بررسی روش‌های مختلف میان‌بایبی در تخمین داده‌های پارنگی ماهیانه
در ناحیه مرکزی ایران

محمدرضا مهدیان، نجفقلی گیاثی و سیدمحمد موسوی نژاد

چکیده
داده‌های نقطه‌ای ایستگاه‌های هواشناسی به خودی خود از اهمیت جنجالی برخوردار نیستند. بنابراین، لازم است که این داده‌های نقطه‌ای به داده‌های ناحیه‌ای تبدیل شوند. پراکنش و شمار ایستگاه‌های هواشناسی در سطح کشور در حدی نیست که دست‌بایی به داده‌های تاخیری‌ای به طور مستقیم امکان‌پذیر باشد. که این مهم مسئول به تولید داده در منطقه مورد بررسی است. تولید داده به کمک روش‌های زمین‌آمار سریع و آسان می‌باشد. بنابراین، برای تعمیم داده‌های نقطه‌ای به داده‌های ناحیه‌ای نیاز به تولید داده (پرایرزیور) است. هدف این پژوهش تعمیم روش مناسب میان‌بایبی برای پرایرزیور پارنگی ماهیانه در ناحیه مرکزی ایران است. در این پژوهش از روش‌های کاریچی‌گر (مهمولی) با گوارنین (با痉 (با شیب 2 و 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3، 3，
مقدمه

داده‌های باربرانگی در بررسی و برخورداری آب و خاک اهمیت زیادی دارد. این داده‌ها شامل عوامل مختلفی از جمله: زمان کشت محصول، زمان جوانتیزی، آب مورد نیاز گیاهان و زمان عملیات زراعی است. در ایران، شمار بسیاری از هواشناسی‌کا، کما به ورودی از توپوگرافی مهیا و برخورداری تیپس. در عین حال، شمار زیادی از استفاده وجود دارد که داده‌های آنها به دلیل کم قدرت، قابل استفاده نیستند. اغلب برای بررسی پیش‌بینی از برخورداری، هیچ اطلاعی از باربرانگی وجود ندارد. بنابراین، این است که مقداری برای آن برآورده شود. برای باربرانگی در نقاطی که داده‌های باربرانگی در دسترس نیست، راه حل‌های زیادی وجود دارد که از جمله آنها توان به استفاده از نرم‌افزارهای داده‌سنجی ایستگاه به منظور نظر استفاده از میانگین‌گاهی ایستگاه‌ها مجاز و رابطه باربرانگی با ارتفاع و ارتفاعکننده در امکان بررسی‌ها، اطمینان نداشته از دقت برآورد است. در بررسی برخورداری، فوک (Geostatistics) رویه‌های زمین‌آمار (Geostatistics) در این روش‌ها، ضمن این که تعیین دقت برآورد آنها امکان‌پذیر است، با استفاده از روش‌های مختلف از این روش‌ها، می‌توان ساختار مکانیکی داده‌ها را تیزی مشخص کرد.

لازم و مهیا (9) چند روش میانگین‌گاهی ایستگاه‌ها است.

بررسی نتایج مشاهده موجود نشان داده‌های است که رویه شماره داده‌های دامنه، این این است که رویه میانگین‌گاهی سطحی بررسی کردن. این رویه شامل میانگین‌گاهی مکانی، عکس مرجع قابل، مثلی، لایلاس و کریجینگ (Kriging) معمولی است. از رویه فوک، روشهای لایلاس و کریجینگ بهترین تخمین زنده‌بوده و روشهای دیگر از دقت کمتر برخوردار بوده‌اند. بر اساس پژوهش‌ها، که گابیشاندیک و مهیا (7) در مدل و قابلیت محاکه انگیزه داده‌ها به دقت فشاری و قابلیت حداکثر انجام داده‌ها. روشهای کریجینگ به عنوان روشهای مناسب پیشنهاد شده است. همچنین، کریجینگ (3) و هایپنسون (8) برای کاربرد روشهای میانگین‌گاهی به درک موثری ایجاد نشان می‌دهد که روشهای کریجینگ و ایستگاه داده‌های باربرانگی ماهیانه‌ای در ناحیه مکانی

TPSS
روش میانگین متحرک وزنی
در این روش، مقدار متغیر در یک محل معین با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

\[ Z^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} Z_i}{\sum_{i=1}^{n} d_i^2} \quad [1] \]

که در آن:

\[ d_i = d \]
\[ \alpha = a \]
\[ Z_i = \alpha \text{ مقدار وزنی است که به نشانه مشاهده شده داده می‌شود.} \]
\[ Z^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} Z_i}{\sum_{i=1}^{n} d_i^2} \]

به فاصله بین نقاط مجاور و نقطه مشاهده شده.

