



پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی

دوره ۲۹، شماره ۵۶، بهار و تابستان ۱۴۰۴

شاپا چاپی: ۲۶۷۶-۷۵۰۳

شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۷۵۱۱



پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی  
University Textbooks, Research and Writing

## ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی دانشگاهی

پروانه شاه‌حسینی ✉

دانشیار، گروه مطالعات تاریخی محیطی، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی (سمت)، تهران، ایران.  
نویسنده مسئول: shahhoseyni@samt.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ‌ها: دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۲ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۵	بهره‌گیری از ابزارهای گوناگون، به‌ویژه ابزارهای تصویری، اهمیت ویژه‌ای در فرایند آموزش و یادگیری کتاب‌های درسی دانشگاهی دارد. پژوهش حاضر با هدف شناسایی ابزارهای تصویری نوین و نقش آن‌ها به‌عنوان مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب‌های درسی دانشگاهی، ویژگی‌ها و کاربردهای این ابزارها را بررسی می‌کند. برای دستیابی به این هدف، از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شده است. کلیدواژه‌های روش تحقیق و ابزار تحقیق در پایگاه اطلاعاتی نورمگز جستجو شد و مقالات مرتبط به‌طور هدفمند انتخاب و تحلیل شد. یافته‌ها حاکی از شناسایی حدود ۵ ابزار تصویری نوین از جمله عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، GIS، Google Earth و Engine Google Earth بود که هر کدام ویژگی‌های منحصربه‌فرد و کاربردهای خاص خود برای آموزش مفاهیم جغرافیایی را دارند. به‌کارگیری ابزارهای تصویری نوین به‌عنوان مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی دانشگاهی می‌تواند کتاب را به منبعی غنی‌تر تبدیل کند و با استفاده از آن‌ها می‌توان هم‌دانش نظری و هم‌توانایی تحلیل و تولید داده‌های مکانی دانشجویان را تقویت کرد و بهبود بخشید. بنابراین پژوهش حاضر از گونه کاربردی است.

استناد: شاه‌حسینی، پروانه (۱۴۰۴). ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی دانشگاهی. پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی، ۲۹ (۵۶)، ۱۴۳-۱۶۴.

<https://doi.org/10.30487/rwab.2025.2067789.1661>

© ۱۴۰۴ (۲۰۲۵) نویسندگان مقاله، نشریه پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی، ناشر: سازمان مطالعه و تدوین کتب دانشگاهی در علوم انسانی (سمت).



## University Textbooks, Research & Writing

Vol. 29, Issue 56  
Spring & Summer 2025  
Print ISSN: 2676-7503  
Online ISSN: 2676-7511



### Innovative Visual Tools Complementing the Teaching of Geographical Concepts in University Textbooks

Parvaneh Shakhoseyni ✉

Associate Professor, Department of Historical Studies of Environment, Research Institute for  
Humanities and Development Studies (SAMT), Tehran, Iran.

Corresponding author: shakhoseyni@samt.ac.ir

#### Article Info

##### History

Received: July 03, 2025

Accepted: Sep. 16, 2025

##### Keywords

Innovative visual tools  
university textbooks  
teaching  
geography

#### Abstract

The use of diverse tools, particularly visual aids, plays a crucial role in the teaching and learning process of university textbooks. This study aims to identify innovative visual tools and examine their role as complementary resources for teaching geographical concepts in university-level textbooks, while exploring their features and applications. To achieve this objective, a qualitative content analysis method was employed. Keywords related to research methods and research tools were searched in the Noormags database, and relevant articles were purposefully selected and analyzed. The findings revealed approximately five innovative visual tools, including aerial photographs, satellite images, GIS, Google Earth, and Google Earth Engine, each with unique features and specific applications for teaching geographical concepts. Employing these innovative visual tools as complementary aids can enrich textbooks, strengthen students' theoretical knowledge, and enhance their ability to analyze and generate spatial data. Therefore, this study is classified as applied research.

**Citation:** Shakhoseyni, P. (2025). Innovative Visual Tools Complementing the Teaching of Geographical Concepts in University Textbooks. *University Textbooks Research and Writing*, 29(56), 143-164.

<https://doi.org/10.30487/rwab.2025.2067789.1661>

© 2025 Authors, University Textbooks Research and Writing.

**Publisher:** Organization for Researching and Composing University Textbooks in the Humanities (SAMT).

### بیان مسئله

کتاب‌های درسی دانشگاهی در رشته‌های علوم جغرافیایی همواره از ابزارهای گرافیکی گوناگونی مانند نقشه، تصویر، جدول و نمودار برای انتقال و درک مفاهیم مکانی بهره برده‌اند که در این میان، نقشه به‌عنوان مهم‌ترین و پایه‌ای‌ترین این ابزارها مطرح است. نقشه مزایایی چون کمک به جهت‌یابی، درک بهتر محیط، برنامه‌ریزی سفر، مطالعه و یادگیری بهتر، افزایش خلاقیت، سازماندهی و تجسم اطلاعات برای مدیریت پروژه، آموزش و حتی حل اختلافات حقوقی دارد و به‌عنوان یک ابزار گرافیکی-آموزشی، با نمایش دقیق عوارض و پدیده‌ها و قابلیت ارائه مکتوب، همواره نیازمند داده‌های دقیق، ثابت و همچنین مهارت‌های تخصصی در زمینه‌های نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی بوده است، اما محدودیت‌های ذاتی و فنی نیز دارد. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به مقیاس، عدم نمایش کامل همه عوارض، تغییر شکل‌های ناشی از نمایش سطح کروی زمین روی صفحه مسطح، خطاهای انسانی و کهنگی اطلاعات اشاره کرد (جداری عیوضی، ۱۳۷۵). همین محدودیت‌ها سبب شده انتقال عمیق و پویای مفاهیم جغرافیایی با چالش‌های متعددی (علیجانی، ۱۳۹۲؛ بارو، ۱۳۸۶) مانند این موارد روبرو شود:

- عدم انتقال مؤثر پدیده‌های پویا و متغیر با زمان مانند فرسایش رودخانه‌ها یا گسترش شهرها
- عدم امکان تجسم سه‌بعدی واقع‌گرایانه به دلیل دشواری نمایش سطوح ارتفاعی در مقیاس‌های مختلف (از سطح محلی تا جهانی) روی نقشه‌های کاغذی
- فقدان تعامل و کاوشگری برای دانشجو به منظور آزمودن فرضیه‌ها و سناریوهای مختلف
- دشواری در درک پیچیدگی‌ها و روابط بین لایه‌های اطلاعاتی مختلف

### فاصله داشتن از فناوری‌های روز

بنابراین، کتاب‌های درسی که تنها به ارائه نقشه‌های ثابت و چاپی اکتفا می‌کنند، با توجه به فرآیند وقت‌گیر و پرهزینه جمع‌آوری، پردازش و چاپ داده‌های متنوع بر روی یک نقشه، توان محدودی در تقویت توانمندی‌های شناختی پیشرفته دانشجویان، همچون تفکر مکانی (شامل تجسم فضایی و استدلال مکانی) و درک روابط پیچیده مکانی - زمانی دارند. در حالی که دو مشخصه مکان یعنی "چی یا چیستی" و "کجا یا مکان" دو سؤال کلیدی برای

شناخت آن به‌شمار می‌روند (علی محمدی، ۱۴۰۲). همین ناکارآمدی، نسل جدیدی از کتاب‌های درسی دانشگاهی در رشته جغرافیا را اجتناب‌ناپذیر کرده‌است. با وجود این ضرورت، توجه به ابزارهای تصویری نوین به‌عنوان مکمل نقشه‌های سنتی، در کتاب‌های درسی دانشگاهی رشته جغرافیا کمتر مورد توجه قرار گرفته‌است.

