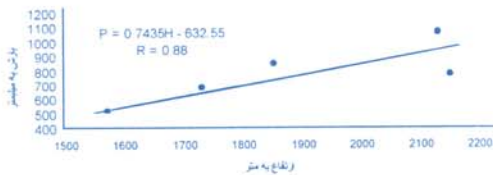
را با هم مقایسه کرد و همگنی یا عدم همگنی بارش در این دو ایستگاه را با هم مقایسه نمود.

واژگان کلید

آزمون‌های پارامتریک (Parametric Tests)، آزمون (T) (T Test)، آمار استنباطی (Inferential Statistics)، آمار توصیفی (Descriptive Statistics)، خط رگرسیون (Regression Line)، سطح معنی داری (Significant Level)، ضریب همبستگی (Correlation Coefficient)، فرض صفر (Null Hypothesis)، فرض خلاف (Alternative Hypothesis).

مقدمه

یکی از روش‌های متداول برای تعیین همگنی داده‌های بارش در چند ایستگاه روش گرافیکی جرم مضاعف است. در این روش داده‌های یک ایستگاه با داده‌های چند ایستگاه دیگر مورد آزمون قرار می‌گیرد و همگنی

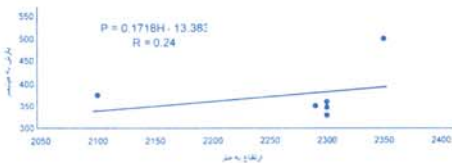


نمودار (۲): رابطه بارش ورواناب در ایستگاههای باران سنجی قسمت سراب رودخانه بشار پس از حذف ایستگاههای ناهمگن

امادر پژوهشی که بر روی آماربندی در منطقه داران انجام شده است به ناهمگن بودن آماریک ایستگاه توجهی نشده که نتایج رضایت بخشی حاصله نشده است. درحالی که اگر فقط یک ایستگاه (ایستگاه شماره ۱) در جدول (۲) که آمارناهمگنی داشت از بین ایستگاهها حذف می شد نتایج بسیار رضایت بخش ترمی شد. نتایج این بررسی در زیر بیان شده است.

جدول (۲): ایستگاههای باران سنجی منطقه داران

شماره ایستگاه	ارتفاع به متر	بارش به میلیمتر
۱	۲۱۰۰	۳۷۶/۲
۲	۲۳۰۰	۳۲۹/۸
۳	۲۲۹۰	۳۴۹/۹
۴	۲۳۰۰	۳۴۷/۸
۵	۲۳۵۰	۴۹۹/۷
۶	۲۳۰۰	۳۵۹/۳



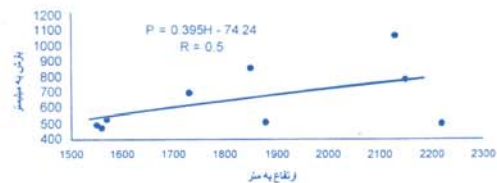
نمودار (۳): رابطه بارش وارتفاع در ایستگاههای باران سنجی منطقه داران

نرم افزار (SPSS) که یک نرم افزار معتبر و قوی در زمینه تحلیلهای آماری است بیشتر مورد استفاده محققین و دانشجویان رشته های مربوط به علوم اجتماعی قرار گرفته است. این نرم افزار بیشتر در علوم رفتاری و علوم اجتماعی کاربرد دارد، مباحث آماری در این نرم افزار شامل دویخش آمار توصیفی و آمار استنباطی است، آمار توصیفی شامل مباحث گرایشهای مرکزی و پراکنندگی است که در تمامی علوم کاربرد دارد. آمار استنباطی بیشتر در علوم اجتماعی کاربرد دارد، اما بعضی از قسمتهای آن مانند: بحثهای رگرسیون و همبستگی و آزمونهای پارامتریک را می توان در علوم طبیعی هم به کاربرد.