کriger معمولی
در این روش، دقت تخمین به شکلی به نام تغییرنما دارد که به صورت رابطه 3 تعریف می‌شود. با رسم این معادله، سه پارامتر آستانه (Sill) اثر تقلید (Nugget effect) و شعاع تأثیر (Range of influence) به دست می‌آید.

\[ \gamma(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^{n} (Z(x+h) - Z(x))^2 \quad [1] \]

که در آن:

\[ \gamma = \text{نیم تغییرنما} \]
\[ N(h) = \text{شمار جفت نمونه‌هایی که رفته در محاسبه به ازای} \]
\[ h \text{ هر فاصله می‌باشد.} \]
\[ Z(x) = \text{مقادیر وزن‌دهی که بایستی به مقادیر مشاهده شده داده شود، با استفاده از معادله زیر به دست می‌آید:} \]

\[ Z^* = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i Z_i \quad \text{برای اجرای روش Kriging استفاده شده است.} \]

مواد و روش‌ها
منطقه مورد بررسی‌ها، ناحیه مرکزی ایران است، که دارای مساحتی در حدود ۴۸۷ میلیون هکتار بوده و نزدیک به نیمی از مساحت کشور را شامل می‌شد. این ناحیه از هفت زیربخوه شکل، شکل، شهرک، شهر، شهرک، شهر، شهر، سمند، زرد، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرمان، کرман

35
جدول 1. روش‌های میان‌یابی استفاده شده در این پژوهش

<table>
<thead>
<tr>
<th>علامت اختصاری</th>
<th>روش</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>WMA</td>
<td>میانگین متحرک وزنی</td>
</tr>
<tr>
<td>WMA-1</td>
<td>a=1</td>
</tr>
<tr>
<td>WMA-2</td>
<td>a=2</td>
</tr>
<tr>
<td>WMA-3</td>
<td>a=3</td>
</tr>
<tr>
<td>WMA-4</td>
<td>a=4</td>
</tr>
<tr>
<td>WMA-5</td>
<td>a=5</td>
</tr>
<tr>
<td>OK</td>
<td>کریجینگ معمولی</td>
</tr>
<tr>
<td>L- Kriging</td>
<td>با گزارش داده‌ها</td>
</tr>
<tr>
<td>Krige</td>
<td>بدون گزارش داده‌ها</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>علامت اختصاری</th>
<th>WMA</th>
<th>OK</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TPSS</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-2</td>
<td>a=2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-3</td>
<td>a=3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-4</td>
<td>a=4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-5</td>
<td>a=5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-CO2</td>
<td>a=2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-CO3</td>
<td>a=3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-CO4</td>
<td>a=4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TPSS-CO5</td>
<td>a=5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

شکل 1. موقعیت استفاده‌های هوشمند در ناحیه مرکزی ایران
روش‌های مختلف میانیابی در تخمین داده‌های بارندگی ماهانه در ناحیه مرکزی ایران

که در آن:

\[ K_\lambda = B \]

که در آن:

\[ \text{مترسیس کورورانس بین نقطه مشاهده شمال} = B \]

\[ \lambda = \lambda \]

روش TPSS روا و ها (12) ارنست کرده است. این روش شبکه‌ای از روش کوئیپنگ جهانی است. که در آن تابی کورورانس به صورت زیر بیان می‌شود:

\[ C(d) = q^{(m-1)} \log(d) \]

\[ C(0) = \xi \]

که در آن:

\[ \xi = \text{پارامتر پیرایش درجه مشتق جزئی} \]

\[ m = \text{پارامتر پیرایش نقطه اثر قطعه‌ای را در روش کوئیپنگ دارد. در این پژوهش از نرم‌افزار که هاجنستون (7) و به‌کارگیری شده است.} \]

روش و معیارهای ارزیابی

برای ارزیابی روش‌های مختلف میانیابی از تکنیک آزمایشی (Cross validation) استفاده شده است. در این تکنیک، یک نقطه به صورت موقتی حذف و مقادیر آن با استفاده از روش میانیابی تعیین می‌شود. این عمل برای کلیه نقاط انجام شده و نتیجه آن به صورت مداوم انجام می‌شود. شده‌اش دربر یافتن گردیده است. به‌دست آمده است که ایستگاه‌های و هوش‌سنجی 99 درصد ارتفاع ایستگاه‌های هوش‌سنجی نیز از توزیع ترمال یکی از می‌کند. سطح 3 دامنه‌اندازی ارتفاع ایستگاه‌های هوش‌سنجی 99 درصد ارتفاع این شرایط می‌باشد.

نتایج ارزیابی هر یک از روش‌های میانیابی به شرح زیر است:

\[ \text{MBE} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(E_i - E_s)}{n} \]

\[ \text{MAE} = \frac{\sum_{i=1}^{n}|E_i - E_s|}{n} \]

\[ \text{WMA} = \text{میان‌گیری واریانس MAE و MBE برای بارندگی} \]

رابطه توان روش WMA به صورت:

روش روا و ها (12) ارنست کرده است. این روش شبکه‌ای از روش کوئیپنگ جهانی است. که در آن تابی کورورانس به صورت زیر بیان می‌شود:

\[ C(d) = q^{(m-1)} \log(d) \]

\[ C(0) = \xi \]

که در آن:

\[ \xi = \text{پارامتر پیرایش درجه مشتق جزئی} \]

\[ m = \text{پارامتر پیرایش نقطه اثر قطعه‌ای را در روش کوئیپنگ دارد. در این پژوهش از نرم‌افزار که هاجنستون (7) و به‌کارگیری شده است.} \]

روش و معیارهای ارزیابی

برای ارزیابی روش‌های مختلف میانیابی از تکنیک آزمایشی (Cross validation) استفاده شده است. در این تکنیک، یک نقطه به صورت موقتی حذف و مقادیر آن با استفاده از روش میانیابی تعیین می‌شود. این عمل برای کلیه نقاط انجام شده و نتیجه آن به صورت مداوم انجام می‌شود. شده‌اش دربر یافتن گردیده است. به‌دست آمده است که ایستگاه‌های و هوش‌سنجی 99 درصد ارتفاع ایستگاه‌های هوش‌سنجی نیز از توزیع ترمال یکی از می‌کند. سطح 3 دامنه‌اندازی ارتفاع ایستگاه‌های هوش‌سنجی 99 درصد ارتفاع این شرایط می‌باشد.

نتایج ارزیابی هر یک از روش‌های میانیابی به شرح زیر است:

\[ \text{MBE} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(E_i - E_s)}{n} \]

\[ \text{MAE} = \frac{\sum_{i=1}^{n}|E_i - E_s|}{n} \]

\[ \text{WMA} = \text{میان‌گیری واریانس MAE و MBE برای بارندگی} \]

رابطه توان روش WMA به صورت:
شکل 2. فراوانی پاراندگی فرورفتگی در ناحیه مرکزی ایران

شکل 3. ارتفاع ارتفاع ایستگاههای هوشمندی در ناحیه مرکزی ایران

ماهیانه در شکل 4 ارائه شده است. لازم به توضیح است که مقادیر محاسبه شده میانگین نتایج برای 12 ماه سال است. محل برخورد این دو محور نزدیکتر است. نتایج ارزیابی روش‌ فنوق با نتایج مختلف در جدول 2 و

38
بررسی روش‌های مختلف میان‌بانی در تخمین داده‌های پارامترهای ماهیانه در ناحیه مرکزی ایران

شكل 4. رابطه شمار نقاط با WMA در ناحیه مرکزی ایران


روش کریجینگ برای اجرای روش کریجینگ نیاز به تحقیق پارامترهای نیم تغییرنما است. بنابراین، نیم تغییرنما تجربی و شمار جفت‌های بارندگی برای ماهی‌های مختلف سال تحصیسه شد. در این زمینه، به دنبال مدل و نیم تغییرنما تجربی بارندگی برای روزهای مختلف سال تحصیسنی است. با استفاده از این مدل، اثر قطعه‌ای 286 میلی متر مرطع، استانه 412 میلی متر مرعی و شعاع تأثیر 450 کیلومتر به دست می‌آید. لازم به توضیح است که منحنی‌های تغییرنما برای کلیه ماهی‌ها تغییر نشده که نتیجه آن در

جرادل 3 اثرات شده است. نتایج این داده نشان می‌دهد که اثر قطعه‌ای بین 30 و 60 میلی‌متر مرعی، آستانه بین 10 و 80 میلی‌متر مرعی و شعاع تأثیر بین 430 و 520 کیلومتر نمایش می‌دهد. با استفاده از نتایج جدول 3، روش کریجینگ اجرا شد که میانگین نتایج 12 ماه سال در جدول 2 آمده است. براساس نتایج این جدول، میانگین دقت ماهی‌های مختلف در حدود 5/6 میلی‌متر است، که بین 12 میلی‌متر در مرداگاه، تا حداقل 10/6 میلی‌متر در استفاده‌های متفاوت بوده است. همین طور، میانگین انحراف 0/6 میلی‌متر محاسبه شد که بین صفر میلی‌متر در ماهی‌های نرم، مراده، شهرهور، مهر، آبان و دی و 0/6 میلی‌متر در فروردین و اردیبهشت متغیر بوده است.
جدول ۲: میانگین تناوب ارزیابی روش‌های میان‌بایی برای پیش‌بینی ماهیانه (میلی‌متر)

<table>
<thead>
<tr>
<th>دقت</th>
<th>انحراف</th>
<th>روش</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>میانگین</td>
<td>حداقل حداقل</td>
<td>رتیه بر اساس انحراف</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۱</td>
<td>۱/۵</td>
<td>۲۴/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۸</td>
<td>۱/۱</td>
<td>۵/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۷</td>
<td>۱/۲</td>
<td>۹/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۶</td>
<td>۱/۲</td>
<td>۱۰/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۹</td>
<td>۱/۲</td>
<td>۹/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۹</td>
<td>۱/۲</td>
<td>۵/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۴</td>
<td>۱/۴</td>
<td>۷/۱</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۲</td>
<td>۱/۲</td>
<td>۷/۱</td>
</tr>
<tr>
<td>۴</td>
<td>۴/۳</td>
<td>۲/۳</td>
</tr>
<tr>
<td>۸</td>
<td>۳/۸</td>
<td>۱/۳</td>
</tr>
<tr>
<td>۶</td>
<td>۳/۸</td>
<td>۲/۸</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۲</td>
<td>۸/۰</td>
<td>۲/۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۲</td>
<td>۲/۲</td>
<td>۳/۰</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۱</td>
<td>۲/۲</td>
<td>۴/۱</td>
</tr>
<tr>
<td>۸</td>
<td>۴/۸</td>
<td>۲/۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۶</td>
<td>۴/۹</td>
<td>۲/۲</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول ۳: مشخصات نیم تغییرنما کروی برای روش کریچیگ معمولی

<table>
<thead>
<tr>
<th>ماه</th>
<th>شعاع تأثیر (km)</th>
<th>شعاع تأثیر (mm)</th>
<th>شعاع تأثیر (mm)</th>
<th>شعاع تأثیر (mm)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>فروردین</td>
<td>۵۰۰</td>
<td>۲۸۰</td>
<td>۳۰۰</td>
<td>۳۲۰</td>
</tr>
<tr>
<td>اردیبهشت</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>خرداد</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>تیر</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>مرداد</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>شهریور</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>مهر</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>آبان</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>آذر</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>دی</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>بهمن</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
<tr>
<td>اسفند</td>
<td>۴۲۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۴۰</td>
<td>۲۶۰</td>
</tr>
</tbody>
</table>
بررسی روش‌های مختلف میان‌یابی در تخمین داده‌های باران‌گذاری در ناحیه مرکزی ایران

شکل 5. مدل تغییر‌نما تجربی فروردین‌های در ناحیه مرکزی ایران

مرداد با 1/2 میلی‌متر و حداقل دقت مربوط به استفاده با 9/8 میلی‌متر بوده است (میانگین 8/1 میلی‌متر). همین طور، کمترین انحراف را داشته‌اند. برای این روش، باید پایداری کمکی استفاده شده است. استفاده با دقت و کمترین انحراف را داشته، به دارایی 5/2 متر (TPSS-2) بیشترین دقت مربوط به ماه‌های تیر و مرداد با 1/2 میلی‌متر، و کمترین انحراف در روش 2 میلی‌متر با دقت در 2 ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که جادوکار دقت مربوط به ماه‌های تیر و

TPSS
نتایج ارزیابی روش TPSS نشان داده که در صورتی که میانگین الانحراف کمکی (TPSSCO) با دقت کمکی در جدول 2 آورده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، در شرایطی که از میانگین انحراف کمکی استفاده شده است، روش فوق به دقت 2 (TPSS-2) حداکثر دقت و کمترین انحراف را داشته، و با نرخ 5/2 متر (TPSS-5) کمترین دقت و بیشترین انحراف را داشته است. در روش TPSS-2 بیشترین دقت مربوط به ماه‌های تیر و مرداد با 1/2 میلی‌متر، و کمترین انحراف در روش 2 میلی‌متر با دقت در 2 ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که جادوکار دقت مربوط به ماه‌های تیر و