### پیشینه و مبانی نظری

رویکردهای سنتی گذشته به آموزش هندسه بر پایه طبقه‌بندی شهودی اشکال و اشیاء، ویژگی‌های آن‌ها و در نهایت اثبات رسمی استوار بود. اما امروزه بر مهارت‌های فضایی تمرکز دارد. طبق تعریف سوتن و ویلیام، مهارت‌های فضایی شامل موارد چرخیدن اشیاء در ذهن، درک اشیاء از مناظر مختلف، تصور رابطه اشیاء با هم در فضا و درک و فهم شکل‌های سه‌بعدی است. بنابراین، مهارت فضایی و تفکر هندسی به هم وابسته‌اند و با تقویت مهارت فضایی، درک تفکر هندسی اشخاص نیز بهتر می‌شود. استفاده از چنین توانایی‌هایی در چارچوب سوئلر (SOLO)<sup>۱</sup> مزیت‌هایی دارد (حق‌جو و ریحانی، ۱۳۹۸، ص. ۴۸۵-۴۹۸).

چارچوب این پژوهش یکی از نظریه‌های کاربردی رشد شناختی است که سبب می‌شود کتاب درسی با "بار شناختی" کمتر، برای یادگیرنده بیشتر قابل درک باشد. اصطلاح علمی "بار شناختی" به میزان تلاش ذهنی مورد نیاز برای پردازش یا به‌خاطر سپاری اطلاعات اشاره دارد. از دیدگاه نظریه بار شناختی، حافظه فعال ظرفیت محدودی دارد. بنابراین طراحی آموزشی باید به‌گونه‌ای باشد که بار ضروری کاهش یابد و توجه بر عناصر اصلی و مؤثر متمرکز شود. بار شناختی بر سه نوع درونی، بیرونی و مطلوب تقسیم می‌شود. بار شناختی درونی، از پیچیدگی ذاتی محتوای آموزشی نشأت می‌گیرد و نشان‌دهنده سطح دشواری محتوا برای یادگیری است. برای مثال، محاسبه جواب دو به‌علاوه دو، بار شناختی درونی کمتری را نسبت به محاسبه جواب معادله جبری، بر حافظه فعال یادگیرنده وارد می‌آورد. بار شناختی بیرونی، از عناصر و نحوه طراحی آموزشی محتوا و ارائه به یادگیرنده نشأت می‌گیرد. برای مثال، ارائه محتوای آموزشی به‌صورت دیداری و شنیداری به یادگیرنده، معمولاً بار شناختی کمتری را بر روی حافظه فعال یادگیرنده تحمیل

1. Structure of Observed Learning Outcomes (SOLO)

می‌کند نسبت به زمانی که همان محتوای آموزشی فقط در قالب دیداری به یادگیرنده ارائه شود. بار شناختی مطلوب، به تلاش‌های ذهنی یادگیرنده گفته می‌شود که برای یادگیری محتوای آموزشی جدید و برای خودکارسازی یادگیری خود و کسب طرحواره‌های ذهنی، متحمل می‌شود (زنکنه و دیگران، ۱۳۹۴، ص. ۱۰۵ - ۱۲۴).

نظریه بار شناختی سوئلر یکی از پایه‌های نظریه یادگیری چندرسانه‌ای است. این نظریه معتقد است یادگیری زمانی آسان می‌شود که متن و تصویر به‌طور اصولی و هماهنگ ارائه شوند. مایر چند اصل کاربردی برای آموزش چندرسانه‌ای تعیین کرده است:

الف) کاهش پردازش زائد شامل اصولی مانند حذف مطالب غیرضروری، استفاده نکردن هم‌زمان از چند فرم اطلاعاتی تکراری، علامت‌گذاری مطالب مهم و قرار دادن متن و تصویر در کنار هم.

ب) مدیریت پردازش ضروری شامل تقسیم مطالب به بخش‌های قابل هضم، ارائه پیش‌آموزش و بهره‌گیری از گفتار به جای متن.

ج) پرورش پردازش بار آور شامل ارائه محاوره‌ای، استفاده از صدای انسانی به جای صدای ماشینی و به‌کارگیری نمای بدنی (حسینبگلو و دیگران، ۱۳۹۸، ص. ۸۳ - ۱۰۲). مطابق این اصول، بهترین یادگیری زمانی رخ می‌دهد که اطلاعات از طریق گفته‌ها، نوشته‌ها و تصاویر به‌طور هم‌زمان و هماهنگ ارائه شوند. پرداختن به ابزارهای تصویری نوین به‌عنوان یکی از مصادیق آموزش جغرافیا، جنبه نوآوری مقاله حاضر است.

## هدف

بررسی ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب‌های درسی دانشگاهی رشته جغرافیا به منظور تقویت سطح فهم و آگاهی دانشجویان از مفاهیم مکانی و افزایش مهارت آن‌ها در حل چالش‌های محیطی کشور است.

## پرسش‌ها

۱. ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی

دانشگاهی کدامند و چه ویژگی‌هایی دارند؟

۲. ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی

دانشگاهی چه کاربردهایی دارند؟

## روش پژوهش

این پژوهش، مبتنی بر روش تحلیل محتوای کیفی است. تحلیل محتوا روشی برای شناسایی و تحلیل و تفسیر نظام‌مند الگوها و مفاهیم موجود در داده‌های مختلف اعم از متون تصاویر، صداها و سایر اشکال محتواست و به محققان امکان می‌دهد به‌طور نظام‌مند داده‌ها را بررسی و تفسیر کنند. در روش تحلیل محتوا از نوع کیفی، معانی و مضامین موجود در داده‌ها به منظور تمرکز بیشتر بر درک عمیق و تفسیر داده‌ها بررسی می‌شود (حافظ‌نیا، ۱۴۰۲).

جامعه آماری مورد مطالعه، کلیه مقالات مرتبط با موضوع پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهد که در پایگاه اطلاعاتی نورمگز نمایه شده‌اند. بعد از مرور چکیده مقالات، تعداد ۲۰ مقاله که در آن‌ها به‌صورت ترکیبی از ابزارهای تصویری نوین استفاده شده بود، با روش هدفمند (با معیار جامعیت و ارتباط مستقیم بیشتر با موضوع پژوهش) انتخاب شدند و تحلیل نهایی بر مبنای آن‌ها انجام شده است. مشخصات این مقاله‌ها در جدول شماره ۱ آمده است.

مقاله‌های انتخابی به‌طور کامل مطالعه شد و داده‌های مربوط به ابزارهای تصویری مورد استفاده در آن‌ها، ویژگی‌های هر ابزار و کاربردهای آموزشی آن‌ها استخراج شد که به تفصیل در بخش یافته‌ها خواهد آمد.

جدول ۱ مشخصات مقالات انتخابی

ردیف	عنوان مقاله	موضوع	نام مجله	سال انتشار
۱	توسعه روش شناسی برآورد سیلاب مبتنی بر سنجش از دور در محیط گوگل ارث انجین	برآورد خسارت سیل	محیط زیست و توسعه فرابخشی	۱۴۰۱
۲	پایش تغییرات مکانی - زمانی کیفیت آن‌های سطحی در حوضه رودخانه بالخی منتهی به سد یامچی (شهرستان اردبیل)	پایش مداوم کیفیت آب‌های سطحی منتهی به سد یامچی	جغرافیا و توسعه پایدار	۱۴۰۳
۳	ارزیابی جهش شهری و تأثیر آن بر پوشش گیاهی و پایایی زیست‌محیطی (مطالعه موردی شهر زاهدان)	بررسی تغییرات شهری طی یک دوره مطالعاتی ۲۵ ساله از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۹۹ به منظور جلوگیری از آسیب‌ها	جغرافیا و پایداری محیط	۱۴۰۳
۴	ارزیابی عوامل مؤثر در روند توسعه فیزیکی شهر تبریز با استفاده از روش‌های سنجش از دور	بررسی و شبیه‌سازی توسعه فیزیکی شهر	آینده‌پژوهی شهری	۱۴۰۳
۵	تحلیلی بر نقش عوامل اقلیمی و ژئومورفولوژی مؤثر بر مکان‌یابی پادگان‌های نظامی با استفاده از قابلیت سنجش از دور و GIS (مطالعه موردی: دشت مغان استان اردبیل)	بررسی نقش عوامل اقلیمی و ژئومورفولوژی مؤثر بر مکان‌یابی پادگان‌های نظامی	مطالعات توسعه پایدار شهری	۱۴۰۴
۶	ارزیابی تأثیر کشاورزی شهری در افزایش تاب‌آوری مناطق پرجمعیت شهری: رویکردی جامع مبتنی بر ذخیره و ترسیب کربن	بررسی نقش کشاورزی شهری در افزایش تاب‌آوری مناطق پرجمعیت شهری	پژوهش‌های جغرافیای طبیعی	۱۴۰۳
۷	مقایسه شاخص‌های سنجش از دور در تعیین پهنه سیل حوضه آبخیز دوآب و یسیان	تعیین پهنه سیل حوضه آبخیز	مخاطرات محیط طبیعی	۱۴۰۳

ادامه جدول ۱ مشخصات مقالات انتخابی

ردیف	عنوان مقاله	موضوع	نام مجله	سال انتشار
۸	پایش و آشکارسازی رخداد سیل ۱۳۹۸ لرستان با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در گوگل ارث انجین	پایش و آشکارسازی رخداد سیل	کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی	۱۴۰۲
۹	تحلیل فضایی - زمانی اراضی شهری و پیراشهری با توجه به پراکندگی جمعیت در گستره استان مازندران	تحلیل فضایی - زمانی اراضی شهری و پیراشهری	مطالعات ساختار و کارکرد شهر	۱۴۰۱
۱۰	پایش تغییرات تالاب بختگان با استفاده از سری زمانی داده‌های ماهواره‌ای در پلتفرم گوگل ارث انجین و پیش‌بینی پارامترها با Facebook s Proper	پایش تغییرات تالاب	سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی	۱۴۰۱
۱۱	چند فصلی سنتینل ۱ و ۲ به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی در فضای ابری گوگل ارث انجین (مطالعه موردی استان گیلان)	تهیه نقشه دقیق پوشش اراضی استان گیلان، مقایسه و ارزیابی نقشه‌های تولیدشده با ابزارهای تصویری نوین	جغرافیا و روابط انسانی	۱۴۰۱
۱۲	استخراج ساختمان‌ها در نواحی شهری مبتنی بر داده‌های سری زمانی راداری و اپتیک با استفاده از سامانه گوگل ارث انجین	استخراج اطلاعات دقیق مربوط به موقعیت، تراکم و توزیع ساختمان‌ها در محدوده شهری	اطلاعات جغرافیایی سپهر	۱۴۰۰
۱۳	کاربرد سنجش از دور و GIS در بیابان‌زایی (مطالعه موردی پاتاگونای آرژانتین)	بیان یکی از کاربردهای سنجش از دور و GIS	نقشه برداری	۱۳۷۹
۱۴	ارزیابی تغییرات دمایی کاربری اراضی شهر زنجان در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ با استفاده از مقایسه الگوریتم‌های برآورد دمای سطح زمین	تغییرات دمایی کاربری اراضی شهر	آمایش جغرافیایی فضا	۱۴۰۰

ادامه جدول ۱ مشخصات مقالات انتخابی

ردیف	عنوان مقاله	موضوع	نام مجله	سال انتشار
۱۵	ارزیابی تغییرات کاربری اراضی و پیش بینی آن با کارآیی سامانه گوگل ارث انجین و مدل مارکوف (مطالعه موردی دشت ارومیه)	ارزیابی تغییرات کاربری اراضی و پیش بینی آن	سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی	۱۴۰۰
۱۶	شناسایی سامانه های دفاع موشکی پاتریوت -MIM 104 در اطراف ایران توسط تصاویر ستینل -۱	شناسایی سامانه های دفاع موشکی پاتریوت	کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی	۱۴۰۰
۱۷	بررسی و تحلیل فضایی مکانی تغییرات کاربری اراضی (نمونه موردی شهرستان آذرشهر)	بررسی تغییرات زمانی مکانی تغییرات اراضی	جغرافیا و روابط فضایی	۱۴۰۰
۱۸	ارزیابی ناهمگونی مکانی در کیفیت بوم شناختی با استفاده از فناوری سنجش از دور (مطالعه موردی حوضه آبخیز قره سو)	بررسی تغییرات کاربری	جغرافیا و مخاطرات محیطی	۱۳۹۹
۱۹	آشکار سازی تغییرات کاربری شهر زنجان با استفاده از تحلیل شی گرا و سامانه گوگل ارث انجین	بررسی تغییرات کاربری شهر	جغرافیا و برنامه ریزی محیط	۱۳۹۹
۲۰	ارزیابی مناطق سیل خیز با استفاده از تصاویر ستینل -۱ برای مکان یابی نقاط امن (مطالعه موردی شهرستان چابهار و کنارک)	بررسی مناطق سیل خیز و مکان یابی مناطق امن	سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی	۱۴۰۳

## یافته‌ها

نتایج حاصل از تحقیق کیفی که بر روی نمونه‌های مورد بررسی یعنی مقالات انتخابی انجام شده، در پاسخ به هریک از سؤالات آورده می‌شود.

سؤال اول: ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی دانشگاهی کدامند و چه ویژگی‌هایی دارند؟

ابزارهای تصویری نوین یا فناوری‌هایی گرافیکی پیشرفته شامل طیف وسیعی از ابزارهای سنجش از دور<sup>۱</sup> (یعنی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای) و نیز سامانه‌های مکان‌یابی و تحلیل فضایی چون سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)<sup>۲</sup>، سامانه گوگل ارث<sup>۳</sup> و سامانه گوگل ارث انجین (GEE)<sup>۴</sup> هستند که ویژگی‌های هریک شرح داده می‌شود.

الف) سنجش از دور، به فرایند جمع‌آوری داده‌های مربوط به عوارض سطح زمین از طریق سنجنده‌های فعال و غیرفعال گفته می‌شود. این فرایند در طول موج‌های ماورای بنفش تا مادون قرمز و مایکروویو صورت می‌گیرد و سنجنده‌ها روی ماهواره‌ها، هواپیماهای سبک، کوادکوپتر، پهپادها (پرنده هدایت‌پذیر از دور) و هواگرد هدایت‌پذیر نصب شده‌اند. داده‌های اخذ شده، از طریق تفسیر دیداری یا تحلیل رقومی پردازش شده و در قالب نقشه‌ها، نمودارها، جداول آماری و پایگاه‌های داده GIS در اختیار کاربران قرار می‌گیرد (فرج‌زاده و دیگران، ۱۳۹۹، ص. ۴). ارگان سنجش از دور، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای هستند که با استفاده از انرژی یا تشعشع الکترومغناطیسی خورشید، فیلم و دوربین تهیه می‌شوند (فرج‌زاده، ۱۳۹۴).

۱. عکس‌های هوایی: این عکس‌ها معمولاً از هواپیما یا پهپاد گرفته می‌شوند و برای بررسی‌های توپوگرافی، نظارت بر محیط زیست، استخراج اطلاعات پوشش گیاهی، کشاورزی، مخاطرات طبیعی، میراث فرهنگی، برنامه‌ریزی شهری، تهیه نقشه در پروژه‌های خطی مانند راه‌ها، مسیرهای انتقال آب، خطوط انتقال نیرو (برق و گاز)، خطوط ریلی و غیره استفاده می‌شود. عکس‌های هوایی به دو شکل مورب و عمودی تهیه می‌شوند و دقت

- 
1. Remote Sensing
  2. Geographic Information System
  3. Google Earth
  4. Google Earth Engine

و مقیاس‌های مختلفی دارند (مدیری، ۱۳۷۹؛ حیدری و دیگران، ۱۴۰۱، ص. ۲۲؛ Agudo et al., ۲۰۱۸؛ Tsouros et al., ۲۰۱۹).

۲. تصاویر ماهواره‌ای: این تصاویر توسط سنجنده‌های نصب شده بر روی ماهواره‌ها تهیه می‌شوند و به شکل تصویری و رقومی هستند و هر یک به شیوه‌ای خاص تفسیر می‌شوند. تصاویر ماهواره‌ای به دلیل وسعت محدوده عکس برداری، تکرارپذیری، قابلیت چندطیفی و قدرت تفکیک طیفی بالا، کاربرد بیشتری از عکس‌های هوایی دارند و در ترکیب با آمارهای رسمی خروجی‌های دقیق‌تری (شامل نقشه‌ها و جداول) تولید می‌کنند. ماهواره‌ها بر اساس کاربرد، مدار و نوع چرخش طبقه‌بندی می‌شوند (شاه‌حسینی، ۱۴۰۳).

ب) سامانه‌های مکانیابی برای پردازش داده‌ها به کار می‌روند و شامل سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، گوگل ارث و گوگل ارث انجین (GEE). هر دو توسط گوگل ارائه شده است - می‌باشند.

۱. سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، بنابر تعریف فرهنگستان زبان و ادب فارسی، معادل سامانه اطلاعات مکانی گرفته شده و عبارت از، سامانه‌ای رایانه‌ای برای ایجاد و مدیریت داده‌های مکانی و اطلاعات توصیفی مرتبط و ذخیره سازی و ویرایش و تلفیق و تحلیل و ارائه اطلاعات مکان‌منا است. این سامانه با ترکیب داده‌های مختلف شامل نقشه‌ها، تصاویر ماهواره‌ای، آمار و اطلاعات توصیفی، امکان تحلیل پیچیده‌ترین مسائل مکانی را فراهم می‌کند. این پایگاه اطلاعاتی ساخته شده را می‌توان مرتباً به‌نگام سازی، پردازش و ویرایش کرد. بنابراین از ویژگی بارز GIS می‌توان به قابلیت تحلیل لایه‌های اطلاعاتی مختلف، مدل سازی سناریوهای مختلف و به روزرسانی مستمر داده‌ها اشاره کرد. همچنین می‌توان با بهره‌گیری از این پایگاه، انواع اطلاعات مکانی و مکان مرجع را نمایش داد. بدین ترتیب پردازش‌های بسیار سخت و زمان‌گیر برای کاربران آسان و بین اطلاعات گرافیکی و توصیفی ارتباط برقرار می‌شود (آرونوف، ۱۳۷۵). خروجی پژوهش مبتنی بر سامانه اطلاعات جغرافیایی، تولید نقشه‌ها و جداول مورد نیاز پژوهشگر است. ویژگی‌های این سامانه عبارتند از:

- با اینکه GIS به‌عنوان سیستمی رایانه‌ای صرفاً برای تولید نقشه نیست، می‌توان با آن انواع نقشه‌ها را در مقیاس‌های مختلف، در سیستم‌های تصویری متفاوت و با رنگ‌های متنوع تولید کرد.

- این سیستم یک ابزار تحلیلی اطلاعات فضایی است و روابط چندوجهی موجود میان عوارض مختلف را روی نقشه ارائه می کند.  
 - ابزاری است که اطلاعات را برای اهداف خاص ذخیره می کند.  
 - روی نقشه اطلاعات جغرافیایی یک پدیده خاص را با اطلاعات فضایی مربوطه مرتبط می سازد و نتیجه نقشه جدید تولید می شود.  
 - می تواند پایگاه داده ها با حفظ کلیه اصول و معیارهای فنی و علمی ایجاد کند.  
 - برخورداری از امکانات فوق سبب بالا رفتن قدرت تولید، افزایش کارایی ها، کاربردهای ابداعی، سودهای نهفته و افزایش محصولات و خدمات می شود (بارو، ۱۳۸۶).

۲. سامانه گوگل ارث: این سامانه، یک پلتفرم تعاملی است که تصاویر ماهواره ای، عکس های هوایی و داده های GIS را در یک محیط سه بعدی ترکیب می کند (فیضی زاده، ۱۴۰۱). این سامانه امکان کاوش مجازی زمین، مشاهده تغییرات زمانی و مطالعه پدیده های جغرافیایی را فراهم می کند. مهم ترین نوآوری و به روزرسانی سامانه گوگل ارث، تهیه نقشه تایم لپس<sup>۱</sup> برای نشان دادن پیامد تغییرات اقلیمی زمین بر لایه های یخی است.

۳. سامانه گوگل ارث انجین (GEE): این سامانه یک پلتفرم پردازش ابری برای تحلیل داده های مکانی در مقیاس بزرگ است که امکان دسترسی به آرشیو عظیمی از داده های ماهواره ای و ابزارهای تحلیل پیشرفته مانند مدل های رقومی ارتفاعی، داده های اقلیمی، داده های وکتوری را فراهم می کند (Seto et al., 2011).

این پلتفرم برای هدف های تحقیقاتی و آموزشی به صورت رایگان در دسترس است. دو سامانه گوگل ارث و گوگل ارث انجین (GEE) شباهت های بسیاری با یکدیگر دارند؛ اما سامانه گوگل ارث تنها تأمین کننده بخشی از داده ها و قابلیت هایی است که در سامانه گوگل ارث انجین (GEE) استفاده می شود (رضایی، ۱۴۰۱، ص. ۸). ویژگی هایی که سامانه گوگل ارث انجین (GEE) را از سامانه گوگل ارث متمایز می کند عبارتند از (جوی زاده و دیگران، ۱۳۹۵):

انجام انواع پروژه‌ها در مقیاس‌های مختلف از سطح محلی تا سطح جهانی با توان تفکیک مکانی از ده متر تا چند کیلومتر رایگان بودن

نیاز نداشتن به هیچ نرم‌افزار تخصصی سنجش از دور و پردازش داده با استفاده از مرورگر رایانه و حتی گوشی نیاز نداشتن به پیش‌پردازش‌هایی چون تصحیح هندسی و رادیومتریکی تصاویر ماهواره‌ای، که زمان را کوتاه می‌کند.

نیاز نداشتن به دانلود همه تصاویر و تنها دانلود نتیجه پردازش که به لحاظ زمان و سرعت در پردازش بسیار سودمند است (محمدنژاد آروق، ۱۳۹۹، ص. ۶۲۷). دسترسی آزاد و آنلاین به پایگاه داده‌های سازمان فضایی اروپا و آمریکا و بسیاری از پایگاه‌های اطلاعاتی (Shelestov et al., 2017, Patel, 2015).

بنابراین سامانه گوگل ارث انجین (GEE) می‌تواند حجم زیادی از داده‌های سری زمانی مناطق مختلف جهان را با سرعت بسیار بالا و زمان بسیار اندک پردازش کند و نتایج را به صورت نقشه‌ها و نمودارهای مختلف ارائه دهد (محمدنژاد آروق، ۱۳۹۹، ص. ۶۲۷). مانند پایش پوشش گیاهی مانند تعیین شاخص تراکم پوشش گیاهی، تاج پوشش گیاهی، میزان فتوسنتز گیاهی و میزان رطوبت موجود در گیاهان، پایش مراتع، محاسبه دمای سطح زمین، پایش مناطق حفاظت شده، پایش منابع آب، پایش محصولات کشاورزی، فرسایش خاک، سیل، جزایر حرارتی، تالاب‌ها، میزان خشکسالی‌ها، مطالعات مربوط به مخاطرات محیطی و کاربری اراضی (شاه حسینی، ۱۴۰۳).

سؤال دوم: ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزش مفاهیم جغرافیایی در کتاب درسی دانشگاهی چه کاربردهایی دارند؟

ابزارهای تصویری نوین چه در مرحله جمع‌آوری داده‌ها و چه در مرحله پردازش داده‌ها کاربردهای متعددی دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: هواشناسی و نظارت بر محیط زیست شامل پیش‌بینی وضع هوا، مطالعه اقلیم کره زمین، مطالعه لایه‌های مختلف جوی زمین و تغییرات آن، اندازه‌گیری دمای سطح آب‌ها و خشکی‌ها، پایش آلودگی جو و تخریب لایه اوزون، نظارت بر تغییرات محیطی و اکوسیستم‌ها.

کشاورزی شامل شناسایی و طبقه‌بندی پوشش‌های گیاهی، تخمین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی، مطالعه تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین، بررسی وضعیت خاک و مدیریت منابع خاک، پایش خشکسالی و مدیریت منابع آب.

مناطق جنگلی شامل مدیریت پایدار جنگل‌ها و منابع طبیعی، تخمین حجم چوب و منابع جنگلی، پیش‌بینی روند تغییرات سطح جنگل‌ها، مدیریت حریق و حوادث طبیعی در جنگل‌ها.

زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی شامل اکتشاف معادن و منابع زیرزمینی، مطالعه عوارض زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، بررسی حوادث طبیعی زمین‌شناسی، تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی با هزینه کمتر نسبت به گذشته، مطالعه زمین لرزه‌ها و حرکات توده‌ای.

منابع آب شامل اندازه‌گیری حجم منابع آب سطحی و زیرزمینی، تهیه نقشه‌های پوشش برفی و یخی، پیش‌تغییرات منابع آب و خشکی‌ها، مدیریت حوضه‌های آبریز، مطالعه تغییرات کمی و کیفی آب.

برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای شامل تهیه نقشه‌های پوششی و کاربری اراضی، تفسیر عکس هوایی برای برنامه‌ریزی تهیه مدل رقومی زمین، به‌هنگام سازی نقشه‌های پایه و اطلاعات زمینی، برنامه‌ریزی شهری و طراحی فضاهای شهری.

تغییرات زمان - مکانی پدیده‌ها شامل مطالعه روند تغییرات پدیده‌های جغرافیایی، تحلیل الگوهای مکانی و زمانی تغییرات، پیش‌بینی تغییرات آینده براساس روند گذشته، مدل‌سازی سناریوهای مختلف تغییرات.

باید توجه داشت که با وجود مزایای متعدد ابزارهای تصویری نوین، هر یک از آنها محدودیت‌های خاص خود را دارد و هیچ‌یک به‌تنهایی نمی‌تواند جایگزین کامل دیگر ابزارها شود. این ابزارها به صورت مکمل یکدیگر عمل کرده و باید به انتخاب هوشمندانه و ترکیب مناسب با توجه به نیازهای خاص هر پروژه (تحلیلی، تصویری، سری زمانی، حجم داده) مورد استفاده قرار گیرند. این رویکرد یکپارچه، امکان دستیابی به درک دقیق‌تری از وضعیت فعلی، تحلیل روندهای گذشته و پیش‌بینی وضعیت آینده پدیده‌های جغرافیایی را فراهم می‌کند.

جدول ۲ مشخصات ابزارهای تصویری نوین

مرحله	نوع	ابزار	ویژگی	کاربرد
فرایند جمع‌آوری داده‌ها	سنجش از دور	تصاویر ماهواره‌ای	پوشش وسیع، تکرارپذیری، وضوح، ثبت چندطیفی، پیوستگی و جامعیت، توانایی نفوذ، دسترسی مداوم و سری زمانی بلندمدت، داده‌های چندمنظوره	علوم زمین‌شناسی، علوم خاک‌شناسی، تلویزیون‌ها و تلفن‌ها، علوم فضایی، محیط زیست، نظارت و کشف منابع زمین مانند معادن، هواشناسی، منابع آب و آب زیرزمینی، اقتصاد و کسب و کار، حوزه‌های نفتی، حوزه عمران، مسیریابی، حوزه خطرات و بلایای طبیعی
		عکس‌های هوایی	مقیاس، نمای عمودی و مایل، دید سه‌بعدی، تصویر حقیقی، اعوجاج، ثبت زمان مند، نمایش عوارض طبیعی و انسانی، پوشش هم‌پوشانی	ارائه عکس هوایی به سازمان منابع ملی و طبیعی برای پس‌گرفتن زمین، بررسی قدمت ملک، گرفتن سند برای ملک قدیمی، کارشناسی دادگستری، بررسی تجاوز املاک همسایه، جانمایی پلاک ثبتی، تعیین موقعیت یک ملک روی عکس هوایی دهه‌های گذشته، استخراج عوارض مرتفع، بررسی کاربری یک ملک

ادامه جدول ۲ مشخصات ابزارهای تصویری نوین

مرحله	نوع	ابزار	ویژگی	کاربرد
پردازش داده‌ها	سامانه‌های مکانی	GIS	ابزار تحلیل اطلاعات فضایی، ارائه روابط چندوجهی موجود بین عوارض مختلف روی نقشه، ابزار اطلاعات برای ذخیره هدف‌های خاص، مرتبط کردن یک پدیده خاص با اطلاعات فضایی مربوط روی نقشه، ایجاد پایگاه داده‌ها با حفظ کلیه اصول و معیارهای فنی و علمی ارائه مشخصات دقیق مکان‌های جغرافیایی (نام مکان، کد، مختصات جغرافیایی آن و غیره)، پاسخ به سؤالات مشروط و معین	نقشه‌برداری، خدمات مخابراتی و شبکه‌ای، برنامه‌ریزی شهری، توسعه تسهیلات زیرساخت‌های عمومی، شناسایی مکان، انتخاب مسیر خط لوله، تولید برجسب‌های پستی برای اطلاع‌رسانی سریع، مناسب بودن سایت برای تصفیه خانه زباله، مکان یابی لوله‌ها و کابل‌های زیرزمینی، تعیین مسافت پیاده‌روی دانش‌آموزان مدرسه، توسعه اقتصادی، تغییرات کاربری اراضی مرتبط با استخراج نوار ریخته‌گری باز، انتخاب محل عبور از رودخانه برای پل‌ها، برنامه‌ریزی حمل و نقل، تجزیه و تحلیل تصادفات و نقاط داغ، پیمایش (مسیریابی و برنامه‌ریزی)، مطالعات تراکم ترافیک، تجزیه و تحلیل جرم، بهداشت، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ← ادامه

ادامه جدول ۲ مشخصات ابزارهای تصویری نوین

مرحله	نوع	ابزار	ویژگی	کاربرد
پردازش داده‌ها	سامانه‌های مکانی	GIS	ابزار تحلیل اطلاعات فضایی، ارائه روابط چندوجهی موجود بین عوارض مختلف روی نقشه، ابزار اطلاعات برای ذخیره هدف‌های خاص، مرتبط کردن یک پدیده خاص با اطلاعات فضایی مربوط روی نقشه، ایجاد پایگاه داده‌ها با حفظ کلیه اصول و معیارهای فنی و علمی ارائه مشخصات دقیق مکان‌های جغرافیایی (نام مکان، کد، مختصات جغرافیایی آن و غیره)، پاسخ به سؤالات مشروط و معین	← خدمات بانکی، محاسبه مالیات، مدیریت و نگهداری دارایی‌ها، توسعه صنایع لبنی، صنایع شیلات، انتخاب سایت مخزن، گردشگری، تجزیه و تحلیل فاصله پاسخ تجهیزات آتش‌نشانی، تعیین کاربری زمین / تغییرات پوشش اراضی، تجزیه و تحلیل تأثیرات محیطی، زمین‌شناسی، کاربردهای کشاورزی، نقشه برداری خاک، مدیریت آب آبیاری، نقشه برداری تالاب‌ها، مدیریت منابع طبیعی، مدیریت حوادث، برآورد خسارت سیل، منطقه بندی خطر لغزش، تشخیص آتش‌سوزی معادن زغال سنگ، شناسایی وقوع آتشفشان، نقشه برداری از منطقه آتش‌سوزی جنگل، کنترل آفات، انرژی، نظارت بر منابع مرتع، جنگل زدایی، بیابان‌زایی، رفع مشکلات زهکشی در مناطق کاشت چای، پوشش برف و پیش‌بینی رواناب، مدیریت حیات وحش، نقشه برداری و حفاظت از پوشش گیاهی ساحلی

ادامه جدول ۲ مشخصات ابزارهای تصویری نوین

مرحله	نوع	ابزار	ویژگی	کاربرد
		گوگل ارث انجین (GEE)	پردازش داده‌های مکانی از ۱۰ متر تا چند کیلومتر در انواع مکان‌ها، ارائه خدمات مبتنی بر مکان، تحلیل‌های پیشرفته زمانی - مکانی	ارائه اطلاعات دقیق‌تر از شرایط جوی و تغییرات محیطی، پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سری‌های زمانی، تحلیل تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق، تحلیل داده‌های سنجنده‌های ارتفاعی در سری‌های زمانی
		نرم‌افزارهای تجسم / گوگل ارث	ارائه تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا، مدل‌های سه‌بعدی از زمین و ساختمان‌ها، ادغام نمای خیابان و تصاویر تاریخی، امکان اشتراک‌گذاری تصاویر و مکان‌های کاوش مجازی محیط‌های جغرافیایی، مشاهده تغییرات زمانی ابزاری قدرتمند برای کاوش و درک مکان‌های مختلف در سراسر جهان	جستجوی مکان‌ها و مسیرها، افزودن نقاط علاقه‌مندی، استفاده‌های آموزشی و تحقیقاتی
مدل‌ها و روش‌های آماری	مدل‌ها و روش‌های آماری متعدد و متنوع بوده و انتخاب آن‌ها به موضوع مورد مطالعه بستگی دارد.			

## بحث و تحلیل

امروزه استفاده از ابزارهای تصویر نوین در هر دو مرحله جمع آوری و پردازش داده‌ها به دلیل کاربرد در موضوعات توپوگرافی، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، آب و هواشناسی، هیدرولوژی، جغرافیای زیستی و محیط زیست، کشاورزی، مدیریت بلایای طبیعی، امور نظامی و موضوعات شهری و روستایی که بخشی از آن‌ها موضوعات مورد بررسی در رشته جغرافیا هستند، محرز است. از این رو، در مقالات بررسی پدیده‌های طبیعی و انسانی عمدتاً از GIS، برای مطالعه تغییرات عوامل طبیعی و انسانی از ابزارهای ترکیبی شامل تصاویر سنتل ۱- و GIS یا تصاویر دارای تصحیح رادیومتریک و اتمسفری، لندست ۵ سنجنده thmaticmapper (tm) لندست ۸ سنجنده operational land imager (oli) در محیط سامانه گوگل ارث انجین همچنین از تصاویر ماهواره‌ای در محیط GIS و نرم افزارهایی چون سامانه‌های گوگل ارث و گوگل ارث انجین (GEE) معمولاً به صورت ترکیبی با سنجش از دور یا GIS استفاده می‌شود. زیرا سنجش از دور و سامانه‌ها ویژگی‌هایی به شرح زیر دارند:

- تعامل پذیری: امکان کاوش و آزمایش فرضیه‌ها توسط دانشجویان
  - پویایی: نمایش تغییرات زمانی پدیده‌های جغرافیایی
  - تجسم سه‌بعدی: نمایش عوارض و پدیده‌ها در ابعاد سه‌بعدی
  - تکرارپذیری: امکان مشاهده و تحلیل چندزمانه پدیده‌ها
  - دقت بالا: ارائه داده‌های دقیق با جزئیات زیاد
  - به‌روزرسانی آسان: امکان به‌روزرسانی مستمر داده‌ها و اطلاعات
- بنابراین، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی تعاملی، وب‌ژئوسرویس‌ها، واقعیت مجازی، مدل‌های سه‌بعدی پویا، و انیمیشن‌های مکانی نه تنها به تسهیل یادگیری فعال و کاوش محور با فراهم آوردن امکان یادگیری فعال و کاوش محور، درک عمیق‌تری از مفاهیم پیچیده جغرافیایی را فراهم و با تجسم، مهارت‌های تفکر مکانی و تحلیلی دانشجویان را تقویت می‌کنند و درک عمیق‌تری از پدیده‌های پیچیده فضایی-زمانی به‌وجود می‌آورند و سرانجام مهارت تفکر مکانی دانشجویان برای حل مسائل واقعی تقویت می‌شود. اما در منابع درسی دانشگاهی رشته جغرافیا کمتر به ابزارهای تصویری نوین مکمل آموزشی توجه شده است. از این رو مشکلات آموزشی رشته جغرافیا عبارت است از:

- غلبه رویکرد توصیفی صرف در مفاهیم GIS، سنجش از دور و پردازش تصاویر که در نتیجه دانشجویان با چگونگی استفاده عملی از این ابزارها برای حل مسائل جغرافیایی آشنا نمی‌شوند.

- فقدان کاربردی‌سازی مفاهیم مکانی مانند مکان‌یابی، تغییرات کاربری اراضی، تحلیل مخاطرات، پایش محیطی) بدون پیوند زدن به ابزارهای نوین که در نتیجه میان تئوری‌های کتاب و روش‌های حل مسئله در دنیای واقعی و پژوهش‌های روز شکاف عمیق ایجاد کرده است.

- عدم استفاده از قابلیت‌های ترکیبی ابزارهای مکمل آموزش مانند GIS + RS + پلتفرم‌های ابری (GEE) + تحلیل‌های آماری / تصمیم‌گیری چندمعیاره، که در نتیجه دانشجویان در درک فرایند کامل پژوهش‌های جغرافیایی مدرن توانایی لازم را کسب نمی‌کنند.

- نبود مثال‌های عینی و تمرین‌های عملی با استفاده از ابزارها وجود ندارد، که در نتیجه مهارت‌های عملی و تفکر تحلیلی برای حل مسائل پیچیده جغرافیایی توسعه نمی‌یابد.

- عدم به‌روزرسانی محتوا با فناوری‌های نوظهور چون پلتفرم‌های ابری قدرتمند مانند گوگل ارث انجین (GEE) و توانایی هوش مصنوعی در تحلیل‌های جغرافیایی که در نهایت دانشجویان از پیشرفت‌های سریع روش‌شناسی در جغرافیا عقب می‌مانند.

- ضعف در آموزش "تفکر مکانی" با عدم به‌کارگیری ابزارها برای تقویت درک روابط مکانی، الگوها و فرآیندها و در نتیجه دانشجویان نرم‌افزارها را یاد می‌گیرند، اما نمی‌توانند از آن‌ها برای استدلال مکانی و حل مسئله جغرافیایی بهره ببرند.

### نتیجه‌گیری

نقشه و تصویر در کتاب‌های درسی دانشگاهی رشته جغرافیا برای دانش پایه و تفهیم مطالب عمدتاً استفاده می‌شود. با توجه به کاربرد وسیع ابزارهای تصویری نوین در مقالات و پژوهش‌ها، به نظر می‌رسد که علاوه بر نقشه و تصویر، باید از ابزارهای تصویری علمی نوین یعنی سنجش از دور، سامانه‌های مکان‌یابی نیز در کتاب درسی دانشگاهی استفاده شود تا کتاب از محتوای توصیفی و ایستا خارج شده و جنبه کاربردی یابد یا رویکرد آن از توصیفی به حل مسئله جغرافیایی تغییر کند. این تغییر مستلزم ادغام عمیق مثال‌های کاربردی

مبتنی بر پژوهش‌های داخلی، طراحی تمرینات عملی گام به گام، تأکید بر استفاده ترکیبی از پلتفرم‌های نوین (به‌ویژه RS + GIS + GEE) و تمرکز بر پرورش تفکر مکانی و تفسیر نتایج است. تنها با این تحول اساسی است که می‌توان دانشجویان رشته علوم جغرافیایی را از طریق یادگیری هدفمند، یعنی فراگیری مفاهیم نظری پایه تا انجام پروژه‌های عملی با نرم‌افزارهای پیشرفته و نیز تقویت مهارت تحلیل و تصمیم‌گیری و توانایی تولید داده‌های مکانی به متخصصانی توانمند تبدیل کرد. متخصصانی که قادر به تصمیم‌گیری‌های محیطی و اجتماعی به‌طور بهینه بوده و مهارت لازم را برای جذب در بازار کار به‌دست می‌آورند.

برای رسیدن به این هدف، پیشنهاد می‌شود ابتدا سرفصل‌های درسی در سه مقطع تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های علوم جغرافیایی بازنگری و اصلاح شده و متعاقباً کتاب‌ها از حالت نظری و توصیفی به کاربردی تغییر کنند. خوشبختانه این موضوع یعنی تهیه دروس عملی و مهارتی در آیین‌نامه اجرایی تبصره ۲ ماده ۹۵ قانون برنامه پنجساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (موضوع بازطراحی دروس عملی و مهارتی برای دانشجویان مقاطع تحصیلی مختلف با هدف کسب مهارت در یک حوزه تخصصی مربوط به رشته تحصیلی) نیز دیده شده است.

همچنین در تدوین کتاب‌ها باید از زبان‌های برنامه‌نویسی و کتابخانه‌های تخصصی استفاده کرد و کارگاه و دوره‌های آموزشی به‌صورت گام به گام برای توضیح چگونگی به کارگیری ابزارهای تصویری نوین در درس مورد نظر برگزار شود. سرانجام دانشجویان در پایان هر نیمسال تحصیلی پروژه‌های کوتاه‌مدتی مانند نقشه خشکسالی محلی یا پایش شهری با خروجی تصویری و آماری تهیه کنند.

## منابع

- آرونوف، استین. (۱۳۷۵). *سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی* (ترجمه مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه‌برداری کشور). سازمان نقشه‌برداری کشور.
- بارو، پی‌ای. (۱۳۸۶). *سیستم اطلاعات جغرافیایی* (حسن طاهر کیا، مترجم؛ چاپ پنجم). سمت.
- جداری عیوضی، جمشید. (۱۳۷۵). *نقشه و نقشه‌خوانی در جغرافیا*. پیام نور.
- جوی‌زاده، سعید، براهیمی، منیژه، قمرزاده، میلاد، و شمشیری، مسلم. (۱۳۹۵). *آموزش کاربردی ArcGIS* مقدمه‌ماتی. کیان.
- حافظ‌نیا، محمدرضا. (۱۴۰۲). *مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی* (چاپ سی و دوم). سمت.

- حسین‌گللو، کوروش، پیری، موسی، یاری حاج‌عطالو، جهانگیر، و رضایی، اکبر. (۱۳۹۸). طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر و تأثیر آن بر هیجان تحصیلی درس ریاضی در فراگیران پایه سوم ابتدایی. *آموزش و ارزشیابی*، (۴۶)، ۸۳-۱۰۲.
- حق‌جو، سعید، و ریحانی، ابراهیم. (۱۳۹۸). مطالعه عملکرد دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه در حل یک تکلیف توانایی فضایی با استفاده از نظریه SOLO. *علمی فناوری آموزش*، (۳) ۱۳، ۴۸۵-۴۹۸.
- حیدری مظفر، مرتضی، ظرافتی جمال، رضا، و تراب‌زاده خراسانی، حسین. (۱۴۰۱). دقت و صحت تولید نقشه توپوگرافی در پروژه‌های خطی به روش فتوگرامتری پهبادی. *مطالعات جغرافیایی سپهر*، (۳۱) ۲۴، ۲۱-۳۸.
- رضایی، حانیه. (۱۴۰۱). معرفی سامانه گوگل ارث انجین (Google Earth Engine). *زیست‌سپهر*، (۱) ۱۵، ۸-۱۰.
- زنگنه، حسین، جمشیدی‌پور، مریم، ولایتی، الهه، و ابوالقاسمی، ابراهیم. (۱۳۹۴). مدیریت بارشناختی در طراحی و تولید محتوای الکترونیکی. *فناوری آموزش و یادگیری*، (۴) ۱۰۵-۱۲۴.
- شاه‌حسینی، پروانه. (۱۴۰۳). *جغرافیای تاریخی و مهارت نقشه‌خوانی آن*. سمت.
- علی‌جانی، بهلول. (۱۳۹۳). *اقلیم‌شناسی سینوپتیک* (چاپ هفتم). سمت.
- علی‌محمدی، عباس. (۱۴۰۲). *مبانی علوم و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی* (چاپ دهم). سمت.
- فرج‌زاده، منوچهر. (۱۳۹۴). *تکنیک‌های اقلیم‌شناسی* (چاپ هفتم). سمت.
- فرج‌زاده، منوچهر، شمس‌الدینی، علی، و ضیائیان فیروزآبادی، پرویز. (۱۳۹۹). *مبانی سنجش از دور*. سمت.
- فیضی‌زاده، بختیار. (۱۴۰۱). *سیستم‌های مدیریت پایگاه داده در GIS*. دانشگاه تبریز.
- محمدنژاد آروق، وحید. (۱۳۹۹). شناسایی اراضی شهری با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سنتینل ۱ و ۲ بر پایه سامانه گوگل ارث انجین (GEE). *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، (۳) ۸، ۶۱۳-۶۳۰.
- مدیری، مهدی. (۱۳۷۹). *عکس هوایی. اطلاعات جغرافیایی سپهر*، (۳۵) ۹، ۲-۴.
- Agudo, P., Pajas, J., Cabello-Pérez, F., Redón, J., & Leron, B. (2018). The potential of drones and sensors to enhance detection of archaeological cropmarks: A comparative study between multi-spectral and thermal imagery. *Drones*, 2. <https://doi.org/10.3390/drones2030029>
- Patel, F. (2015). Effects of accounting information system on organizational profitability. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 2, 168-174.
- Seto, K., Fragkias, M., Güneralp, B., & Reilly, M. K. (2011). A meta-analysis of global urban land expansion. *PLOS*.
- Shelestov, A., Lavreniuk, M., Kussul, N., Novikov, A., & Skakun, S. (2017). Exploring Google Earth Engine platform for big data processing: Classification of multi-temporal satellite imagery for crop mapping. *Environmental Informatics and Remote Sensing*, 5. <https://doi.org/10.3389/feart.2017.00017>
- Tsouros, D. C., Bibi, S., & Sarigiannidis, P. G. (2019). A review on UAV-based applications for precision agriculture. *Information*, 10(11), 349. <https://doi.org/10.3390/info10110349>