دوره دوازدهم، شماره چهل و هشتم / ۴۷

پاناهمگنی داده های ایستگاه مورد نظر یاد دیگر ایستگاهها مشخص می شود. مراحل کار در این روش بدین صورت است که ابتدا داده های بارش سالانه ایستگاه مورد سنجش به ترتیب سال وقوع ردیف می شود سپس میانگین سالانه ایستگاههای دیگر هم محاسبه شده و بر اساس سال وقوع ردیف می شود. در مرحله هر دو گروه داده ها به صورت تجمعی محاسبه می شود و در یک دستگاه محور مختصات داده های تجمعی میانگین ایستگاهها بر روی محور افقی و داده های تجمعی ایستگاه مورد آزمون بر روی محور عمودی قرار می گیرند و نقاط برخورد داده های هر سال به هم متصل می گردد. در این صورت اگر از اتصال نقاط خط راستی حاصل شده داده های ایستگاه مورد آزمون با داده های ایستگاههای دیگر همگن است و در غیر این صورت از هر زمان که تغییرات فاحشی در داده های موجود آمده باشد شیب خط تغییر می کند و دال بر عدم همگنی داده ها در طول دوره آماری است.

از جمله مطالعاتی که در آن به همگنی بارش در ایستگاهها توجه شده است. که ابتدا با استفاده از آمار نه ایستگاه محاسبات بارش انجام گرفته است که نتیجه خوبی حاصل نشده و میزان همبستگی بسیار پایین بود. سپس از حذف آمار دو ایستگاه (شماره های ۷ و ۹ در جدول (۱)) که با بقیه همگن نبود، نتیجه کار تغییر دو میزان همبستگی افزایش یافت. نتایج حاصله در نمودارهای زیر نشان داده شده است.



نمودار (۱): رابطه بارش ورواناب درنه ایستگاه باران سنجی قسمت سراب رودخانه بشار

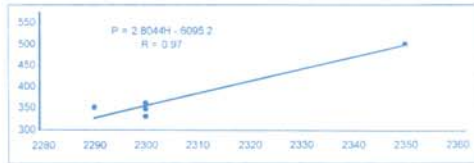
جدول (۱): آمار ایستگاههای باران سنجی قسمت سراب رودخانه بشار

شماره ایستگاه	ارتفاع به متر	بارش به میلیمتر
۱	۲۱۳۰	۱۰۷۱/۸
۲	۱۸۵۰	۸۵۷/۷
۳	۱۷۳۰	۶۹۰/۲
۴	۲۱۵۰	۷۸۱/۸
۵	۱۵۷۰	۵۲۸/۴
۶	۱۵۶۰	۴۷۴/۲
۷	۲۲۲۰	۵۰۱/۳۵
۸	۱۵۵۰	۴۹۰/۹۶
۹	۱۸۸۰	۵۰۷/۹

جدول(۳): ایستگاههای باران سنجی قابل بررسی درسیستم

نام ایستگاه	طول به کیلومتر	عرض به کیلومتر	ارتفاع به متر	بارش به میلیمتر
سپیدار	۵/۱۲	۲۳/۷۶	۲۱۳۰	۱۰۷۱/۸
ياسوج	۲۵/۶	۲۵/۶	۱۸۱۰	۸۵۷/۷
شاه مختار	۱۷/۷۲	۲۹/۲۹	۱۶۴۰	۶۹۰/۲
چوب خله	۵۰/۸	۲۰/۰۸	۲۱۵۰	۷۸۱/۸
دارشاهی	۰/۲۹	۴۶/۱۸	۱۵۷۰	۸۲۵/۴
دهکده شهید	۳/۸۲	۴۵/۸۶	۲۲۰۰	۵۰۱/۳۵
بطاری	-۱/۱	۴۹/۳۳	۱۵۶۰	۴۷۴/۲

همانطور که مشاهده می شود میزان ضریب همبستگی رابطه بسیار پائین است ((۰/۴۴) و خط رگرسیون نتوانسته است به خوبی به داده ها برازش یابد.



نمودار(۴): رابطه بارش ورواناب منطقه داران پس ازتحصیح آمار

درواقع برای ارزیابی فرضیه مربوط به یک میانگین یا اختلاف بین دو میانگین از آزمونهای (T) استفاده می شود. آزمونهای (T) به سه روش اجرایی شوند: بایک نمونه، دونمونه مرتبط و نمونه های مستقل. آزمون (T) بایک نمونه<sup>(۱)</sup> برای اینست که آیا میانگین یک متغیر تفاوت معنی داری بایک مقدار ثابت، که درواقع میانگین جامعه است دارد یا نه. آزمون (T) بانمونه های<sup>(۲)</sup> مستقل برای این ارزیابی است که آیا میانگین های گروههای مستقل اختلاف معنی داری بایکدیگر دارند یا خیر.

### روش و متدولوژی پژوهش

برای انجام این پژوهش ابتدا تعداد ۷ ایستگاه باران سنجی میاناب سیستم آبی رودخانه بشار (که محدوده آن از ایستگاه هیدرومتری یاسوج تا ایستگاه هیدرومتری دارشاهی است) در استان کهگیلویه و بویر احمد به شرح جدول(۳) انتخاب شده است و آمار بارندگی ۲۰ ساله مشترک این ایستگاهها از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۰ بررسی شده و میانگین سالانه آنها را بدست آمده است.

از نظر موقعیت ریاضی سیستم در محدوده طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۵۱ تا ۴۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی واقع شده است. در جدول (۳) آمار بارندگی این ایستگاهها به همراه ارتفاع ایستگاهها و طول و عرض آنها بر مبنای واحد کیلومتر آورده شده است.

میزان همبستگی بین بارش و ارتفاع ایستگاهها بدست آمده و با حذف ایستگاه دهکده شهید که همگنی کمتری داشت، مجدداً رابطه محاسبه شده است. پس از بررسی دورابطه این نتیجه حاصل شده که رابطه دوم اعتبار بیشتری دارد. بنابراین با استفاده از آمار این شش ایستگاه نقشه خطوط همبارش سیستم رسم گردید و میانگین بارش در سیستم را محاسبه گردید.

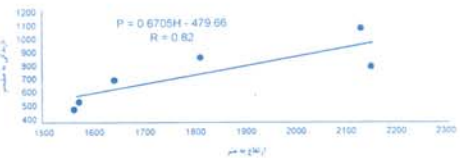
در مرحله بعد با استفاده از آزمون (T) آمار بارندگی ایستگاه دهکده شهید با میانگین بارش سیستم و میزان بارندگی در ارتفاع ۲۲۰۰ متر و آمار بارندگی ایستگاه چوب خله (که از نظر ارتفاع و طول جغرافیایی مشابه ایستگاه دهکده شهید بود) مقایسه و همبستگی آن بررسی گردید.

### بحث

با استفاده از داده های جدول(۳) رابطه بین بارش و ارتفاع ایستگاهها به صورت ذیل بدست می آید.

نمودار(۵): رابطه بین بارش با ارتفاع در تمام ایستگاهها

با حذف ایستگاه دهکده شهید رابطه به صورت ذیل بدست می آید.



نمودار(۶): رابطه بارش با ارتفاع در شش ایستگاه

این بار میزان همبستگی بسیار بالاتر رفته (۰/۸۲) و خط رگرسیون هم توانسته به خوبی به داده ها برازش یابد. برای بررسی این موضوع که آیا واقعاً اشکال ایجاد شده در معادله به خاطر ناموزون بودن بارش در ایستگاه دهکده شهید است، از آزمون (T) در نرم افزار (SPSS) استفاده شد که نتیجه بررسی ها به شرح زیر است. با استفاده از آزمون (T) داده های ۲۰ ساله بارش در ایستگاه دهکده شهید را با میانگین بارش منطقه که ۸۱۱/۵ میلیمتر است و همچنین با میزان بارش در ارتفاع ۲۲۰۰ متری (که بر اساس رابطه نمودار(۶)، ۹۹۶ میلیمتر است) و همچنین با داده های بارش ایستگاه چوب خله که از نظر طول جغرافیایی و ارتفاع تقریباً برابر با دهکده شهید است، سنجیده شد.

### One-Sample Test

Test Value = 996

SHAHID	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval Of the Difference	
					Lower	Upper
					-11.250	19

باتوجه به نتایج جدول (۵) مشاهده می شود که مقدار (Sig 2.tailed) کوچکتر از ۰/۰۵ است و بیان می کند که بااطمینان ۹۵٪ فرض صفر رد می شود. پس می توان نتیجه گرفت که میزان بارش در ایستگاه دهکده شهید بابارش ارتفاع ۲۲۰۰ متر منطقه تفاوت دارد نمی تواند در محاسبات بکار رود. در آزمون سوم داده های بارش ایستگاه دهکده شهید بابار داده های بارش ایستگاه چوب خله مقایسه شد.

**فرض صفر:** داده های بارش در ایستگاه دهکده شهید بابار داده های بارش در ایستگاه چوب خله تفاوتی ندارد نمی تواند به عنوان یکی از ایستگاه ها در محاسبه استفاده شود.

**فرض خلاف:** داده های بارش در ایستگاه دهکده شهید بابار داده های بارش در ایستگاه چوب خله تفاوت دارد نمی تواند به عنوان یکی از ایستگاه ها در محاسبه استفاده شود.

### جدول (۶): بارش ایستگاه دهکده شهید و چوب خله

ردیف	ایستگاه سالها	دهکده شهید	چوب خله
۱	۵۱-۵۰	۵۵۶	۶۹۹
۲	۵۲-۵۱	۴۲۸	۶۷۵
۳	۵۳-۵۲	۳۹۲	۷۴۳/۵
۴	۵۴-۵۳	۷۹۴	۱۱۲۳/۵
۵	۵۵-۵۴	۹۸۸/۵	۱۱۵۴/۵
۶	۵۶-۵۵	۴۴۱/۵	۶۳۱
۷	۵۷-۵۶	۹۴۱	۱۲۳۶
۸	۵۸-۵۷	۵۰۱	۴۴۶
۹	۵۹-۵۸	۵۷۴	۹۷۴
۱۰	۶۰-۵۹	۳۵۷	۷۰۲
۱۱	۶۱-۶۰	۳۲۰	۶۴۱
۱۲	۶۲-۶۱	۳۳۹	۶۵۹
۱۳	۶۳-۶۲	۳۹۲	۴۲۳/۵
۱۴	۶۴-۶۳	۳۲۵	۴۷۳/۵
۱۵	۶۵-۶۴	۴۹۷	۷۲۱
۱۶	۶۶-۶۵	۴۹۸	۱۰۴۳
۱۷	۶۷-۶۶	۵۰۸	۸۲۱
۱۸	۶۸-۶۷	۲۶۲	۶۳۲
۱۹	۶۹-۶۸	۵۰۵	۱۰۰۳/۵
۲۰	۷۰-۶۹	۴۰۸	۸۲۴
بارش متوسط		۵۰۱/۳۵	۷۸۱/۸

در آزمون اول داده های بارش ایستگاه دهکده شهید بابار با ایستگاه چوب خله مقایسه گردید. ۸۱۱/۵ میلی متر است مقایسه گردید.

**فرض صفر:** داده های بارش در ایستگاه دهکده شهید تفاوتی با ایستگاه چوب خله ندارد نمی تواند به عنوان یکی از ایستگاه ها در محاسبه استفاده شود.

**فرض خلاف:** داده های بارش در ایستگاه دهکده شهید بابار با ایستگاه چوب خله تفاوت دارد نمی تواند به عنوان یکی از ایستگاه ها در محاسبه استفاده شود.

### جدول (۴): آزمون اول (T) یک متغیر

#### T-Test

One-Sample Statistics

SHAHID	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error
				Mean
SHAHID	20	501.3500	196.6382	43.9696

One-Sample Test

Test Value = 811.5

SHAHID	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval Of the Difference	
					Lower	Upper
					-7.054	19

باتوجه به نتایج جدول (۴) مشاهده می شود که مقدار (Sig 2.tailed) کوچکتر از ۰/۰۵ است و بیان می کند که بااطمینان ۹۵٪ فرض صفر رد می شود. پس می توان نتیجه گرفت که میزان بارش در ایستگاه دهکده شهید بابار با بارش منطقه تفاوت دارد نمی تواند در محاسبات بکار رود. در آزمون دوم داده های بارش ایستگاه دهکده شهید بابار با ارتفاع ۲۲۰۰ متر که بر اساس رابطه نمودار (۴)، ۹۹۶ میلی متر است مقایسه شد.

**فرض صفر:** داده های بارش در ایستگاه دهکده شهید تفاوتی با بارش ارتفاع ۲۲۰۰ متر منطقه ندارد و می تواند به عنوان یکی از ایستگاه ها در محاسبه استفاده شود.

**فرض خلاف:** داده های بارش در ایستگاه دهکده شهید با بارش ارتفاع ۲۲۰۰ متر منطقه تفاوت دارد و نمی تواند به عنوان یکی از ایستگاه ها در محاسبه استفاده شود.

### جدول (۵): آزمون دوم (T) یک متغیره

#### T-Test

One-Sample Statistics

SHAHID	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error
				Mean
SHAHID	20	501.3500	196.6382	43.9696



T-Test

Group statistics

GROPE	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean	
DEHSHAHID	1,00	20	501.3500	196.6382	43.9696
CHOOBKHAL	2,00	19	738.7895	2816158	64.6071

Independent Sample Test

Test Value = 996					
	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval Of the Difference	
				Lower	Upper
				DEHSCHO	004
Equal variances Assumed					
Equal variances not assumed	005	-237.4395	78.1499	-369.8134	-105.0655

- 1) one sample tet
- 2) Independent sample test

فهرست منابع

- ۱- اکبریان، علی (۱۳۸۰) بررسی منابع آب و تأثیر آن بر کشاورزی در منطقه داران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد.
- ۲- زرگر، محمود (۱۳۸۰)، راهنمای جامع (SPSS10)، انتشارات بهینه.
- ۳- علیزاده، امین (۱۳۷۶)، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه امام رضا.
- ۴- علیزاده، امین و دیگران (۱۳۷۹)، هوا و اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- کیارسی علیخانی، فریوش (۱۳۸۰)، هیدروژئومورفولوژی میاناب سیستم آبی رودخانه بشار، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی دانشگاه آزاد نجف آباد.
- ۶- گندمکار، اصغر (۱۳۷۹)، هیدروژئومورفولوژی سیستم آبی سراب رودخانه بشار، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی دانشگاه آزاد نجف آباد.
- ۷- ماریا، نورویس، ترجمه فتوحی، اکبر و اصغری، فریبا (۱۳۸۰)، کتاب آموزش آنالیز آماری داده‌ها با (SPSS) انتشارات ناقوس.
- ۸- مولوی، حسین (۱۳۷۹)، راهنمای عملی (SPSS10) در علوم رفتاری، انتشارات مهر قائم.
- ۹- مهدوی، محمد (۱۳۷۷)، هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران.

باتوجه به نتایج جدول (۷) مشاهده می‌شود که مقدار (Sig 2tailed) کوچکتر از ۰/۰۵ است و بیان می‌کند که بااطمینان ۹۵٪ فرض صفر رد می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که میزان بارش در ایستگاه دهکده شهیدبابارش ایستگاه چوب خله تفاوت دار دومی تواند در محاسبات بکار رود.

نتیجه گیری

باتوجه به مطالبی که بیان شد و آزمون‌هایی که انجام گرفت مشاهده می‌شود که آزمون (T) در نرم افزار (SPSS) می‌تواند به خوبی مشخص کند که آیا داده‌های بارش یک ایستگاه پاداده‌های ایستگاههای اطراف همگنی دارد یا نه. در این آزمون مشخص شد که داده‌های بارش ایستگاه دهکده شهیدبامیزان بارش در میاناب سیستم آبی رودخانه بشار هماهنگی ندارد دومی تواند به عنوان یک ایستگاه برای محاسبات منطقه استفاده شود. دلیل عدم توزان بارش ایستگاه دهکده شهیدبایدیگرایستگاهها این است که در قسمت شمال شرقی سیستم ارتفاعات دناوسی سخت واقع شده است که دارای قله‌هایی با ارتفاع بالای ۴۰۰۰ متر است و مانند یک دیوار بزرگ مانع عبور سیستم‌های باران را که بیشتر از جهت جنوب غربی وارد می‌شود و در نتیجه بیشتر بارش در دامنه‌های غربی انجام می‌گیرد و دهکده شهیدکه در دامنه‌های شرقی قرار دارد بارش کمتری را دریافت می‌کند.

• استاد جغرافیا دانشگاه اصفهان

• کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی

• دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی