

Training in preparing natural maps for teaching the provincial history book of Khorasan Razavi Province

Mohammadreza Yousefi Roshan^{*1}, Zeinab Dadgar², Hamid amoonua³

¹ Department of Geography Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran.

² Bachelor's degree student in Geography Education, Farhangian University, Amirkabir Campus, Karaj

³ Department of Geography Education, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Keyword

S:

Education,
Preparation,
Maps,
Province,
Khorasan
Razavi.

Background and Objectives: The present study examines the book of Khorasan Razavi Province and identifies the missing natural maps in it. Given the importance of natural maps in teaching geography and provincial studies, the main goal is to examine the deficiencies in the educational content of this book and to provide solutions for producing and using up-to-date and efficient natural maps. **Methods:** In this regard, using ArcMap software, the detailed steps of preparing natural maps required for teaching and learning in classrooms have been explained. By providing images and practical examples, an attempt has been made to facilitate the learning process for student teachers. **Findings:** Natural maps are known as important tools in better understanding the geographical and ecological characteristics of different regions. These maps not only help students to obtain more accurate information about their environment, but also strengthen their analytical and spatial skills. In addition, the importance of teaching natural maps in textbooks and its impact on students' learning has also been examined. The presence of natural maps in educational books can help increase students' geographical awareness and encourage them to think critically and analyze data. Also, familiarity with these maps can help students to establish a better relationship with their environment and gain a deeper understanding of the environmental challenges of the Khorasan Razavi region. **Conclusion:** This article concludes that teaching natural maps is not only effective in improving students' geographical knowledge, but also allows them to learn the necessary skills for data analysis and production of geographic information using modern technologies such as ArcMap. These skills are very valuable in today's world where geographic information plays an important role in decision-making. Therefore, it is suggested that provincial history books be updated and include appropriate natural maps to increase the quality of geography and provincial history education in schools.

1 .
Correspond
ing author

mr.yousefir
oshan@cfu.
ac.ir

ISSN (Online):

DOI:

Citation (APA) : yousefiroushan , M.,. (2025) . Training in preparing natural maps for teaching the provincial history book of Khorasan Razavi Province *The scientific quarterly Journal Of Research social studies education* , 7 (1) , 105 - 136.  <https://doi.org/10.12345/tej.12.10.112>



Received: 1403/10/01. Reviewed: 1404/01/17 Accepted: 1404/01/27 PP: 31

آموزش تهیه نقشه‌های طبیعی برای تدریس کتاب استان شناسی استان

خراسان رضوی

محمد رضا یوسفی روشن^{۱*}، زینب دادگر^۲، حمید عمونیا^۳

۱. گروه آموزش جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵ تهران، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی آموزش جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان، پردیس امیرکبیر کرج

۳. گروه آموزش جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵ تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: پژوهش حاضر به بررسی کتاب استان شناسی خراسان رضوی و شناسایی نقشه‌های طبیعی غایب موجود در آن می‌پردازد. با توجه به اهمیت نقشه‌های طبیعی در آموزش جغرافیا و استان شناسی، هدف اصلی، بررسی کمبودهای موجود در محتوای آموزشی این کتاب و ارائه راهکارهایی برای تولید و استفاده از نقشه‌های طبیعی به‌روز و کارآمد است. **روش‌ها:** با استفاده از نرم‌افزار آرکمپ، مراحل دقیق تهیه نقشه‌های طبیعی مورد نیاز برای تدریس و یادگیری در کلاس‌های درس توضیح داده شده است. نقشه‌های طبیعی به‌عنوان ابزارهای مهمی در فهم بهتر ویژگی‌های جغرافیایی و اکولوژیکی مناطق مختلف شناخته می‌شوند. این نقشه‌ها نه تنها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا اطلاعات دقیق‌تری درباره محیط زیست خود کسب کنند، بلکه باعث تقویت مهارت‌های تحلیلی و فضایی آن‌ها نیز می‌شوند. علاوه بر این، اهمیت آموزش نقشه‌های طبیعی در کتاب‌های درسی و تأثیر آن بر یادگیری دانش‌آموزان نیز مورد بررسی قرار گرفته است. **یافته‌ها:** وجود نقشه‌های طبیعی در کتاب‌های آموزشی می‌تواند به افزایش آگاهی جغرافیایی دانش‌آموزان کمک کند و آن‌ها را به تفکر انتقادی و تحلیل داده‌ها تشویق نماید. همچنین، آشنایی با این نقشه‌ها می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا ارتباط بهتری با محیط زیست خود برقرار کنند و درک عمیق‌تری از چالش‌های زیست‌محیطی منطقه خراسان رضوی پیدا کنند. **نتیجه‌گیری:** آموزش نقشه‌های طبیعی نه تنها در ارتقای دانش جغرافیایی دانش‌آموزان مؤثر است، بلکه به آن‌ها این امکان را می‌دهد که با استفاده از فناوری‌های نوین مانند آرکمپ، مهارت‌های لازم برای تحلیل داده‌ها و تولید اطلاعات جغرافیایی را فرا بگیرند. این مهارت‌ها در دنیای امروز که اطلاعات جغرافیایی نقش مهمی در تصمیم‌گیری‌ها دارند، بسیار ارزشمند هستند. لذا پیشنهاد می‌شود که کتاب‌های استان شناسی به‌روز شده و شامل نقشه‌های طبیعی مناسب باشند تا کیفیت آموزش جغرافیا و استان شناسی در مدارس افزایش یابد.

DOI:

واژه‌های کلیدی:

آموزش،

تهیه،

نقشه‌ها،

استان، خراسان رضوی

۱. نویسنده مسئول
mr.yousefiroshan
@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۲۷

مقدمه

استان خراسان رضوی یکی از استان‌های بزرگ و مهم است که در شمال شرق ایران واقع شده است و به دلیل موقعیت جغرافیایی، تاریخی و فرهنگی خود دارای ویژگی‌های خاصی است. کتاب "استان شناسی خراسان رضوی" یکی از منابع مهم آموزشی در پایه دهم دوره متوسطه دوم است که به بررسی ویژگی‌های جغرافیایی، تاریخی، فرهنگی و اقتصادی این استان می‌پردازد. خراسان رضوی به عنوان یکی از استان‌های بزرگ و تاریخی ایران، دارای میراث فرهنگی غنی و جاذبه‌های گردشگری فراوانی است که مطالعه آن می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا با هویت و تاریخ سرزمین خود آشنا شوند. تدریس و مطالعه این کتاب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با جغرافیای طبیعی و انسانی استان خراسان رضوی آشنا شوند. شناخت ویژگی‌های جغرافیایی مانند کوه‌ها، دشت‌ها و آب و هوا می‌تواند به درک بهتر محیط زیست و تأثیر آن بر زندگی مردم کمک کند.

مطالعه تاریخ و فرهنگ استان‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا هویت ملی و محلی خود را بهتر بشناسند. خراسان رضوی به دلیل وجود مشهد مقدس و حرم امام رضا (ع) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و این موضوع می‌تواند انگیزه‌ای برای مطالعه بیشتر در زمینه تاریخ و فرهنگ اسلامی فراهم کند. از طرفی این کتاب با ارائه اطلاعات جامع و مستند، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌های تحلیلی خود را تقویت کنند.

آن‌ها می‌توانند با بررسی داده‌ها و اطلاعات مختلف، به تحلیل مسائل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی بپردازند و همچنین آشنایی با مسائل اقتصادی و اجتماعی استان، دانش‌آموزان را به تفکر درباره چالش‌ها و فرصت‌های موجود در جامعه خود تشویق می‌کند. این امر می‌تواند به توسعه احساس مسئولیت اجتماعی در بین جوانان منجر شود. آگاهی از مسائل استان باعث می‌شود تا دانش‌آموزان از علل پیشرفت یا عقب ماندگی استان خود آگاه شوند، از طرفی استفاده از نقشه‌ها به عنوان ابزاری کلیدی در آموزش و یادگیری استان‌شناسی، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. نقشه‌ها به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهند که اطلاعات جغرافیایی را به صورت بصری مشاهده کنند.

این امر به ویژه در یادگیری مفاهیمی مانند موقعیت جغرافیایی، مرزها، و ویژگی‌های طبیعی و انسانی استان‌ها اهمیت دارد. طبق تحقیقات، استفاده از نقشه‌ها می‌تواند به افزایش درک و یادآوری اطلاعات جغرافیایی کمک کند (Kerski, 2003). به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌های تفکر فضایی خود را تقویت کنند. این مهارت‌ها شامل توانایی تحلیل و تفسیر

داده‌های مکانی است که برای فهم بهتر ساختارهای اجتماعی و اقتصادی استان‌ها ضروری است. نقشه‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری برای یادگیری فعال عمل کنند. دانش‌آموزان می‌توانند با کار بر روی نقشه‌ها، اطلاعات را تحلیل کرده و یافته‌های خود را با دیگران به اشتراک بگذارند. این نوع یادگیری نه تنها باعث افزایش تعامل می‌شود بلکه به تقویت روحیه همکاری و کارگروهی نیز کمک می‌کند. به معلمان این امکان را می‌دهند که ارتباطات بین رشته‌ای را در کلاس درس ایجاد کنند. برای مثال، معلمان می‌توانند ارتباطات بین جغرافیا، تاریخ، اقتصاد و علوم اجتماعی را از طریق نقشه‌ها بررسی کنند و بدین ترتیب یک رویکرد جامع‌تر به تدریس استان‌شناسی ارائه دهند (Harvey, 2005).

چارچوب نظری و پیشینه

نقشه وسیله‌ای است که عوارض مرئی و نامرئی سطح زمین را با دقت هندسی در یک مقیاس کوچک‌تر نسبت به سطح زمین، نمایش می‌دهد (Jadari Eyvazi, 1992). نقشه‌ها براساس محتوا به دو دسته نقشه‌های عمومی و موضوعی تقسیم می‌شوند که نقشه‌های عمومی شامل نقشه قاره‌ها و کشورها، نقشه‌های توپوگرافی، نقشه‌های مسطحاتی و غیره هستند (Moghimini and Hamrah, 1991). برای اینکه جغرافی‌دانان بتوانند شکل‌های سطحی زمین را به شکلی روشن و درک شدنی روی نقشه نمایش دهند، زمان زیادی صرف شده است. سابقه نمایش ناهمواری‌ها و عوارض ساده ژئومورفولوژی روی نقشه‌های قدیمی بیش از نقشه‌های توپوگرافی با استفاده از خطوط تراز است (Monkhouse & Wilkinson, 1974). (Yousefi Roshan, 2022 در مقاله‌ی خود با موضوع تهیه نقشه توپوگرافی و مدل رقومی ارتفاع در آموزش درس نقشه خوانی و کارتوگرافی، با استفاده از نرم افزارهای Google Earth Pro و Arc Map منطقه‌ی از کوه‌های البرز را انتخاب و از طریق تبدیل فایل نقاط به فایل رستری، و به کارگیری فرایند میانمایی IDW از طریق ابزار Random points و ابزار Fishnet نقشه DEM منطقه مورد مطالعه تولید و از طریق آن نقشه توپوگرافی (منحنی میزان)، نقشه شیب تهیه گردید و از این طریق تدریس درس را به صورت عملی و کاربردی جهت آموزش درس نقشه خوانی در ترم دوم برنامه ریزی کرد.

(Yousefi Roshan and Yousefi Roshan, 2023) در مقاله‌ی با موضوع آموزش تهیه نیمرخ ارتفاعی، منحنی میزان، نقشه شیب و جهت از طریق داده‌های DEM با استفاده از نرم افزار Arc Map ضمن معرفی داده‌های رستری و دانلود دیتا، بیش از ۸ عنوان نقشه و مساحت هر کلاس نقشه آموزش داده شد، در این مقاله نشان دادند که یادگیری نرم افزارها و چگونگی تهیه نقشه‌ها، نقش بسیار مهمی در آینده شغلی دانشجویان رشته آموزش جغرافیا خواهد داشت،

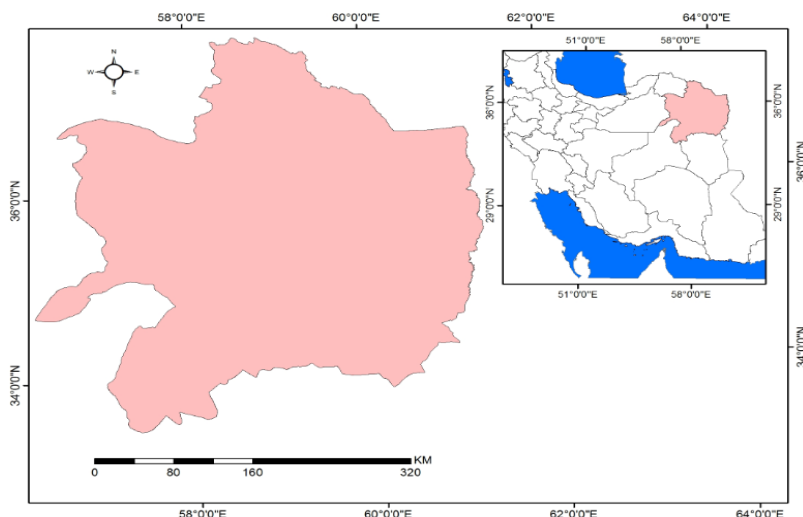
علاوه بر این در تحصیلات تکمیلی و فعالیت‌های علمی پژوهشی برای دانشجویان بسیار کاربردی می‌باشد.

لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی کتاب استان‌شناسی خراسان رضوی و شناسایی نقاط ضعف آن در زمینه نقشه‌های طبیعی است. با توجه به اهمیت نقشه‌ها در درک بهتر مفاهیم جغرافیایی و ویژگی‌های طبیعی استان، این تحقیق به دنبال شناسایی نقشه‌هایی است که در کتاب مذکور غایب هستند و می‌توانند به غنای محتوای آموزشی آن بیفزایند. علاوه بر این، مقاله به بررسی روش تهیه این نقشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار آرک‌مپ (ArcMap) می‌پردازد. این بخش از مقاله به معلمان و دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا با استفاده از فناوری‌های نوین، مهارت‌های جغرافیایی خود را تقویت کنند و بتوانند به صورت تعاملی و کاربردی‌تر با داده‌های جغرافیایی کار کنند. در نهایت، این پژوهش به دنبال ارائه راهکارهایی برای بهبود محتوای آموزشی کتاب استان‌شناسی خراسان رضوی از طریق گنجاندن نقشه‌های طبیعی و استفاده از نرم‌افزارهای جغرافیایی است تا بدین ترتیب فرآیند یادگیری و تدریس در این حوزه ارتقا یابد.

روش شناسی تحقیق

- منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق استان خراسان رضوی که در شمال شرقی ایران واقع شده است، مورد مطالعه قرار گرفته است. استان خراسان رضوی در طول جغرافیایی $25^{\circ} 56'$ تا $5^{\circ} 61'$ و عرض جغرافیایی $33^{\circ} 33'$ تا $30^{\circ} 37'$ واقع شده است. از شمال به کشور ترکمنستان، از شمال غربی به استان خراسان شمالی، از غرب به استان سمنان، از جنوب به استان خراسان جنوبی و از شرق به کشور افغانستان محدود می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه استان خراسان رضوی و موقعیت آن در کشور ایران

مساحت استان خراسان رضوی ۱۱۶۴۹۳ کیلومترمربع می‌باشد که از نظر وسعت در رده پنجم کشور قرار دارد، این استان با کشور ترکمنستان ۵۳۱/۶ کیلومتر و با کشور افغانستان ۳۰۲ کیلومترمربع مرز مشترک دارد (Arefzadeh et al, 2024).

برای دستیابی به اهداف تحقیق، از روش‌های توصیفی-تحلیلی و آموزشی بهره گرفته شده است. در بخش توصیفی، محتوای کتاب استان‌شناسی خراسان رضوی به دقت مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی شامل شناسایی و تحلیل نقشه‌های موجود در کتاب و مقایسه آن‌ها با نقشه‌های طبیعی است که در متن کتاب وجود ندارد. هدف از این بخش، ارائه تصویری واضح از وضعیت فعلی کتاب و شناسایی نقاط قوت و ضعف آن بود.

پس از توصیف، در بخش تحلیلی، کمبودها و نقاط ضعف موجود در کتاب مورد تحلیل قرار گرفت. این تحلیل شامل بررسی تأثیر عدم وجود نقشه‌های طبیعی بر یادگیری دانش‌آموزان و چگونگی بهبود فرآیند تدریس معلمان بود. اطلاعات جمع‌آوری شده در این مرحله به شناسایی نیازهای آموزشی و محتوایی در زمینه نقشه‌های طبیعی کمک کرد. در بخش آموزشی، فرآیند آموزش استفاده از نرم‌افزار آرکمپ^۱ برای ایجاد نقشه‌های طبیعی طراحی و اجرا شد. این آموزش شامل مراحل عملی برای تولید نقشه‌ها و مثال‌های کاربردی بود که نشان‌دهنده چگونگی استفاده از این نقشه‌ها در فرآیند یادگیری می‌باشد. در این مقاله، شیپ فایل‌های که

برای تهیه نقشه استفاده گردید، شامل نقشه استان‌های ایران، نقشه DEM، نقشه اقلیمی، شیپ فایل‌های رودخانه‌های اصلی استان و شیپ فایل پهنه بندی سیلاب استان می‌باشد.

۴- یافته‌ها

کتاب "استان‌شناسی خراسان رضوی" شامل بخش‌های مختلفی است که هر کدام به جنبه‌های خاصی از استان می‌پردازد:

۱. جغرافیا: توصیف موقعیت جغرافیایی استان، اقلیم، منابع طبیعی و ویژگی‌های زمین‌شناسی.

۲. تاریخ: مرور تاریخچه استان از دوران باستان تاکنون، شامل تحولات سیاسی، اجتماعی و فرهنگی.

۳. فرهنگ و آداب و رسوم: بررسی فرهنگ محلی، زبان‌ها و گویش‌ها، آداب و رسوم مردم استان.

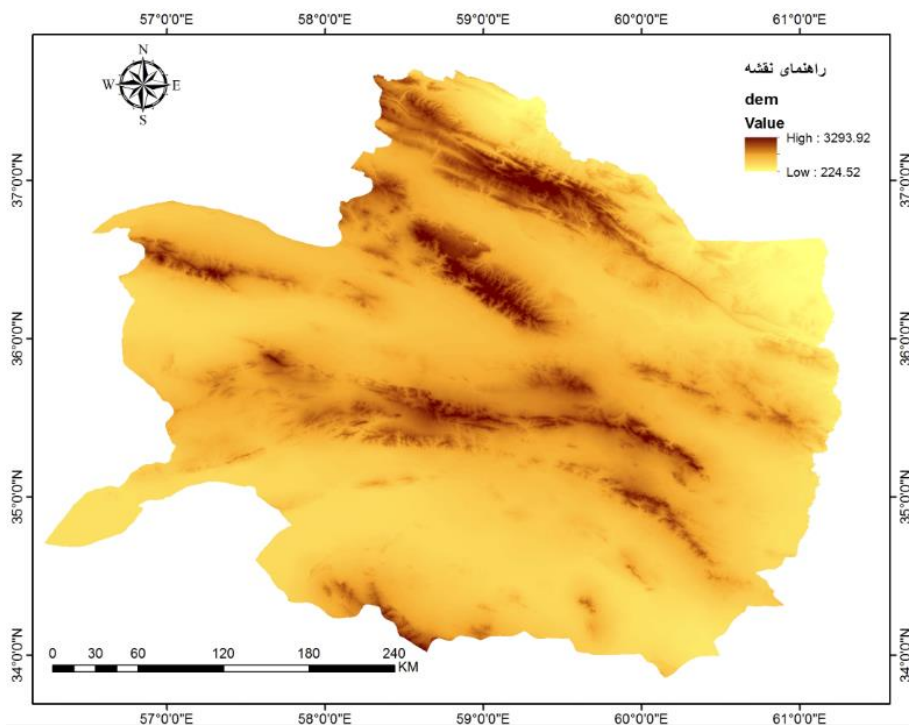
۴. اقتصاد: تحلیل وضعیت اقتصادی استان، صنایع، کشاورزی و گردشگری.

۵. جاذبه‌های گردشگری: معرفی مکان‌های تاریخی و طبیعی که به عنوان جاذبه‌های گردشگری شناخته می‌شوند.

لذا برای توضیح هر کدام از این جنبه‌ها از نقشه‌ها، جداول و نمودارهای متنوعی در کتاب استفاده شده است. اما پس از بررسی این کتاب متوجه کاستی‌هایی در نقشه‌های طبیعی شدیم. نقشه بارندگی، درجه حرارت، زمین‌شناسی، پهنه‌های سیلاب، رودخانه‌های اصلی، طبقات اقلیمی، طبقه بندی جهت، شیپ، طبقه بندی ارتفاع در کتاب مذکور غایب هستند لذا با توجه به اهمیت حضور این نقشه‌ها در کتاب استان شناسی و اهمیت تدریس آن در کلاس درس و تحلیل توسط دانش آموزان و تاثیر موضوعات هر یک از این نقشه‌ها بر زندگی مردم استان بر یک معلم واجب است تا درباره این موارد در کلاس درس توضیحاتی را ارائه دهد و با توجه به اهمیت نقشه در تدریس این موارد چه بهتر که خود معلم نقشه‌های غایب را تهیه کرده و در کلاس درس استفاده نماید در ادامه به اهمیت آموزش هر یک از این نقشه‌ها، تاثیر آن بر زندگی مردم استان و روش تهیه این نقشه‌ها توسط نرم افزار Arc Map می‌پردازیم.

۴-۱- نقشه DEM استان خراسان رضوی

مدل های ارتفاع دیجیتال (DEM^۱) ابزارهای مهمی در علوم زمین شناسی هستند. این مدل ها به تحلیل و تفسیر ویژگی های زمین شناسی کمک می کنند و اطلاعات ارزشمندی درباره فرآیندهای طبیعی فراهم می آورند. مدل های ارتفاع دیجیتال نمایی از سطح زمین هستند که ارتفاعات نقاط مختلف را به صورت عددی نمایش می دهند. این مدل ها می توانند از داده های سنجش از دور، نقشه های توپوگرافی یا تکنیک های دیگر به دست آیند. DEM ها معمولاً به صورت شبکه ای از نقاط با ارتفاع مشخص نمایش داده می شوند. استفاده از نقشه های DEM در کتاب درسی باعث تصویرسازی بهتر مفاهیم می شود به دانش آموزان کمک می کند تا مفاهیم جغرافیایی مانند شیب، جهت، الگوهای هیدرولوژیکی را به صورت بصری درک کنند. این تصویرسازی می تواند یادگیری را تسهیل کند و فهم عمیق تری از فرآیندهای طبیعی به وجود آورد. لذا بر معلمان جغرافیا لازم است تا با مدل های ارتفاع دیجیتال آشنا باشند تا بتوانند مفاهیم جغرافیایی را به شیوه موثر تر و جذاب تر به دانش آموزان آموزش دهند. به منظور دستیابی به این هدف چگونگی تهیه نقشه مدل های رقومی ارتفاع در محیط نرم افزار Arc Map توضیح داده می شود: برای تهیه نقشه DEM استان خراسان رضوی از طریق شیب فایل برش زده شد، برای مشاهده بهتر از قسمت Symbology رنگ بندی و مقیاس آن تنظیم گردد. در استان خراسان رضوی، بلندترین نقطه ارتفاعی ۳۲۹۳ متر و پائین ترین نقطه ارتفاعی ۲۲۴ متر از سطح آب های آزاد می باشد (شکل ۲).



شکل ۲. نقشه DEM استان خراسان رضوی

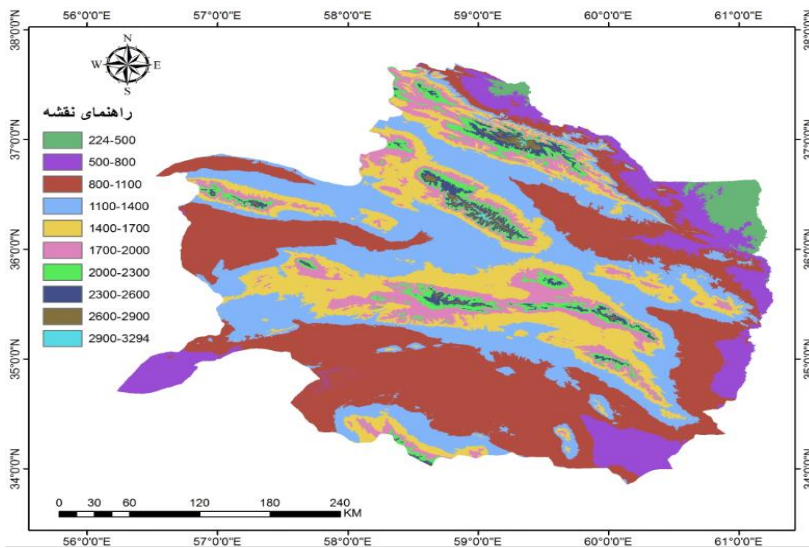
۲-۴- نقشه طبقه‌بندی ارتفاع

نقشه‌های طبقه‌بندی ارتفاع، اطلاعات دقیق‌تری درباره ارتفاعات و نواحی مختلف ارائه می‌دهند. این نقشه‌ها معمولاً با استفاده از خطوط هم‌ارتفاع (Contour lines) نشان داده می‌شوند که هر خط نمایانگر یک سطح مشخص از ارتفاع است. این نقشه‌ها این فرصت را بوجود می‌آورد تا به راحتی تغییرات زمین‌شناسی و توپوگرافی را مشاهده کنیم و در تحلیل‌های جغرافیایی از آن‌ها بهره ببریم. نقشه‌های طبقه‌بندی ارتفاع، با نمایش تغییرات ارتفاع در یک منطقه خاص، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا درک بهتری از توپوگرافی و ویژگی‌های طبیعی زمین پیدا کنند. این نقشه‌ها به ویژه در آموزش مفاهیمی مانند شیب، دره‌ها، کوه‌ها و سایر ویژگی‌های جغرافیایی بسیار مفید هستند (Robinson et al., 1995).

با استفاده از این نقشه‌ها، معلمان می‌توانند به راحتی الگوهای مکانی را برای دانش‌آموزان توضیح دهند و آن‌ها را در تحلیل فضایی یاری کنند. از آنجایی که خراسان رضوی دارای تنوع بالا ارتفاعی است و همین موضوع بر روی تغییر اقلیم، کشاورزی و سکونت گاه تاثیر دارد، استفاده از نقشه‌های طبقه‌بندی ارتفاع در کتاب استان شناسی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک

کند تا بهتر تاثیر این ویژگی‌ها بر زندگی روزمره مردم را درک کنند. و با توجه به تغییرات اقلیمی و مشکلات زیست محیطی آگاهی از نقشه‌های طبقه بندی ارتفاع می‌تواند به دانش آموزان کمک کند تا چالش‌هایی مانند فرسایش خاک یا کمبود آب را تحلیل کنند و راهکارهایی برای مدیریت آن‌ها ارائه دهند بنابراین یادگیری چگونگی تهیه این نقشه‌ها بر یک معلم جغرافیا واجب است زیرا این نقشه‌ها ابزارهای کلیدی برای تجزیه و تحلیل فضایی و درک بهتر محیط طبیعی هستند. آشنایی معلمان با این نقشه‌ها به آن‌ها این امکان را می‌دهد که به طور مؤثرتری مفاهیم جغرافیایی را منتقل کنند و به دانش‌آموزان کمک کنند تا مهارت‌های تحلیلی خود را تقویت کنند (McCall Dunn, 2010).

برای تهیه نقشه طبقه بندی ارتفاع ابتدا داده‌های ارتفاعی مانند DEM خراسان رضوی جمع‌آوری کرده و در محیط Arc map بارگذاری کنید و در تب Symbology رنگ‌ها و مقیاس مختلف برای نمایش ارتفاع تنظیم کنید و از بخش Spatial Analyst Tools ابزار Reclassify اجرا نمایید در پنجره باز شده لایه DEM به عنوان ورودی وارد شود و در قسمت Reclassification رنج ارتفاعی مورد نظر تعریف گردد و برای هر رنج یک Class مشخص انتخاب کنید پس از آن لایه خروجی طبقه بندی شده به نقشه اضافه شود و از قسمت Symbology رنگ‌ها و الگوهای مناسب هر class انتخاب گردد (شکل ۳).



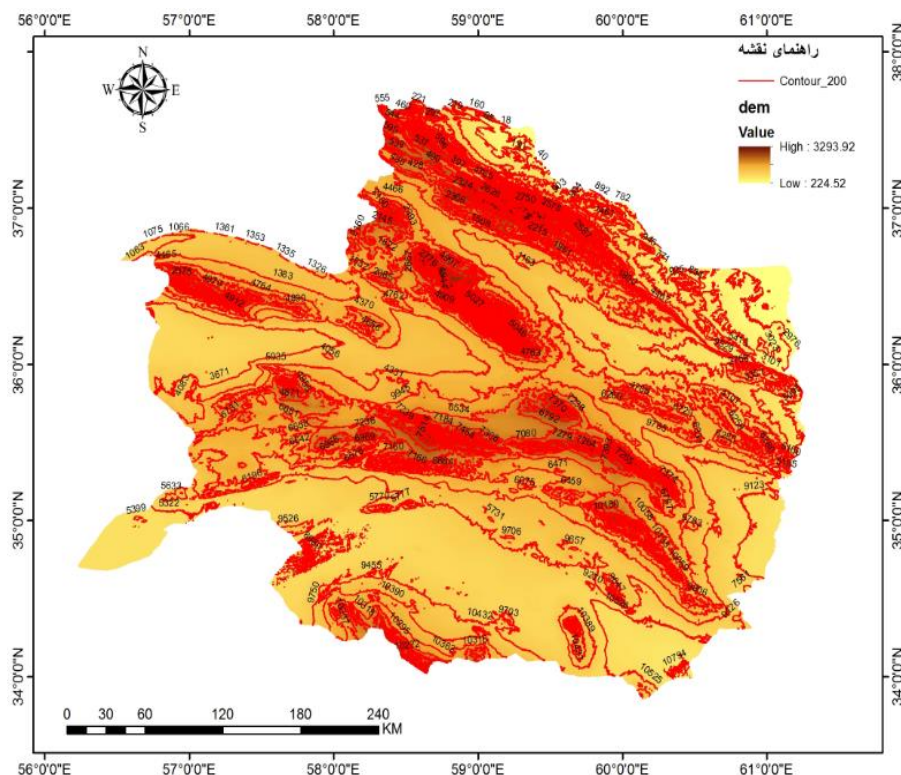
شکل ۳. نقشه طبقه بندی ارتفاع استان خراسان رضوی

۳-۴- نقشه توپوگرافی

نقشه‌های توپوگرافی نمایش‌های گرافیکی از سطح زمین هستند که ویژگی‌های فیزیکی مانند ارتفاع، شیب و عوارض طبیعی را نشان می‌دهند. این نقشه‌ها به عنوان ابزارهای آموزشی مهم در جغرافیا به شمار می‌روند و درک عمیق‌تری از محیط زیست را فراهم می‌آورند. نقشه‌های توپوگرافی به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا مفاهیم پیچیده جغرافیا را بهتر درک کنند. این نقشه‌ها با نشان دادن عوارض طبیعی و انسانی، به دانش‌آموزان امکان می‌دهند تا روابط بین مکان‌ها و ویژگی‌های جغرافیایی را تحلیل کنند. استان خراسان رضوی با ویژگی‌های جغرافیایی خاص خود، نیازمند استفاده از نقشه‌های توپوگرافی در منابع آموزشی است.

این نقشه‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا با عوارض طبیعی استان، مانند کوه‌ها، دشت‌ها و رودها آشنا شوند و تأثیر این عوارض بر زندگی روزمره مردم را درک کنند. همچنین، استفاده از این نقشه‌ها در کتاب استان‌شناسی می‌تواند به ترویج آگاهی زیست‌محیطی و حفاظت از منابع طبیعی کمک کند. آگاهی معلمان از مفاهیم توپوگرافی نه تنها به ارتقای کیفیت تدریس آن‌ها کمک می‌کند بلکه به آن‌ها این امکان را می‌دهد که به سؤالات و چالش‌های دانش‌آموزان پاسخ دهند. معلمان باید بتوانند اهمیت توپوگرافی را در زمینه‌های مختلف مانند برنامه‌ریزی شهری، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار توضیح دهند.

برای تهیه نقشه توپوگرافی در محیط نرم افزار Arc Map ابتدا داده های توپوگرافی شامل مدل های ارتفاعی DEM و خطوط تراز و سایر اطلاعات جغرافیایی را دانلود کرده و در محیط نرم افزار بارگذاری کنید و خطوط تراز را از قسمت 3D Analyst بخش Contour فعال کنید در این مرحله لایه DEM را انتخاب کرده و فاصله بین خطوط تراز را مشخص می‌کنید که در اینجا ۲۰۰ متر انتخاب شده است. پس از ایجاد خطوط تراز، رنگ و ضخامت آن را از قسمت Symbolology انتخاب کرده و تنظیمات دلخواه را اعمال کنید (شکل ۴).



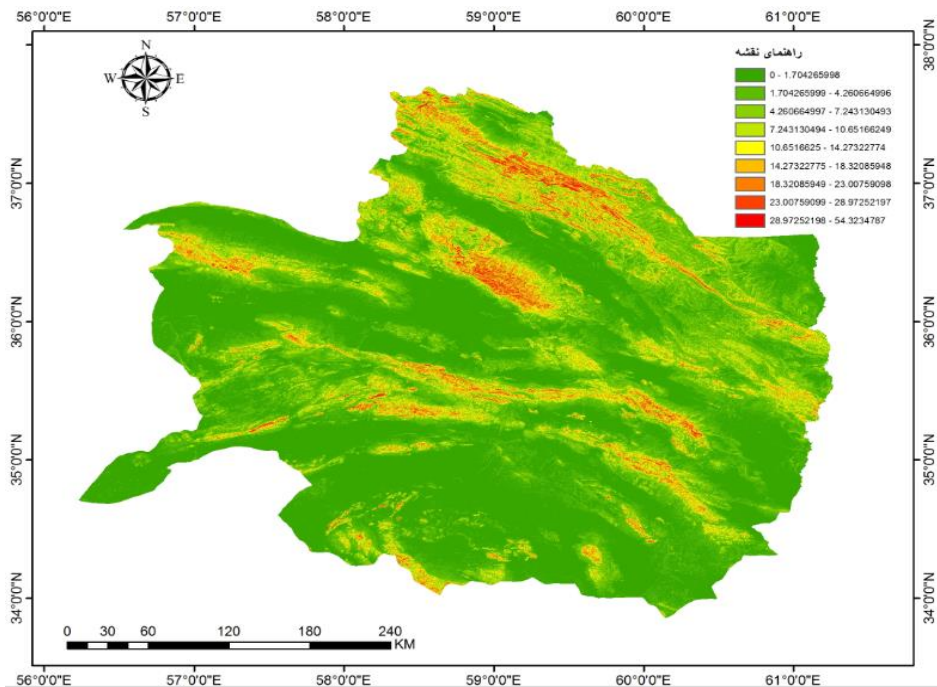
شکل ۴. نقشه توپوگرافی با اختلاف ارتفاع ۲۰۰ متر استان خراسان رضوی

۴-۴- نقشه شیب

نقشه‌های شیب به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا تغییرات ارتفاعی و شکل زمین را بهتر درک کنند. با استفاده از این نقشه‌ها، دانش‌آموزان می‌توانند فرآیندهای طبیعی مانند فرسایش، رسوب‌گذاری و حرکت آب را تحلیل کنند (Burrough McDonnell, 1998). این موضوع موجب می‌شود که آن‌ها مفاهیم پیچیده‌تری مانند دینامیک زمین را بهتر بفهمند (Moore Gessler, 1994). نقشه‌های شیب نقش مهمی در تحلیل زیست‌محیطی دارند. این نقشه‌ها می‌توانند به شناسایی مناطق مستعد سیل، فرسایش خاک و دیگر خطرات طبیعی کمک کنند (Fisher Unwin, 2005). به عنوان مثال، با استفاده از تحلیل شیب، می‌توان مناطق آسیب‌پذیر را شناسایی کرده و تدابیر لازم برای مدیریت بحران‌ها را اتخاذ کرد (Pike Wilson, 1971). آشنایی با نقشه‌های شیب به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که مهارت‌های نقشه‌خوانی و تحلیل داده‌های جغرافیایی را توسعه دهند.

این مهارت‌ها نه تنها در زمینه تحصیلات جغرافیایی بلکه در زندگی روزمره و حرفه‌ای آن‌ها نیز مفید خواهد بود (Lillesand Kiefer, 2000). به عنوان مثال، توانایی خواندن و تفسیر نقشه‌های شیب می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا به راحتی اطلاعات جغرافیایی را درک کنند و در تصمیم‌گیری‌های مربوط به محیط زیست مشارکت کنند (Heuvelink Burrough, 2002). نقشه‌های شیب به عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی شهری نیز شناخته می‌شوند. شناخت توپوگرافی یک منطقه می‌تواند به برنامه‌ریزان کمک کند تا منابع طبیعی را به بهترین نحو مدیریت کنند و از خطرات طبیعی جلوگیری کنند. این اطلاعات برای معلمان و دانش‌آموزان ضروری است تا بتوانند تأثیر توپوگرافی بر زندگی انسان و فعالیت‌های اقتصادی را درک کنند از این رو نحوه تهیه نقشه شیب استان خراسان رضوی را در محیط نرم افزار Arc Map شرح می‌دهیم:

ابتدا داده‌های ارتفاعی مانند DEM را در محیط نرم افزار بارگذاری کرده و از منو Spatial Analyst Tools گزینه Surface و بعد Slope را اجرا کنید لایه DEM به عنوان ورودی وارد کرده و واحد اندازه‌گیری شیب درجه تعیین کنید و از قسمت Symbolization تنظیمات ظاهری آن را اعمال کنید (شکل ۵).



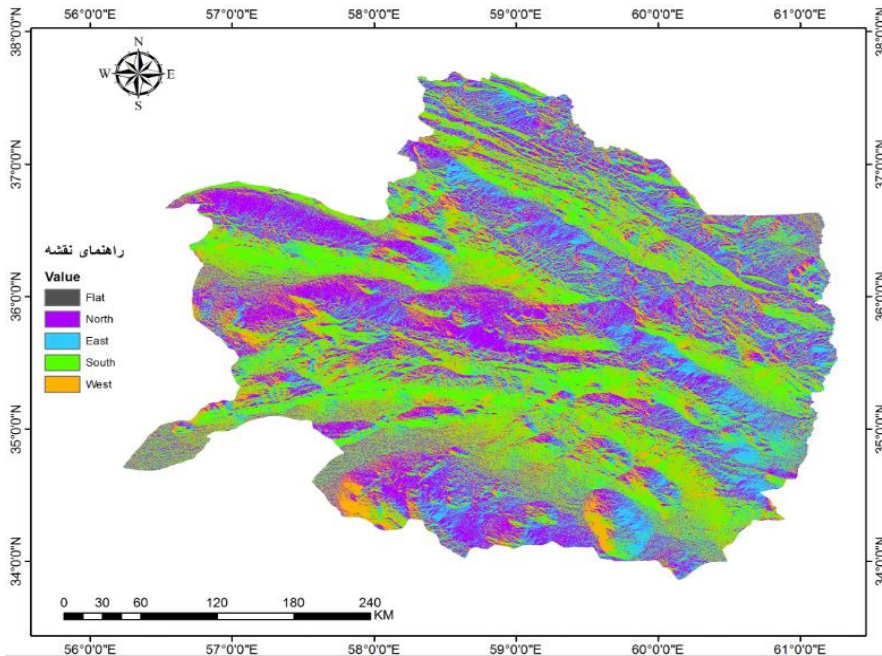
شکل ۵. نقشه شیب استان خراسان رضوی

۵-۴- نقشه طبقه‌بندی جهت استان خراسان رضوی

این نوع نقشه‌ها به نمایش انواع جهات (شمال، جنوب، شرق، غرب) می‌پردازد. استفاده از این مدل نقشه‌ها در کتاب استان شناسی استان خراسان رضوی اهمیت بسیاری دارد من جمله: راهنمایی برای ناوبری: نقشه‌های طبقه‌بندی جهت به عنوان ابزارهایی برای ناوبری و مسیریابی عمل می‌کنند. این نقشه‌ها به افراد کمک می‌کنند تا موقعیت خود را نسبت به نقاط مرجع دیگر درک کنند و مسیرهای مناسب را پیدا کنند. تحلیل جغرافیایی: با استفاده از نقشه‌های طبقه‌بندی جهت، می‌توان الگوهای جغرافیایی و توزیع جغرافیایی پدیده‌ها را بهتر فهمید. به عنوان مثال، شناخت جهت‌های جغرافیایی می‌تواند در تحلیل آب و هوا، توزیع پوشش گیاهی و حتی الگوهای مهاجرت انسان‌ها کمک کند.

برنامه‌ریزی و توسعه: در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، شناخت دقیق از جهات مختلف می‌تواند به طراحان کمک کند تا بهترین تصمیمات را برای توسعه زیرساخت‌ها و خدمات عمومی بگیرند. به عنوان مثال، قرار دادن ساختمان‌ها یا پارک‌ها در جهات مناسب می‌تواند تأثیر مثبتی بر نور خورشید و تهویه طبیعی داشته باشد. آموزش جغرافیا: نقشه‌های طبقه‌بندی جهت می‌توانند ابزارهای مفیدی برای آموزش جغرافیا در مدارس باشند. این نقشه‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا مفهوم شمال، جنوب، شرق و غرب را بهتر درک کنند و توانایی‌های مکانی خود را تقویت کنند.

تحلیل فرهنگی و اجتماعی: جهت‌های مختلف ممکن است تأثیراتی بر روی فرهنگ‌ها، شیوه‌های زندگی و فعالیت‌های اقتصادی داشته باشند. به عنوان مثال، در برخی مناطق، فعالیت‌های کشاورزی ممکن است بسته به جهت تابش خورشید یا بادهای غالب متفاوت باشد. بنابراین بر یک معلم جغرافیا لازم است این دسته از نقشه‌ها را در کلاس درس در دسترس دانش‌آموزان قرار دهد اما متأسفانه در کتاب استان شناسی خراسان رضوی نقشه طبقه‌بندی جهت به کار برده نشده است در نتیجه در این جا نحوه تهیه این دسته از نقشه‌ها به کمک نرم افزار Arc Map آموزش داده می‌شود: جهت رسم نقشه جهت ابتدا نقشه مورد نظر را از طریق شیب فایل بر روی نقشه DEM برش زده شد، سپس از طریق گزینه Search ابزار Aspect گزینه Aspect (Spatial Analyst) را فعال و نقشه جهت منطقه را ترسیم می‌کنیم (یوسفی روشن و همکار، ۱۴۰۲: ۸۶). پس از اتمام طبقه‌بندی، می‌توانید عنوان نقشه و مقیاس را با استفاده از ابزارهای "Text" و "Scale Bar" اضافه کنید. پس از طراحی نقشه، می‌توانید آن را به فرمت‌های مختلفی مانند PDF یا تصویر ذخیره کنید. برای این کار از منوی "File" گزینه "Export Map" را انتخاب کنید و فرمت مورد نظر را انتخاب کنید (شکل ۶).



شکل ۶. نقشه طبقه بندی جهت استان خراسان رضوی

۶-۴- نقشه زمین شناسی

نقشه زمین‌شناسی به نقشه‌ای اطلاق می‌شود که ویژگی‌های زمین‌شناسی یک ناحیه خاص را به صورت گرافیکی نمایش می‌دهد. این نقشه‌ها معمولاً شامل لایه‌های مختلف سنگ‌شناسی، گسل‌ها، چین‌خوردگی‌ها و دیگر ساختارهای زمین‌شناسی هستند (Bates Jackson, 1980). نقشه‌های زمین‌شناسی معمولاً شامل عناصری از لایه‌های سنگ‌شناسی (نشان‌دهنده نوع و توزیع سنگ‌ها در ناحیه)، گسل‌ها؛ خطوطی که نشان‌دهنده شکستگی‌های زمین‌شناسی هستند. چین‌خوردگی‌ها؛ نمایانگر تغییرات شکل زمین در اثر فشارهای تکتونیکی. سن سنگ‌ها؛ اطلاعات مربوط به زمان تشکیل سنگ‌ها که معمولاً با استفاده از روش‌های رادیومتریک تعیین می‌شود (Press Siever, 2001).

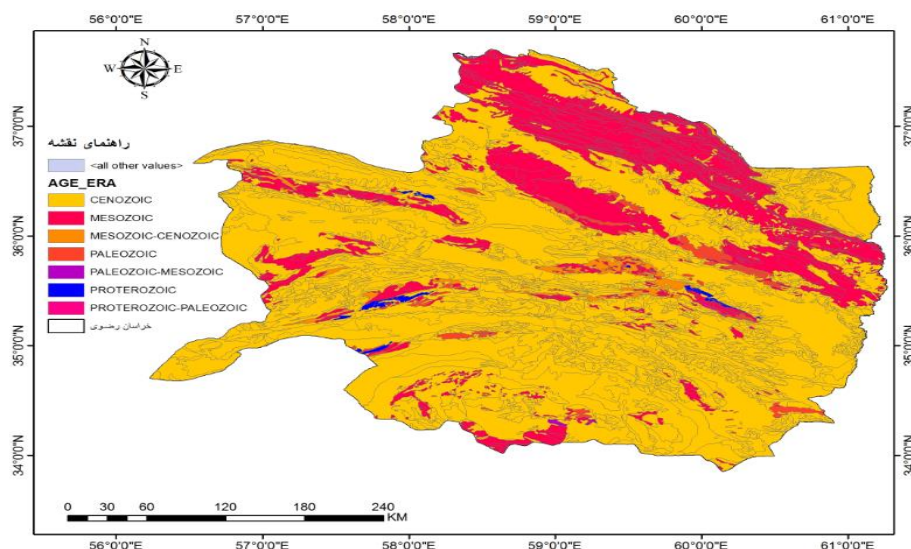
۱-۶-۴- اهمیت نقشه‌های زمین‌شناسی در آموزش

درک ساختار زمین: نقشه‌های زمین‌شناسی به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا ساختار زمین و نوع سنگ‌ها را بهتر درک کنند. این نقشه‌ها اطلاعات دقیقی درباره نوع خاک، سنگ‌ها و ویژگی‌های زمین‌شناسی ارائه می‌دهند که برای درک فرآیندهای طبیعی ضروری است. شناسایی منابع طبیعی و مدیریت آن‌ها: نقشه‌های زمین‌شناسی به شناسایی منابع طبیعی مانند آب‌های

زیرزمینی، معادن و خاک‌های کشاورزی کمک می‌کنند. این اطلاعات به دانش‌آموزان یاد می‌دهد که چگونه این منابع را مدیریت کنند و اهمیت حفاظت از آن‌ها را درک کنند. آگاهی از خطرات طبیعی: این نقشه‌ها می‌توانند به شناسایی مناطق مستعد خطرات طبیعی مانند زمین لرزه، سیلاب و رانش زمین کمک کنند. آگاهی از این خطرات به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا برای مواجهه با آن‌ها آماده شوند و اقداماتی برای ایمنی خود انجام دهند.

معلم‌ان باید اطلاعات کافی درباره نقشه‌های زمین‌شناسی داشته باشند تا بتوانند این مفاهیم را به دانش‌آموزان آموزش دهند. آگاهی از ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه به معلم‌ان کمک می‌کند تا محتوای آموزشی مرتبط‌تر و جذاب‌تری ارائه دهند در نتیجه به توضیح روش تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی با استفاده از نرم افزار Arc Map می‌پردازیم:

نرم‌افزار ArcMap را باز کنید؛ از منوی "File" گزینه "Add Data" را انتخاب کنید و فایل‌های داده‌ای خود را وارد کنید. بعد از بارگذاری داده‌ها از قسمت Attribute table داده‌ها و اطلاعات را چک کرده و از قسمت Symbology بر روی Categories کلیک کرده و فیلدی که براساس آن می‌خواهید طبقه بندی کنید را انتخاب کرده در اینجا فیلد Age-area انتخاب شده است. پس از انتخاب فیلد، بر روی "Add All Values" کلیک کنید تا تمام مقادیر موجود در آن فیلد به لیست اضافه شوند. شما می‌توانید نمادها را تغییر دهید و رنگ‌های مختلفی برای هر کلاس انتخاب کنید. پس از انجام تغییرات، بر روی "OK" کلیک کنید تا تغییرات ذخیره شوند و نقشه زمین‌شناسی منطقه تولید می‌شود (شکل ۷).



شکل ۷. نقشه زمین‌شناسی استان خراسان رضوی

۷-۴- نقشه طبقات اقلیمی

نقشه‌های طبقه‌بندی اقلیمی به عنوان ابزاری مهم در مطالعه جغرافیایی و استان‌شناسی، به ویژه در مورد استان‌هایی مانند خراسان رضوی، اهمیت بسیاری دارند. این نقشه‌ها به تحلیل و درک الگوهای آب و هوایی و تأثیرات آن بر زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی مناطق مختلف کمک می‌کنند.

استفاده از نقشه‌های اقلیمی به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که ارتباط بین اقلیم و ویژگی‌های جغرافیایی، کشاورزی، و حتی الگوهای مهاجرت را درک کنند. به عنوان مثال، نوع اقلیم می‌تواند تأثیر مستقیمی بر نوع محصولات کشاورزی قابل کشت در یک منطقه داشته باشد. همچنین، دانش‌آموزان با شناخت اقلیم‌های مختلف می‌توانند بهتر بفهمند که چگونه تغییرات آب و هوایی ممکن است بر زندگی روزمره مردم تأثیر بگذارد (Peel et al., ۲۰۰۷).

یک معلم باید در مورد طبقات اقلیمی و تهیه نقشه‌های آن اطلاعات کافی داشته باشد به دلایل زیر:

۱. آموزش مفاهیم بنیادی: آشنایی با طبقات اقلیمی به معلم این امکان را می‌دهد که مفاهیم بنیادی جغرافیا و علوم زیستی را به دانش‌آموزان آموزش دهد. این مفاهیم شامل تأثیرات اقلیم بر زندگی انسان، کشاورزی و تنوع زیستی هستند.

۲. تحلیل تأثیرات محیطی: معلم با داشتن دانش در مورد اقلیم می‌تواند به تحلیل تأثیرات محیطی بر روی جوامع انسانی بپردازد. این موضوع شامل بررسی چگونگی تأثیر تغییرات اقلیمی بر کشاورزی، منابع آب و حتی الگوهای مهاجرت است.

۳. توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی: تدریس درباره طبقات اقلیمی و نقشه‌های آن، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌های تفکر انتقادی خود را توسعه دهند. آن‌ها می‌توانند الگوهای مختلف اقلیمی را بررسی کرده و تأثیرات آن‌ها را تحلیل کنند.

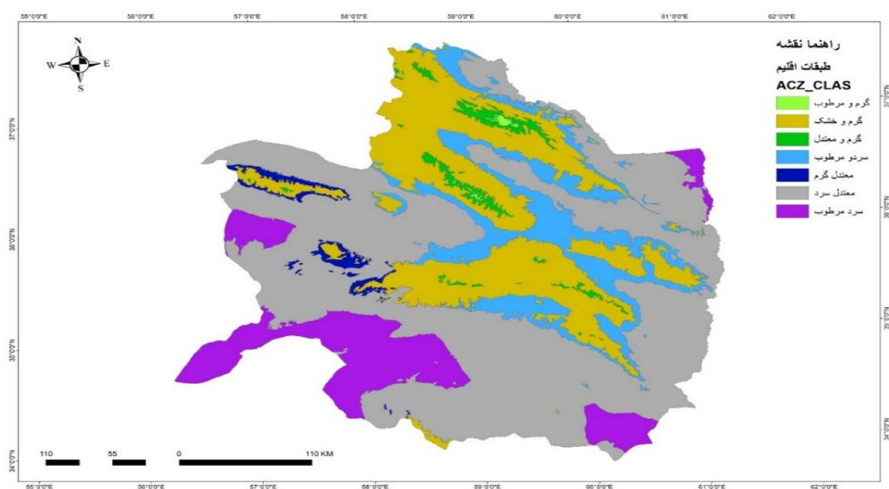
۴. آگاهی از چالش‌های زیست‌محیطی: با آشنایی با تغییرات اقلیمی و اثرات آن، معلم می‌تواند دانش‌آموزان را نسبت به چالش‌های زیست‌محیطی آگاه کند و آن‌ها را تشویق به فکر کردن در مورد راهکارهای پایدار برای حفاظت از محیط زیست نماید.

۵. آماده‌سازی برای آینده: آموزش در مورد طبقات اقلیمی و نقشه‌های آن، دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های آینده مانند تغییرات آب و هوایی، بحران‌های منابع طبیعی و نیاز به توسعه پایدار آماده می‌کند.

۶. ارتباط با سایر علوم: اقلیم‌شناسی به عنوان یک رشته بین‌رشته‌ای، ارتباط نزدیکی با علوم دیگر مانند زیست‌شناسی، زمین‌شناسی و اقتصاد دارد. معلم می‌تواند این ارتباطات را برای دانش‌آموزان روشن کند و اهمیت یکپارچگی علم را نشان دهد.

بنابراین نحوه تهیه نقشه طبقه بندی اقلیمی در نرم افزار Arc Map را در اینجا شرح می دهیم:

ابتدا لایه پلی گون خود را در ArcMap بارگذاری کنید. برای این کار می توانید از گزینه "Add Data" استفاده کنید و فایل Shapefile یا Geodatabase خود را انتخاب کنید. روی لایه پلی گون راست کلیک کرده و گزینه "Open Attribute Table" را انتخاب کنید. در اینجا می توانید فیلدهای Gridcode و ACZ_CLAS را مشاهده کنید. برای طبقه بندی داده ها بر اساس Gridcode یا ACZ_CLAS، می توانید از ابزار "Symbolize" استفاده کنید. روی لایه پلی گون راست کلیک کرده و گزینه "Properties" را انتخاب کنید. به تب "Symbolize" بروید. در اینجا می توانید نوع طبقه بندی را انتخاب کنید. به عنوان مثال، می توانید "Categories" را انتخاب کنید و سپس فیلدی که می خواهید بر اساس آن طبقه بندی کنید (مثل ACZ_CLAS) را انتخاب کنید. پس از انتخاب فیلد، بر روی "Add Values" کلیک کنید تا تمام مقادیر موجود در آن فیلد به لیست اضافه شوند. شما می توانید نمادها را تغییر دهید و رنگ های مختلفی برای هر کلاس انتخاب کنید. پس از انجام تغییرات، بر روی "OK" کلیک کنید تا تغییرات ذخیره شوند. پس از تنظیم نمادها، می توانید نقشه نهایی خود را با استفاده از ابزار "Layout View" ایجاد کنید. با استفاده از ابزارهای موجود در نوار ابزار Layout، می توانید عناوین، مقیاس و دیگر عناصر نقشه را اضافه کنید. در نهایت، نقشه خود را با فرمت های مختلف (مانند PDF یا تصویر) ذخیره کنید. برای این کار می توانید از گزینه "File" > "Export Map" استفاده کنید (شکل ۸).



شکل ۸. نقشه اقلیمی استان خراسان رضوی

۱-۷-۴- نقشه درجه حرارت

نقشه‌های درجه حرارت ابزاری مهم در جغرافیا و علوم محیطی هستند که توزیع دما را در مناطق مختلف نشان می‌دهند. این نقشه‌ها به ما کمک می‌کنند تا الگوهای آب و هوایی و تغییرات دما را در طول زمان و مکان بررسی کنیم. معمولاً نقشه‌های درجه حرارت به دو نوع تقسیم می‌شوند: نقشه‌های دمای سطح زمین و نقشه‌های دمای هوا در ارتفاعات مختلف. نقشه‌های دمای سطح زمین معمولاً با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی، ماهواره‌ها و مدل‌های پیش‌بینی آب و هوا تهیه می‌شوند. این نقشه‌ها اطلاعاتی درباره دماهای روزانه، ماهانه یا سالانه ارائه می‌دهند و می‌توانند به شناسایی ناهنجاری‌های دما، مانند گرمایش جهانی، کمک کنند (Houghton et al., 2001). از طرفی، نقشه‌های دما در ارتفاعات مختلف می‌توانند تأثیرات ارتفاع بر دما را نشان دهند. به عنوان مثال، در مناطق کوهستانی، با افزایش ارتفاع، دما معمولاً کاهش می‌یابد. این اطلاعات برای برنامه‌ریزی‌های کشاورزی، مدیریت منابع آب و پیش‌بینی حوادث طبیعی مانند طوفان‌های برفی بسیار مفید است. (Barry Chorley, 2009) نقشه‌های درجه حرارت نه تنها برای تحقیق علمی بلکه برای تصمیم‌گیری‌های سیاسی و اقتصادی نیز اهمیت دارند. به عنوان مثال، این نقشه‌ها می‌توانند به دولت‌ها در تدوین سیاست‌های مربوط به تغییرات اقلیمی و مدیریت منابع طبیعی کمک کنند (IPCC, 2014).

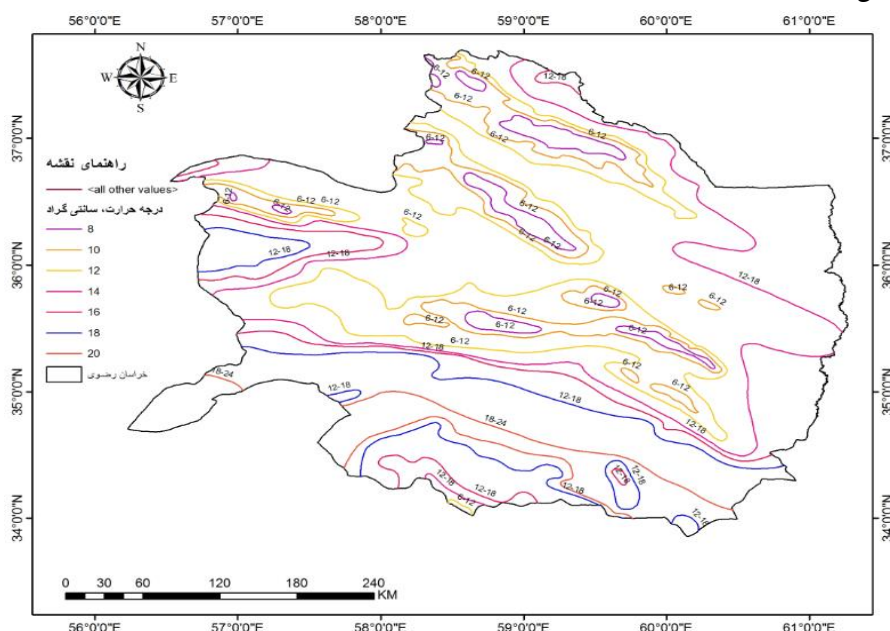
استفاده از نقشه‌های درجه حرارت در کتاب‌های استان‌شناسی به دلایل متعددی اهمیت دارد. این نقشه‌ها نه تنها به درک بهتر دانش‌آموزان از الگوهای آب و هوایی کمک می‌کنند، بلکه مزایای آموزشی و علمی دیگری نیز دارند. درک الگوهای اقلیمی: نقشه‌های درجه حرارت به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا الگوهای اقلیمی مناطق مختلف را شناسایی کنند. این اطلاعات می‌تواند به آنها در درک تأثیرات اقلیم بر زندگی روزمره، کشاورزی، و اقتصاد منطقه کمک کند (Barry Chorley, 2009).

تحلیل داده‌ها: استفاده از نقشه‌های درجه حرارت به دانش‌آموزان مهارت‌های تحلیلی می‌آموزد. آنها می‌توانند داده‌ها را تجزیه و تحلیل کرده و الگوها و ناهنجاری‌ها را شناسایی کنند. این مهارت‌ها برای یادگیری علوم اجتماعی و طبیعی بسیار مهم هستند (Houghton et al., 2001). آگاهی از تغییرات اقلیمی: نقشه‌های دما می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن بر محیط زیست را درک کنند. این آگاهی می‌تواند منجر به ایجاد نگرش‌های مثبت نسبت به حفاظت از محیط زیست شود. (IPCC, 2014)

تسهیل یادگیری موضوعات مرتبط: نقشه‌های دما می‌توانند به عنوان ابزاری برای یادگیری موضوعات مرتبط با جغرافیا، علوم زمین، و علوم زیستی استفاده شوند. این نقشه‌ها می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا ارتباط بین دما، پوشش گیاهی، و اکوسیستم‌ها را درک کنند (Peel

(et al., 2010). معلمان باید اطلاعات کافی درباره نقشه‌های درجه حرارت داشته باشند تا بتوانند بحث‌های علمی را تسهیل کنند و دانش‌آموزان را به تفکر انتقادی تشویق کنند. این دانش به معلمان کمک می‌کند تا به سؤالات دانش‌آموزان پاسخ دهند و مباحثه‌های عمیق‌تری را هدایت کنند.

برای تهیه نقشه درجه حرارت در نرم افزار Arc Map ابتدا داده های نقشه را در نرم افزار بارگذاری کنید و تغییرات لازم را از قسمت Symbology اعمال کنید بعد از بارگذاری داده ها از قسمت Attribute table داده ها و اطلاعات را چک کرده و از قسمت Symbology بر روی Categories کلیک کرده و فیلدی که براساس آن می‌خواهید طبقه بندی کنید را انتخاب کرده و پس از انتخاب فیلد، بر روی "Add All Values" کلیک کنید تا تمام مقادیر موجود در آن فیلد به لیست اضافه شوند. شما می‌توانید نمادها را تغییر دهید و رنگ‌های مختلفی برای هر کلاس انتخاب کنید. پس از انجام تغییرات، بر روی "OK" کلیک کنید تا تغییرات ذخیره شوند. پس از تنظیم نمادها، می‌توانید نقشه نهایی خود را با استفاده از ابزار "Layout View" ایجاد کنید. با استفاده از ابزارهای موجود در نوار ابزار Layout، می‌توانید عناوین، مقیاس و دیگر عناصر نقشه را اضافه کنید. در نهایت، نقشه خود را با فرمت‌های مختلف (مانند PDF یا تصویر) ذخیره کنید. برای این کار می‌توانید از گزینه "File" > "Export Map" استفاده کنید (شکل ۹).



شکل ۹. نقشه درجه حرارت استان خراسان رضوی بر حسب مقیاس سانتی‌گراد

۲-۷-۴- نقشه بارندگی

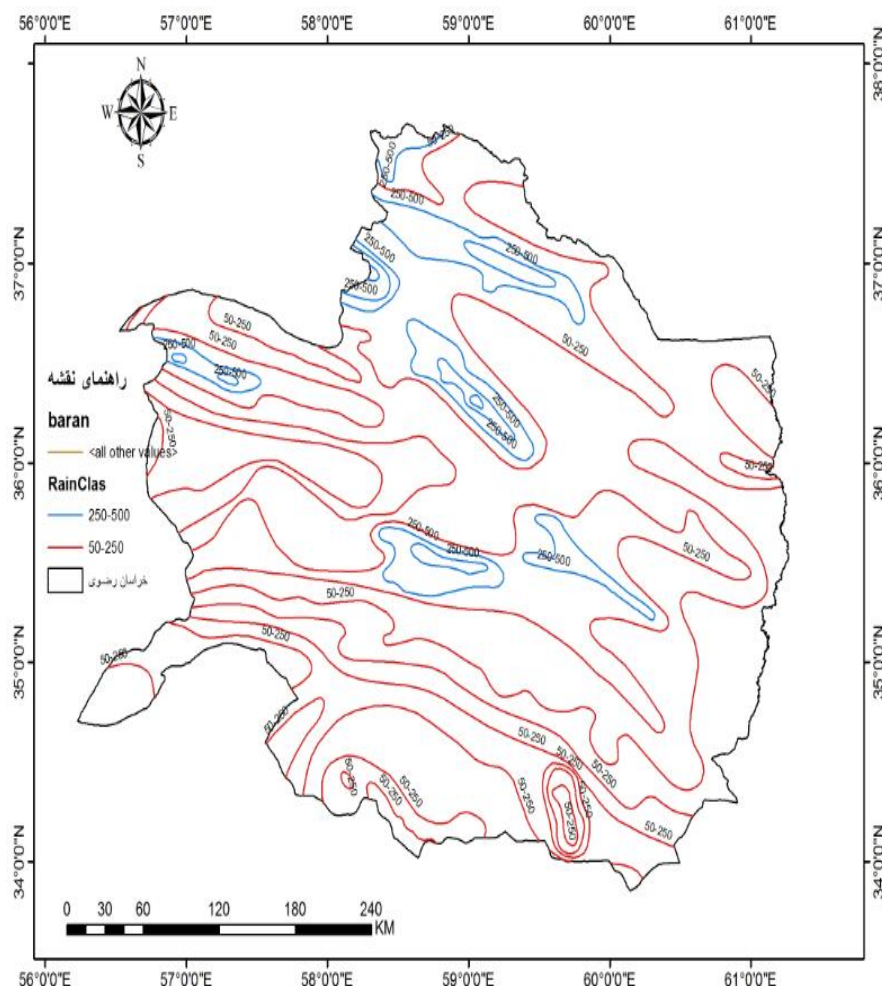
نقشه‌های بارندگی ابزارهای مهمی در مطالعات اقلیمی و هیدرولوژیکی هستند که اطلاعات ارزشمندی درباره توزیع و الگوهای بارندگی در مناطق مختلف ارائه می‌دهند. این نقشه‌ها می‌توانند به برنامه‌ریزی منابع آب، کشاورزی و مدیریت بلایای طبیعی کمک کنند. داده‌های بارندگی معمولاً از دو منبع اصلی جمع‌آوری می‌شوند: ایستگاه‌های هواشناسی: داده‌های بارندگی از ایستگاه‌های مختلف جوی که در سطح کشور یا منطقه پراکنده‌اند، جمع‌آوری می‌شود (World Meteorological Organization, 2021). ماهواره‌ای مانند GPM (Global TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission و Precipitation Measurement) که اطلاعات دقیقی درباره بارندگی در سطح جهانی فراهم می‌کنند (Huffman et al., 2007). برای ایجاد نقشه بارندگی، می‌توان از روش‌های مختلفی مانند Kriging یا IDW (Inverse Distance Weighting) استفاده کرد تا توزیع فضایی بارندگی به تصویر کشیده شود (Goovaerts, 1997).

نقشه‌های بارندگی به تحلیل الگوهای بارش در زمان‌ها و مکان‌های مختلف کمک می‌کنند. این تحلیل می‌تواند شامل شناسایی مناطق با بارندگی بالا یا پایین، بررسی تغییرات فصلی و سالانه و ارتباط آن با عوامل اقلیمی باشد (Kumar et al., 2015). نقشه‌های بارندگی به عنوان ابزاری کلیدی در آموزش استان‌شناسی، نقش مهمی در درک بهتر دانش‌آموزان از ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی مناطق مختلف ایفا می‌کنند. این نقشه‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا الگوهای بارش را شناسایی کرده و تأثیرات آن‌ها بر زندگی روزمره، کشاورزی، منابع آب و محیط زیست را درک کنند.

اهمیت یادگیری نقشه‌های بارندگی برای دانش‌آموزان: درک الگوهای اقلیمی: دانش‌آموزان با مطالعه نقشه‌های بارندگی می‌توانند الگوهای بارش در مناطق مختلف را درک کنند. این اطلاعات به آن‌ها کمک می‌کند تا بفهمند چگونه بارش بر روی اکوسیستم‌ها و فعالیت‌های انسانی تأثیر می‌گذارد. آگاهی از تغییرات اقلیمی: نقشه‌های بارندگی می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند تا تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن‌ها بر روی منابع آب و کشاورزی را شناسایی کنند. این آگاهی می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا در آینده تصمیمات بهتری درباره مدیریت منابع طبیعی بگیرند (Huffman et al., 2007). تحلیل فضایی: استفاده از نقشه‌های بارندگی به دانش‌آموزان مهارت‌های تحلیلی فضایی را آموزش می‌دهد. آن‌ها یاد می‌گیرند چگونه داده‌ها را تفسیر کرده و الگوهای فضایی را شناسایی کنند (Goovaerts, 1997).

معلم‌ان باید اطلاعات کافی درباره نقشه‌های بارندگی داشته باشند تا بتوانند به طور مؤثر این موضوعات را به دانش‌آموزان آموزش دهند. برای تهیه نقشه بارندگی در نرم افزار Arc Map

از منوی "File" گزینه "Add Data" را انتخاب کنید و فایل‌های داده‌ای خود را وارد کنید. بعد از بارگذاری داده‌ها از قسمت Attribute table داده‌ها و اطلاعات را چک کرده و از قسمت Symbology بر روی Categories کلیک کرده و فیلدی که براساس آن می‌خواهید طبقه بندی کنید را انتخاب کرده و پس از انتخاب فیلد، بر روی "Add All Values" کلیک کنید تا تمام مقادیر موجود در آن فیلد به لیست اضافه شوند. شما می‌توانید نمادها را تغییر دهید و رنگ‌های مختلفی برای هر کلاس انتخاب کنید. پس از انجام تغییرات، بر روی "OK" کلیک کنید تا تغییرات ذخیره شوند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. نقشه بارندگی استان خراسان رضوی

۸-۴- نقشه رودخانه‌ها

استفاده از نقشه‌های رودخانه‌ها در کتاب استان‌شناسی خراسان رضوی دارای اهمیت فراوانی است. این نقشه‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا درک بهتری از جغرافیای منطقه، منابع آب و تأثیرات آن بر زندگی انسان‌ها و اکوسیستم‌ها داشته باشند. رودخانه‌ها نه تنها منابع آب شیرین هستند بلکه نقش مهمی در کشاورزی، حمل و نقل و توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند (Morris, ۲۰۱۸). نقشه‌های رودخانه‌ها نه تنها نمایانگر مسیرهای آب هستند، بلکه به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهند تا درک کنند که چگونه این رودخانه‌ها بر جوامع انسانی و اکوسیستم‌ها تأثیر می‌گذارند" (Lehner Grill, ۲۰۱۳).

به طور کلی، آشنایی با نقشه‌های رودخانه‌ای به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که ارتباط بین جغرافیا، محیط‌زیست و جامعه را بهتر درک کنند و به عنوان شهروندان آگاه‌تر و مسئول‌تر در آینده عمل کنند. از این جهت بر یک معلم لازم است تا اطلاعاتی را در این موارد در اختیار دانش‌آموزان بگذارد به این دلایل:

۱. آموزش جغرافیا: نقشه‌های رودخانه‌ای به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا درک بهتری از جغرافیای منطقه خود و نحوه ارتباط رودخانه‌ها با دیگر ویژگی‌های طبیعی و انسانی داشته باشند.

۲. فهم منابع آب: رودخانه‌ها منابع حیاتی آب هستند. معلم با آموزش دانش‌آموزان درباره نقشه‌های رودخانه‌ای می‌تواند اهمیت مدیریت منابع آب و تأثیرات آن بر کشاورزی، صنعت و زندگی روزمره را تبیین کند.

۳. تحلیل اکوسیستم: معلم می‌تواند با استفاده از نقشه‌های رودخانه‌ای، به بررسی اکوسیستم‌های مرتبط با رودخانه‌ها پرداخته و تأثیرات انسان بر این اکوسیستم‌ها را مورد بحث قرار دهد.

۴. آگاهی از چالش‌های محیط‌زیستی: شناخت نقشه‌های رودخانه‌ای می‌تواند به معلم کمک کند تا موضوعاتی مانند آلودگی آب، تغییرات اقلیمی و بحران‌های آب را به دانش‌آموزان معرفی کند و آن‌ها را نسبت به این چالش‌ها آگاه کند.

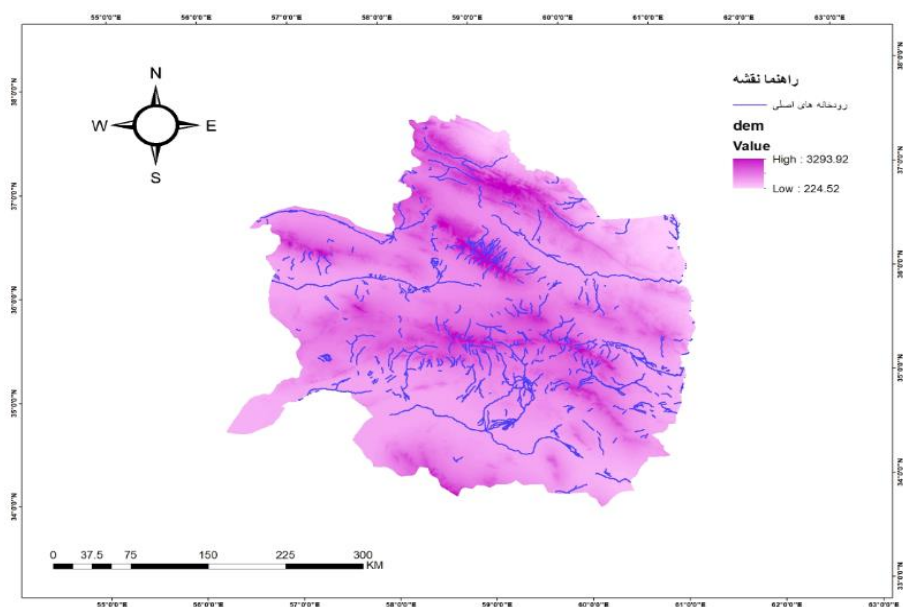
۵. تقویت مهارت‌های تحلیلی: تهیه و تحلیل نقشه‌های رودخانه‌ای می‌تواند به تقویت مهارت‌های تحلیلی و تفکر انتقادی در دانش‌آموزان کمک کند.

۶. ایجاد ارتباطات بین‌رشته‌ای: نقشه‌های رودخانه‌ای می‌توانند به ارتباط بین علوم جغرافیا، علوم زیستی، اجتماعی و حتی اقتصاد کمک کنند و معلم می‌تواند این ارتباطات را در کلاس درس معرفی کند.

۷. تشویق به یادگیری فعال: تهیه نقشه‌های رودخانه‌ای به عنوان یک فعالیت عملی می‌تواند یادگیری را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر کرده و آن‌ها را تشویق به مشارکت فعال در فرآیند یادگیری کند.

۱-۸-۴- روش تهیه نقشه رودخانه‌ها در نرم افزار Arc Map

ابتدا باید داده‌های جغرافیایی مربوط به رودخانه‌ها را جمع‌آوری کنید. این داده‌ها می‌توانند شامل فایل‌های Shapefile یا GeoJSON باشند که اطلاعات هندسی و توصیفی رودخانه‌ها را دارند. ممکن است بخواهید داده‌های زمینه‌ای مانند مرزهای سیاسی، جاده‌ها و دیگر ویژگی‌های جغرافیایی را نیز جمع‌آوری کنید. نرم‌افزار ArcMap را باز کنید. یک پروژه جدید ایجاد کنید. از منوی "File" گزینه "Add Data" را انتخاب کنید و فایل‌های Shapefile یا دیگر فرمت‌های داده‌ای خود را به نقشه اضافه کنید. بر روی لایه رودخانه‌ها راست کلیک کرده و گزینه "Properties" را انتخاب کنید. در تب "Symbol" می‌توانید رنگ و ضخامت خطوط را تنظیم کنید تا رودخانه‌ها بهتر دیده شوند. اگر می‌خواهید دیگر لایه‌ها نیز قابل مشاهده باشند، می‌توانید شفافیت لایه رودخانه‌ها را تنظیم کنید. برای بهتر دیده شدن موقعیت رودخانه‌ها، می‌توانید یک نقشه پایه (مثل نقشه ماهواره‌ای یا نقشه توپوگرافی) اضافه کنید. از منوی "Insert" گزینه‌های "Scale Bar" و "North Arrow" را اضافه کنید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. نقشه رودخانه‌های اصلی استان خراسان رضوی

۲-۸-۴- نقشه پهنه‌های سیلاب

استفاده از نقشه‌های پهنه‌های سیلاب در کتاب استان‌شناسی خراسان رضوی اهمیت زیادی دارد، زیرا این نقشه‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا درک بهتری از مخاطرات طبیعی و مدیریت منابع آب داشته باشند.

۱. شناسایی مناطق آسیب‌پذیر: نقشه‌های پهنه‌های سیلاب به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا مناطقی که در معرض خطر سیلاب هستند را شناسایی کنند. این اطلاعات برای برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران بسیار حیاتی است (Ghosh et al., ۲۰۱۵).

۲. آگاهی از تأثیرات زیست‌محیطی: درک چگونگی تأثیر سیلاب‌ها بر اکوسیستم‌ها و جوامع انسانی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا اهمیت حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت پایدار منابع طبیعی را بفهمند.

۳. تقویت مهارت‌های تحلیلی: کار با نقشه‌های پهنه‌های سیلاب، مهارت‌های تحلیلی و تفکر انتقادی دانش‌آموزان را تقویت می‌کند. این مهارت‌ها برای حل مسائل پیچیده در زندگی واقعی ضروری هستند (Keller, 2012).

۴. آموزش پیشگیری و آمادگی: آگاهی از نقشه‌های سیلاب به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا نسبت به خطرات احتمالی آگاه شوند و در نتیجه بتوانند در مواقع بحران بهتر عمل کنند. یک معلم باید در مورد نقشه‌های پهنه‌های سیلاب اطلاعات کافی داشته باشد و توانایی تهیه این نقشه‌ها را داشته باشد به دلایل زیر:

۱. آموزش آگاهی از خطرات طبیعی: معلمان می‌توانند با استفاده از نقشه‌های پهنه‌های سیلاب، دانش‌آموزان را نسبت به خطرات طبیعی آشنا کنند. این آگاهی می‌تواند به پیشگیری از آسیب‌ها و کاهش خسارات ناشی از سیلاب‌ها کمک کند.

۲. توسعه مهارت‌های جغرافیایی: تدریس نقشه‌های پهنه‌های سیلاب به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مهارت‌های جغرافیایی و تحلیلی خود را تقویت کنند. این مهارت‌ها در زندگی روزمره و همچنین در آینده شغلی آن‌ها بسیار مفید خواهند بود.

۳. آموزش مدیریت منابع آب: با توجه به اهمیت مدیریت منابع آب در مناطق مختلف، معلمان می‌توانند با استفاده از این نقشه‌ها، مفهوم مدیریت پایدار منابع آب و تأثیرات سیلاب‌ها بر اکوسیستم‌ها و جوامع را به دانش‌آموزان آموزش دهند.

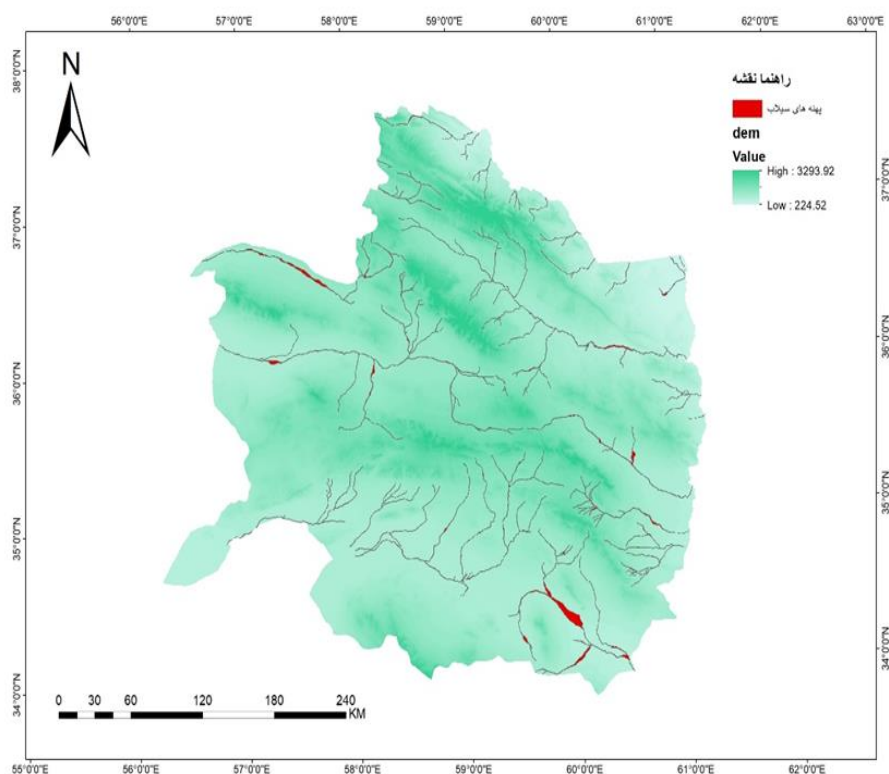
۴. آمادگی برای بحران: معلمان می‌توانند با آموزش نحوه استفاده از نقشه‌های پهنه‌های سیلاب، دانش‌آموزان را برای مواجهه با بحران‌ها آماده کنند. این آموزش می‌تواند شامل روش‌های پیشگیری، آمادگی و واکنش در برابر سیلاب‌ها باشد.

۵. تحقیق و پروژه‌های علمی: معلمان می‌توانند از نقشه‌های پهنه‌های سیلاب به عنوان ابزاری برای پروژه‌های علمی و تحقیقاتی استفاده کنند. این پروژه‌ها می‌توانند به درک بهتر دانش‌آموزان از مسائل زیست‌محیطی و جغرافیایی کمک کنند.

۶. ایجاد ارتباط با جامعه: معلمان می‌توانند با همکاری با سازمان‌های محلی و نهادهای دولتی، اطلاعات مربوط به نقشه‌های پهنه‌های سیلاب را در اختیار جامعه قرار دهند و به افزایش آگاهی عمومی در مورد خطرات سیلاب کمک کنند.

برای تهیه نقشه پهنه سیلاب در نرم افزار آرک مپ به روش زیر عمل می‌کنیم:

برای مدل‌سازی سیلاب، به داده‌های توپوگرافی نیاز دارید. این داده‌ها معمولاً به صورت مدل‌های ارتفاعی (DEM) در دسترس هستند. اطلاعات مربوط به رودخانه‌ها، بارش، دبی جریان و دیگر عوامل هیدرولوژیکی را جمع‌آوری کنید. اطلاعات مربوط به کاربری زمین، نوع خاک و پوشش گیاهی نیز مفید خواهند بود. نرم‌افزار ArcMap را باز کنید. یک پروژه جدید ایجاد کنید. از منوی "File" گزینه "Add Data" را انتخاب کرده و فایل‌های داده‌ای خود را به نقشه اضافه کنید. اگر داده‌های DEM دارید، می‌توانید از آن برای شبیه‌سازی مناطق سیلابی استفاده کنید. از ابزار "Hydrology" در ArcToolbox برای شناسایی حوضه‌های آبریز و مسیرهای جریان استفاده کنید. با استفاده از ابزار "Slope" می‌توانید شیب زمین را محاسبه کنید که در تعیین مناطق مستعد سیلاب اهمیت دارد. می‌توانید از نرم‌افزارهای خاص مانند HEC-RAS یا SWMM برای شبیه‌سازی جریان و پهنه‌های سیلاب استفاده کنید و سپس نتایج را به ArcMap وارد کنید. استفاده از ابزار "Raster Calculator": با استفاده از این ابزار می‌توانید محاسبات لازم برای تعیین مناطق سیلابی را انجام دهید. به عنوان مثال، می‌توانید نواحی با ارتفاع کمتر از سطح آب را شناسایی کنید. تعیین آستانه سیلاب: بر اساس داده‌های بارش و دبی، آستانه‌ای برای سیلاب تعیین کنید و نواحی زیر این آستانه را شناسایی کنید. بر روی لایه پهنه‌های سیلاب راست کلیک کرده و گزینه "Properties" را انتخاب کنید. در تب "Symbolology" می‌توانید رنگ و الگوی مناسب برای نمایش مناطق سیلابی را تنظیم کنید. از منوی "Insert" می‌توانید عناصر مختلفی مانند مقیاس، جهت‌نما و عنوان به نقشه اضافه کنید (شکل ۱۲).



شکل ۱۲. نقشه پهنه های سیلاب استان خراسان رضوی

نتیجه‌گیری

در این مقاله، به بررسی کتاب استان‌شناسی خراسان رضوی و شناسایی نقشه‌های طبیعی غایب در آن پرداخته شد. اهمیت نقشه‌های طبیعی به عنوان ابزاری کلیدی در فرآیند یادگیری جغرافیا و استان‌شناسی به وضوح مشخص گردید. نقشه‌ها نه تنها به درک بهتر ویژگی‌های طبیعی و انسانی یک منطقه کمک می‌کنند، بلکه باعث تقویت مهارت‌های تحلیلی و فضایی دانش‌آموزان نیز می‌شوند. در بخش آموزش تهیه نقشه‌های طبیعی با استفاده از نرم‌افزار آرک‌مپ، مراحل گام به گام به وضوح تشریح شد. این آموزش‌ها به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که به طور عملی با ابزارهای جغرافیایی آشنا شوند و توانایی‌های خود را در تحلیل داده‌های مکانی ارتقا دهند. با یادگیری این مهارت‌ها، دانش‌آموزان قادر خواهند بود تا اطلاعات جغرافیایی را به صورت دقیق‌تری تجزیه و تحلیل کنند و درک عمیق‌تری از محیط زیست و تغییرات آن پیدا کنند. علاوه بر این، آشنایی با نقشه‌های طبیعی و توانایی تهیه آن‌ها، به دانش‌آموزان کمک

می‌کند تا نسبت به مسائل زیست‌محیطی و چالش‌های مربوط به توسعه پایدار حساس‌تر شوند. این امر به نوبه خود می‌تواند تأثیر مثبتی بر رفتارهای اجتماعی و محیط‌زیستی آن‌ها داشته باشد. در دنیای امروز که تغییرات اقلیمی و مشکلات زیست‌محیطی به یکی از چالش‌های اصلی بشر تبدیل شده است، آموزش مهارت‌های جغرافیایی و تحلیل داده‌های طبیعی اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

همچنین، نتایج این تحقیق نشان داد که عدم وجود نقشه‌های طبیعی در کتاب‌های درسی می‌تواند منجر به کمبود اطلاعات و درک نادرست از ویژگی‌های طبیعی منطقه شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزان آموزشی و مؤلفان کتاب‌های درسی توجه بیشتری به گنجاندن نقشه‌های طبیعی در محتوای آموزشی داشته باشند. این اقدام نه تنها به افزایش کیفیت آموزش جغرافیا کمک می‌کند، بلکه باعث ایجاد علاقه‌مندی بیشتر دانش‌آموزان به مباحث مرتبط با محیط زیست و جغرافیا خواهد شد. در نهایت، این مقاله بر اهمیت استفاده از فناوری‌های نوین در آموزش جغرافیا تأکید دارد. نرم‌افزارهایی مانند آرک مپ می‌توانند به عنوان ابزارهای قدرتمند در فرآیند یادگیری مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به پیشرفت‌های روزافزون در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، لازم است که نظام آموزشی کشور به سمت استفاده از این ابزارها حرکت کند تا بتواند دانش‌آموزان را برای مواجهه با چالش‌های آینده آماده کند. به طور کلی، این تحقیق نشان‌دهنده ضرورت و اهمیت گنجاندن نقشه‌های طبیعی در آموزش استان‌شناسی است و امید است که نتایج آن مورد توجه مسئولان آموزشی قرار گیرد تا بتوانیم نسل جدیدی از دانش‌آموزان آگاه و مسئول نسبت به محیط زیست تربیت کنیم.

مشارکت نویسندگان

- دکتر محمدرضا یوسفی روشن در این پژوهش، مسئولیت‌های زیر را بر عهده داشته‌اند: انتخاب موضوع مقاله، تهیه‌ی تعدادی از نقشه‌ها، نگارش علمی متن مقاله و اصلاح و بازبینی نهایی مقاله.

- خانم زینب دادگر مسئولیت تهیه‌ی بخشی از نقشه‌ها و فرآیندهای مرتبط با آماده‌سازی آن‌ها، متن مقاله، و همچنین تحقیق در مورد پیشینه‌ی پژوهش را بر عهده داشتند.

- دکتر حمید عمونیا مسئولیت اصلاح اولیه مقاله و ارسال تعدادی از فایل‌ها مرتبط با مقاله.

۶- فهرست منابع

- Arefzadeh and colleagues (members of the editorial team) (2024). Khorasan Razavi Province, tenth grade, second year of secondary school, Educational Research and Planning Organization, Textbook Compilation Office, Tehran, Iranian Textbook Publishing Company. [In Persian]
- Barry, R. G., Chorley, R. J. (2009). **Atmosphere, weather and climate**. Routledge.
- Bates, R. L., Jackson, J. A. (1980). **Glossary of Geology**. American Geological Institute.
https://archive.org/details/glossaryofgeolog0000unse_k9a5
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press. <https://www.bing.com>
- Cresswell, T. (2015). **Place: An Introduction**. Wiley.
- Fischer, F. (2012). **Participatory Governance: Planning, Conflict Mediation and Public Decision-Making in a Globalized World**. Routledge.
- Fisher, P., Unwin, D. (2005). *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*. Wiley.
<https://www.researchgate.net>
- Ghosh, S., et al. (2015). "Flood Risk Assessment and Mapping." **Journal of Flood Risk Management**, 8(3), 198-210.
- Goovaerts, P. (1997). *Geostatistics for Natural Resources Evaluation*. New York: Oxford University Press.
- Haggett, P. (2001). "Geography: A Global Synthesis." **Geography**, 86(1), 1-10.
- Harvey, D. (2005). *Spaces of neoliberalization: towards a theory of uneven geographical development* (Vol. 8). Franz Steiner Verlag.
<https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.cpt.9300296>
- Harvey, D. (2018). **Marx, Capital and the Madness of Economic Reason**. Profile Books.
- Heuvelink, G. B. M., Burrough, P. A. (2002). *Geostatistics for Environmental Scientists*. Wiley.
- Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M., van der Linden, P. J., Dai, X. (2001). **Climate change 2001: The scientific basis**. Cambridge University Press.
<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2136/sssaj1993.03615995005700020026x>
- Huffman, G. J., Adler, R. F., Bolvin, D. T. (2007). *Improving the Global Precipitation Record: GPM and TRMM*. **Geophysical Research Letters**, 34(14).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). **Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability**. Cambridge University Press.

- IPCC. (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge University Press.
- Jadari Eyazi, Jamshid (1992). Principles of Cartography, Tehran, Payam Noor University Press[In Persian]
- Keller, E. A. (2012). *Natural Disasters*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Kerski, J. (2003). *The Role of GIS in Education: A Review of the Literature*. Journal of Geography, 102(5), 217-227. <https://www.semanticscholar.org>
- Kumar, S., Singh, R., Singh, S. (2015). Analysis of Rainfall Variability in the Upper Ganga River Basin using GIS Techniques. *Journal of Hydrology*, 523, 1-10.
- Lehner, B., Grill, G. (2013). Global river hydrography and network routing: A new approach to the assessment of river basin management. *Nature Communications*, 4(1), 1-9.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W. (2000). Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley. <https://www.academia.edu>
- Longley, P. A., et al. (2015). *Geographic Information Science and Systems*. New York: Wiley.
- McCall, M.K., and Dunn, C.E. "Geo-information Tools for Participatory Spatial Planning: A Review." *GeoJournal*, vol. 75, no. 3, 2010. <https://www.researchgate.net>
- Monkhouse f. j ., Wilkinson H,R (1974). Maps and diagrams Their Compilation and Construction, Methen & Coltd.
- Moore, I. D., Gessler, P. E. (1994). Soil Attribute Prediction Using Terrain Analysis. Soil Science Society of America Journal.
- Morris, J. (2018). *Water Resources Management: Principles and Practice*. New York: Springer.
- Moghim, Seyyed Jafar, Hamrah, Majid (1999). Cartography, Tehran, Gitashenas Publications. [In Persian]
- National Research Council. (2006). *Learning to think spatially: The incorporation of spatial thinking into the K-12 science education curriculum*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11019>
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(5), 1633-1644.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., McMahon, T. A. (2010). "Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification." *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(2), 1633-1644.
- Pike, R. J., Wilson, J. P. (1971). Elevation-relief ratio and its use in geomorphology. Geographical Review. <https://pubs.geoscienceworld.org>
- Press, F., Siever, R. (2001). *Earth*. W.H. Freeman and Company. <https://archive.org/details/understanding-earth-third-edition-2001>

- Robinson, Arthur H., et al. "Elements of Cartography." Wiley, 1995.
- World Meteorological Organization. (2021). WMO Statement on the State of the Global Climate. Retrieved from WMO.
(<https://public.wmo.int/en/media/news/wmo-statement-state-global-climate-2021>)
- 37, Yousefi Roshan, Mohammad Reza (2022). Teaching the preparation of topographic maps and digital elevation models in the course of map reading and cartography, fourth volume, third issue, pp. 66-91. [In Persian]
- Yousefi Roshan, Mohammad Reza and Yousefi Roshan, Ali (2023). Training in preparing elevation profiles, level curves, slope and direction maps using DEM data, Specialized Scientific Quarterly Journal of Research in Social Studies Education, Fifth Volume, Third Issue, Fall, pp. 67-94. [In Persian]