کریگینگ با متغیر کمکی
بر اساس مطلقی که در قسمت‌های قبلی شرح داده شد، در این ناحیه، ارتفاع به عنوان متغیر کمکی استفاده شده است. ضریب همبستگی بین یا ارتباط در ماه‌های مختلف سال محاسبه شد که مقادیر آن بسیار پایین بوده در عین حال، پارامترهای نیم تغییر‌نما تجربی تلاقی باران‌گذاری و ارتباط محاسبه شد، بر اساس پارامترهای به دست آمده در ماه‌های مختلف، مدل کریگینگ اکثر وسیع‌تر می‌باشد. میانگین نتایج آن برای ماه‌های مختلف در جدول 2 آورده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که جدایکار دقت مربوط به ماه‌های تیر و
آقیم نیمیبایانی خفیف و نیمیبایانی سرد
در این آقیم با استفاده از داده‌های پارندگی، بیش از 148 ایستگاه منطقه‌ای تپس-200 میلی‌متر است. ضمناً، نتایج نشان می‌دهد که روش پدیده تغییر کامپرسیونی را کم برآورد کرده است. در شرایطی که این روش با متغیر کامپرسیونی استفاده شده، حداکثر دقت و کمترین انحراف را داشته و در صورتی که حداکثر دقت و بیشترین انحراف گزارش شده باشد، تپس-200 میلی‌متر است.

آقیم نیمیبایانی خفیف و نیمیبایانی سرد
در این آقیم با استفاده از داده‌های پارندگی، بیش از 148 ایستگاه منطقه‌ای تپس-200 میلی‌متر است. ضمناً، نتایج نشان می‌دهد که روش پدیده تغییر کامپرسیونی را کم برآورد کرده است. در شرایطی که این روش با متغیر کامپرسیونی استفاده شده، حداکثر دقت و کمترین انحراف را داشته و در صورتی که حداکثر دقت و بیشترین انحراف گزارش شده باشد، تپس-200 میلی‌متر است.

جمع‌بندی نتایج آزمایش
نتایج رتبندی ارزیابی روش‌های مختلف میان‌فی و فیزیک‌بای اجرای برنامه پارندگی، در جدول 2 ارائه شده است. رتبندی فوق بر اساس دقت نشان دهنده این است که روش تپس-200 میلی‌متر است. در مجموع، میان‌فی به عنوان گزینه‌های مناسب تأثیر بیشتری داشته و همچنین در حالت افزایش انحراف اکثر، تفاوت افزایش کمترین انحراف را دارد با روش تپس-200 میلی‌متر است.

بررسی نتایج ارسال آقیم
نتایج که در قسمت‌های قبلی ارائه شد، مربوط به کل منطقه بوده است. به منظور بررسی تأثیر دقت برآورد در مناطق مختلف اقلیم، روش انتخاب شده در اقلیم‌های مختلف بررسی و ارزیابی شد. از آن جا که این داده‌ها را بر اساس اقلیم‌های مختلف انتخاب شده هم ادم در اقلیم‌های مناطق نیز است. بنابراین اقلیم تزیاد نیز به است، بنا برای این اقلیم تزیاد نهایی هم ادم است. مثال این است اجرای این (شکل 1).
شکل ۶. تقسیم‌بندی اقليمی ناحیه مرکزی ایران

۱- از بین روش‌های ارزیابی شده، روش TPSS با توان ۲ و با استفاده از متغیر مکی ارتفاع، روشی مناسب برای پراورده بارندگی ماهیانه می‌باشد.

۲- در مجموع توصیه می‌شود که به جای استفاده از روش‌های میان‌بایی در کل ناحیه مرکزی ایران، بهتر است روش‌های میان‌بایی در مناطق هم‌اقلیم استفاده گردد.

۳- شعاع تأثیر بارندگی ماهیانه در ناحیه مرکزی ایران در حدود ۴۵۵ کیلومتر است، که بین ۴۵۰ و ۵۰۰ کیلومتر تغییر می‌کند.

نتایج گیری و پیشنهادها

با بررسی و ارزیابی روش‌های میان‌بایی متحرک وزنی با توان‌های ۱ تا ۵، کرجی‌چنگ معمولی با و بدون متغیر کمکی و بنا یا گاریم داده‌ها و TPSS با توان‌های ۲ تا ۵ با و بدون متغیر کمکی، نتایج زیر به دست آمده: