

به نام یزدان پاک

همه سوال های

دکترای تخصصی (Ph.D)

محیط زیست

۱۴۰۴-۱۴۰۵

گردآورندگان

گروه مولفین پردازش

فهرست مطالب

جدول فراوانی

مقدمه تحلیلی

پیش گفتار ۷

آزمون دکترای محیط زیست ۱۴۰۴

آمار و روش تحقیق..... ۹

پاسخ نامه آمار و روش تحقیق..... ۱۱

نظریه های برنامه ریزی محیط زیست..... ۲۸

پاسخ نامه نظریه های برنامه ریزی محیط زیست..... ۳۰

آمایش سرزمین و ارزیابی محیط زیست..... ۴۶

پاسخ نامه آمایش سرزمین و ارزیابی محیط زیست..... ۵۱

آزمون دکترای محیط زیست ۱۴۰۵

آمار و روش تحقیق..... ۱۰۵

پاسخ نامه آمار و روش تحقیق..... ۱۰۷

نظریه های برنامه ریزی محیط زیست..... ۱۲۴

پاسخ نامه نظریه های برنامه ریزی محیط زیست..... ۱۲۶

آمایش سرزمین و ارزیابی محیط زیست..... ۱۴۱

پاسخ نامه آمایش سرزمین و ارزیابی محیط زیست..... ۱۴۶

واژه نامه..... ۱۹۷

ضمایم..... ۲۰۵

نمایه موضوعی..... ۲۱۳

منابع..... ۲۱۹

جدول تحلیل و توزیع فراوانی موضوعی سوالات آزمون دکتری تخصصی محیط زیست (۱۴۰۰ تا ۱۴۰۵)

حوزه اصلی / مبحث فرعی	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	مجموع	درصد فراوانی
۱. امار و روش تحقیق	۲۶	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۱۶	۲۵,۲٪
۱.۱ امار توصیفی، شاخص‌های پراکندگی و نمودارها	۵	۵	۳	۳	۳	۳	۱۹	۴,۱٪
۱.۲ توزیع‌های احتمالاتی و متغیرهای تصادفی (نرمال، پواسون و...)	۳	۲	۳	۲	۲	۲	۱۴	۳,۰٪
۱.۳ امار استنباطی (برآورد، فاصله اطمینان و آزمون فرضیه‌ها)	۵	۴	۳	۳	۳	۳	۲۱	۴,۶٪
۱.۴ همبستگی، رگرسیون و تحلیل چندمتغیره (مسیر، عاملی، ممیز)	۴	۴	۳	۳	۳	۳	۲۰	۴,۳٪
۱.۵ روش‌های نمونه‌گیری و سنجش خطاها	۳	۳	۳	۱	۱	۱	۱۲	۲,۶٪
۱.۶ فلسفه علم، پارادایم‌ها و روش‌های تحقیق کیفی (داده‌بنیاد، پدیدارشناسی و...)	۶	۷	۵	۳	۳	۳	۲۷	۵,۹٪
۲. نظریه‌های برنامه‌ریزی محیط زیست	۲۴	۲۵	۲۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۱۴	۲۴,۸٪
۲.۱ مکاتب و پارادایم‌های برنامه‌ریزی (عقلانی-جامع، مشارکتی، نکالتی و...)	۶	۶	۵	۴	۴	۴	۲۹	۶,۳٪
۲.۲ نظریه‌های سیستم‌های پیچیده، آشوب، عدم قطعیت و پویایی سیستم	۴	۵	۳	۳	۳	۳	۲۱	۴,۶٪
۲.۳ ابزارها، شاخص‌ها، استانداردها و مدل سازی در برنامه‌ریزی	۴	۴	۳	۲	۲	۲	۱۷	۳,۷٪
۲.۴ نظریه‌های توسعه پایدار، اقتصاد محیط زیست و اقتصاد چرخشی	۵	۴	۴	۲	۲	۲	۱۹	۴,۱٪
۲.۵ نظریه پردازان و مکاتب برنامه‌ریزی شهری، منطقه‌ای و بوم‌شناختی	۵	۶	۵	۴	۴	۴	۲۸	۶,۱٪
۳. امایش سرزمین و ارزیابی محیط زیست	۳۰	۳۰	۳۰	۴۰	۴۰	۴۰	۲۱۰	۴۵,۷٪
۳.۱ اکولوژی سیمای سرزمین	۷	۷	۶	۸	۹	۹	۴۶	۱۰,۰٪

حوزه اصلی / مبحث فرعی	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	مجموع	درصد فراوانی
(ماتریکس، لکه، کریدور و سنجه‌ها)								
۳.۲ تاب‌آوری بوم‌شناختی، مدل پانارشی و چرخه تطبیقی	۳	۳	۴	۶	۷	۷	۳۰	۶.۵٪
۳.۳ خدمات اکوسیستمی، ارزش‌گذاری و ادغام فضایی	۲	۳	۲	۵	۵	۵	۲۲	۴.۸٪
۳.۴ ارزش‌شناسی ارزیابی توان اکولوژیک و آمایش سرزمین (مدل مخدوم، WLC و...)	۹	۸	۸	۹	۸	۸	۵۰	۱۰.۹٪
۳.۵ ظرفیت‌برد (فیزیکی، بوم‌شناختی، اجتماعی و مدل LAC)	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۲۱	۴.۶٪
۳.۶ ارزیابی اثرات محیط‌زیستی (EIA)، حیطه‌بندی و ارزیابی استراتژیک (SEA)	۴	۴	۴	۵	۴	۴	۲۵	۵.۴٪
۳.۷ قوانین، اسناد فرادست و سیاست‌های توسعه‌ای کشور (سند ملی آمایش و برنامه‌های توسعه)	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۱۶	۳.۵٪
مجموع کل سوالات هر سال	۸۰	۸۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۴۴۰	۱۰۰٪

گزارش تحلیلی و توصیه‌های راهبردی برای داوطلبان آزمون دکتری محیط‌زیست

۱. تحلیل روندها و تغییر ساختار بودجه‌بندی:

- تغییر سرفصل‌ها و وزن دروس: تا سال ۱۴۰۱ آزمون دارای ۸۰ سوال بود که شامل سهم مساوی‌تر دروس تخصصی می‌شد. از سال ۱۴۰۲ به بعد تعداد سوالات به ۷۰ سوال تقلیل یافت و از سال ۱۴۰۳ با تثبیت تفکیک ۳۰ سوال اول (آمار و روش تحقیق: ۱۵ سوال، نظریه‌های برنامه‌ریزی: ۱۵ سوال) و ۴۰ سوال دوم (آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست)، وزن درس آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست به بیش از ۵۷٪ کل آزمون ارتقا یافته است.
- جهش در سوالات تاب‌آوری، پانارشی و خدمات اکوسیستمی: در سه سال اخیر (۱۴۰۳ تا ۱۴۰۵)، تمرکز چشمگیری روی نظریه سیستم‌های انطباقی، مدل پانارشی (فازهای Revolt و Remember، آستانه‌های بوم‌شناختی و پیوند خدمات اکوسیستمی با آمایش سرزمین ایجاد شده است).

۲. مباحث کلیدی و پرتکرار (اولویت اول مطالعه):

- در آمار و روش تحقیق: فلسفه علم و روش‌های کیفی نوین (به‌ویژه نظریه داده‌بنیاد، پدیدارشناسی، طرح‌های آزمایشی مانند سولومون) در کنار مباحث رگرسیون چندمتغیره، تحلیل مسیر و آزمون فرضیه‌ها بیشترین فراوانی را دارند.
- در نظریه‌های برنامه‌ریزی محیط‌زیست: آرا و گونه‌شناسی صاحب‌نظران شاخص (فالودی، دافیدوف، ایکاف، رجستر و هاوارد)، طبقه‌بندی نظریه‌های رویه‌ای/محتوایی و تئوری آشوب و عدم قطعیت هسته ثابت سوالات هستند.
- در آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست: روش ارزیابی توان اکولوژیک ایران (مدل سیستمی مخدوم)، سنجه‌های ساختاری سیمای سرزمین (FRAGSTATS)، چرخه تطبیقی هولینگ، مفاهیم ظرفیت‌برد و چارچوب LAC پایدارترین منابع طرح سوال به شمار می‌روند.

۳. راهبردهای پیشنهادی برای مطالعه هوشمند:

- تمرکز بر سرفصل‌های آمایش و اکولوژی سیمای سرزمین: با توجه به تخصیص بیش از ۴۵٪ از کل سوالات دوره ۶ ساله به حوزه آمایش و ارزیابی، تسلط بر کتاب‌های مرجع ارزیابی توان اکولوژیک و بوم‌شناسی سیمای سرزمین بیشترین ضریب بازدهی مطالعه را به همراه دارد.

مقدمه تحلیلی بر روند ۶ ساله آزمون‌های دکتری تخصصی محیط‌زیست (۱۴۰۰ تا ۱۴۰۵)

واکاوی ساختاری و موضوعی سوالات آزمون دکتری تخصصی محیط‌زیست (کد ۲۱۷۷) در دوره شش‌ساله ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۵، از یک گذار پارادایمی عمیق در ذهنیت طراحان و تحول بنیادین در الگوهای ارزیابی حکایت دارد. داوطلب هوشمند پیش از غرق شدن در متون متکثر، نیازمند نقشه‌ای راهبردی است تا منطق حاکم بر آزمون را شناسایی کرده و انرژی مطالعاتی خود را بر کانون‌های مولد نمره متمرکز سازد. این مقدمه تحلیلی بر پایه کالبدشکافی ۴۴۰ سوال دفترچه‌های کنکور، خطوط سیر، کانون‌های پرتکرار و چرخش‌های مفهومی این دوره را تبیین می‌کند.

۱. **سیر تحول ساختاری و چرخش وزن دروس (گذار به آمایش محوری):** در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱، آزمون در قالب ۸۰ سوال با توزیعی نسبتاً متوازن میان آمار و روش تحقیق، نظریه‌های برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین تنظیم می‌شد. در سال ۱۴۰۲ با کاهش آزمون به ۷۰ سوال، فرایند بازنگری آغاز گردید و از سال ۱۴۰۳ با تثبیت ساختار تفکیک‌شده دفترچه به دو بخش مجزا (بخش اول: ۳۰ سوال شامل ۱۵ تست آمار و روش تحقیق و ۱۵ تست نظریه‌های برنامه‌ریزی؛ بخش دوم: ۴۰ تست مستقل آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست)، درس آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست با اختصاص بیش از ۵۷٪ از حجم کل سوالات، جایگاه بلامنازع و تعیین‌کننده‌ترین درس آزمون را به خود اختصاص داد. این دگرگونی هندسی به وضوح نشان می‌دهد که تسلط بر سنجش توان محیطی و مدیریت سرزمین، شرط بقا و موفقیت در این رقابت علمی است.

۲. **چرخش‌های روش‌شناختی و جهش مفاهیم نوین:** تحلیل روند طولی آزمون بیانگر آن است که طراحان آزمون دکتری به شدت از سوالات حافظه‌محور، تعاریف صلب کلاسیک و محاسبات جبری زمان‌بر فاصله گرفته و به سمت مفاهیم اکولوژیک سیستمی، غیرخطی و روش‌شناسی‌های کیفی متمایل شده‌اند:

- **در آمار و روش تحقیق:** کانون سوالات از آمار توصیفی و محاسبات سنتی، به سوی درک فلسفه علم، پارادایم‌های پژوهشی (پوزیتیویسم در برابر تفسیرگرایی و انتقادی) و به‌ویژه راهبردهای پیشرفته تحقیق کیفی (نظریه داده‌بنیاد با تأکید بر مدل پارادایمی استراوس و کوربین، پدیدارشناسی، پدیدارنگاری و طرح‌های تجربی کمپبل و استنلی نظیر چهارگروهی سولومون) معطوف گشته است. در بخش آمار استنباطی نیز مباحثی چون تحلیل مسیر (Path Analysis)، رگرسیون چندمتغیره، ویژگی‌های چهارگانه برآوردگرها و درجات آزادی آزمون‌ها در اولویت قرار گرفته‌اند.

- **در نظریه‌های برنامه‌ریزی:** گرایش آشکاری از نظریات کالبدی صرف به سمت نظریه سیستم‌های پیچیده، نظریه آشوب (Chaos Theory) و اثر پروانه‌ای، مفهوم عدم قطعیت، نظریه بازی‌ها و رویکردهای مشارکتی و وکالتی به چشم می‌خورد.

- **در آمایش و ارزیابی محیط‌زیست:** بزرگ‌ترین جهش مفهومی سال‌های اخیر (به‌ویژه ۱۴۰۳ تا ۱۴۰۵)، ورود پرقدرت مباحث نظریه تاب‌آوری اکولوژیک، مدل چرخه تطبیقی (Adaptive Cycle) در چهار فاز بهره‌برداری، حفاظت، رهاسازی و نوسازی، و مدل سلسله‌مراتبی پانارشی (Panarchy) با تکیه بر سازوکارهای شورش (Revolt) و یادآوری (Remember) است. همچنین ادغام نقشه خدمات اکوسیستمی (Ecosystem Services) بر پایه گزارش MEA و مفهوم‌سازی ارزش‌گذاری اقتصادی-فضایی، به جریان اصلی سوالات بدل شده است.

۳. **مباحث هسته‌ای با بسامد همیشگی (ستون‌های ثابت آزمون):** علیرغم تمامی تحولات، برخی سرفصل‌ها به عنوان ستون فقرات آزمون همواره بدون وقفه تکرار شده‌اند:

- در آمایش سرزمین: متدولوژی ارزیابی توان اکولوژیک ایران (مدل سیستمی مخدوم، واحدهای زیست‌محیطی همگن و تلفیق منابع پایدار و ناپایدار)، روش‌های ترکیب خطی وزنی (WLC) و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP).
- در اکولوژی سیمای سرزمین: مثلث ساختاری لکه-راهرو-ماتریس (Forman)، اثرات خردشدگی و پیوستگی زیستگاه، سنجش‌های سیمای سرزمین (FRAGSTATS) و پدیده‌های آستانه اکولوژیک.
- در ارزیابی اثرات: مرحله استراتژیک و کلیدی «حیطه‌بندی» (Scoping)، روش‌های ماتریسی، دستورالعمل‌های EIA و ارزیابی راهبردی محیط‌زیست (SEA).
- در مدیریت محیط‌زیست: مفهوم دوگانه ظرفیت برد (عرضه/تحمیل) و مدل مدرن «حدود تغییرات قابل قبول» (LAC).

۴. **چهره‌ها، مکاتب و صاحب‌نظران پربسامد:** موفقیت در بخش نظریه‌های برنامه‌ریزی و آمایش در گرو آشنایی عمیق با آرای اندیشمندان کلیدی است که سوالات پیایی از نظرات آنان استخراج می‌شود:

- **آندریاس فالودی (Andreas Faludi):** تفکیک بنیادین نظریه رویه‌ای (فرایندی) به عنوان جوهره علم برنامه‌ریزی از نظریات محتوایی (جوهری).
- **سی.اس. هولینگ (C. S. Holling):** پدر نظریه تاب‌آوری اکولوژیک، چرخه تطبیقی، و مدل پانارشی (به همراه گاندرسون).
- **ریچارد فورمن (Richard Forman):** مفاهیم پایه اکولوژی سیمای سرزمین و مدل موزاییک سرزمینی.
- **راسل ایکاف (Russell Ackoff):** گونه‌شناسی چهارگانه نگرش برنامه ریزان به زمان (گذشته‌گرا/واکنشی، حال‌گرا/منفعل، آینده‌گرا/پیش‌فعال و تعاملی).
- **پل دافیدوف (Paul Davidoff):** بنیان‌گذار مکتب برنامه‌ریزی وکالتی (Advocacy Planning) و تکررگرایی در دفاع از حقوق حاشیه‌نشینان و محیط‌زیست.
- **سایر نظریه‌پردازان نام‌آشنا:** ریچارد رجستر (شهر اکولوژیک/اکوشهر)، ایزنر هاوارد (باغ‌شهر)، آرتورو سوریا ماتا (شهر خطی)، فرد نیل کرلینجر (ملاک‌های تبیین مسئله و آزمون‌پذیری) و پاتریک گدس (پدر برنامه‌ریزی منطقه‌ای).

۵. **پیوند روزافزون با اسناد بالادستی و حقوق محیط‌زیست ایران:** یکی از ویژگی‌های بارز سه سال اخیر، اتصال مستقیم گزینه‌ها و صورت‌سوال‌ها به احکام و تکالیف قانونی کشور است. مواردی چون «سند ملی آمایش سرزمین»، احکام زیست‌محیطی، آمایشی و مدیریت پسماند مندرج در «قوانین برنامه‌های پنج‌ساله ششم و هفتم پیشرفت»، الزامات ارزیابی اثرات مصوب هیئت وزیران، و ضوابط مدیریت یکپارچه حوضه‌های آبریز (IWRM) به کرات در سوالات سال‌های ۱۴۰۳، ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵ مورد پرسش واقع شده‌اند.

نتیجه‌گیری راهبردی: داوطلب کنکور دکتری محیط‌زیست باید استراتژی خود را از خوانش تک‌بعدی متون به سمت یکپارچه‌سازی مفاهیم سوق دهد. کسب رتبه برتر، مستلزم آن است که حداقل نیمی از زمان مطالعه به تعمیق مباحث آمایش سرزمین و بوم‌شناسی سیمای سرزمین اختصاص یابد، نظریات برنامه‌ریزی در قالب پیوند با مکاتب و نظریه‌پردازان تطبیق داده شود و در درس آمار و روش تحقیق، درک شهودی و مفهومی فرآیندهای پژوهش کیفی و استنباط آماری جایگزین حفظ فرمول‌های مجرد گردد.

پیش‌گفتار: در هوای دانایی و پاسداشت سرزمین

به نام آفریننده هستی‌بخش که جهان را بر مدار تعادل، نظم و زیبایی آفرید. ورود به مدارج عالی دانشگاهی و گام نهادن در عرصه خطیر دوره دکتری تخصصی (Ph.D) محیط‌زیست، فراتر از یک آزمون علمی معمول، سلوکی مسئولانه و تعهدی عمیق در برابر صیانت از موهبت‌های طبیعی، بازتنظیم تعاملات انسان و فضا، و تحقق حکمرانی خردمندانه سرزمین است. در زمانه‌ای که بوم‌سازگان‌های کشور با چالش‌هایی چندبعدی و فرابخشی مواجه‌اند، رسالت متخصصان محیط‌زیست تجهیز به بینش چندمقیاسی، فهم سیستم‌های پیچیده و تسلط بر روش‌های نوین تصمیم‌گیری مکانی و محیطی است. مجموعه حاضر، با عزم راسخ گروه مؤلفین انتشارات پردازش و با هدف پاسخگویی هوشمندانه، جامع و ساختاریافته به نیازهای علمی و تحلیلی داوطلبان این آوردگاه سرنوشت‌ساز پایه‌گذاری و تدوین گردیده است.

روش‌شناسی و فرآیند تدوین اثر در گردآوری و تحلیل داده‌های این کتاب، از یک متدولوژی سیستماتیک پنج‌مرحله‌ای بر پایه داده‌های ۴۴۰ سؤال دفترچه‌های کنکور دکتری تخصصی سراسری استفاده شده است:

۱. **شناسایی و گردآوری جامع داده‌ها:** ثبت و کنترل خطبه‌خط تمامی سؤالات دروس تخصصی شامل آمار و روش تحقیق، نظریه‌های برنامه‌ریزی محیط‌زیست و آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۵.
۲. **تفکیک و کدگذاری سلسله‌مراتبی:** دسته‌بندی موضوعی تمام تست‌ها بر مبنای حوزه‌های اصلی مصوب و مباحث فرعی نوظهور به منظور آشکارسازی خوشه‌های موضوعی آزمون.
۳. **تحلیل ماتریسی و توزیع فراوانی:** سنجش عددی و درصدی سهم هر مبحث در بودجه‌بندی ادوار مختلف و تحلیل وزن دروس در گذر از دفترچه‌های ۸۰ سؤالی پیشین به ساختار تثبیت‌شده ۷۰ سؤالی اخیر.
۴. **کالبدشکافی تحلیلی پاسخنامه‌های تشریحی:** عبور از ارائه‌ی یک کلید مجرد و تدوین شناسنامه کامل برای هر تست شامل: تبیین دقیق موضوع سوال، تشریح مفهومی و فرمولی با اثبات منطقی درستی گزینه هدف، کالبدشکافی علمی دلایل رد تک‌تک گزینه‌های انحرافی، طراحی جدول مقایسه‌ای تطبیقی، آموزش تکنیک‌های طلایی و میان‌برهای حل تست جهت مدیریت بهینه زمان آزمون، پیوست استاندارد به قوانین و اسناد بالادستی کشور، بررسی موردی شواهد محیط‌زیستی بومی ایران، و نهایتاً معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری پردازش مکانی.
۵. **سنتز نهایی و طراحی ضمایم مکمل:** تدوین واژه‌نامه تخصصی اصطلاحات استاندارد بین‌المللی و چک‌لیست کاربردی فرمول‌ها، الگوها و احکام توسعه جهت تثبیت حداکثری آموخته‌ها.

معماری محتوایی و اجزای تشکیل‌دهنده مجموعه این مجلد فاخر به گونه‌ای پیکربندی شده است که کلیه نیازهای علمی، تحلیلی، استراتژیک و مهارتی مخاطب را از نقطه آغاز مطالعات تا ساعات منتهی به جلسه آزمون پوشش دهد:

- **بخش اول: جدول تحلیل آماری و توزیع فراوانی موضوعی (۱۴۰۰ تا ۱۴۰۵):** نمایش شفاف ماتریس داده‌های آماری با تفکیک دقیق ۱۸ مبحث فرعی در سه درس تخصصی، ثبت فراوانی سالانه و سهم درصدی هر حوزه در طول دوره ۶ ساله به عنوان قطب‌نمای هدایت انرژی مطالعاتی داوطلب.
- **بخش دوم: مقدمه تحلیلی و تبارشناسی پارادایم‌های حاکم بر آزمون:** ارائه‌ی یک نقشه راه کلان‌نگر از چرخش‌های روش‌شناختی طراحان، تبیین جهش سهم درس آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست به بیش از ۵۷ درصد، معرفی هسته‌های با بسامد همیشگی و بازشناسی آرای دانشمندان شاخص و پربسامد نظیر هولینگ، فالودی، فورمن، ایکاف، دافیدوف و مخدوم.
- **بخش سوم: آزمون دکتری تخصصی سال ۱۴۰۴ همراه با پاسخنامه تشریحی و تفصیلی:** درج بدون دستکاری دفترچه سازمان سنجش به همراه پاسخ‌های عمیق و چندوجهی به تمامی پرسش‌های آمار و روش تحقیق، نظریه‌ها، و آمایش و ارزیابی با پیوندهای چندمعیاره.
- **بخش چهارم: آزمون دکتری تخصصی سال ۱۴۰۵ همراه با پاسخنامه تشریحی و تفصیلی:** بررسی تحلیلی و مستند جامع‌ترین و به‌روزترین آزمون با تکیه بر مدل‌های پویای سیستمی، مفاهیم پیشرفته تاب‌آوری و آخرین الزامات اسناد بالادستی.

- **بخش پنجم: پیوست‌ها و افزونه‌های تکمیلی دانشنامه‌ای:** دربرگیرنده ماتریس‌های مقایسه‌ای مکاتب برنامه‌ریزی، واژه‌نامه جامع مفاهیم و تعاریف استاندارد بین‌المللی، شناسنامه مدل اکولوژیکی ایران و متریک‌های سیمای سرزمین، چکیده مواد و تکالیف قانونی آمایشی و زیست‌محیطی در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه و سند ملی آمایش، و درجات آزادی و روابط استنباطی آمار و روش تحقیق.

- **بخش ششم: منابع و مراجع معتبر علمی:** ارائه کتاب‌شناسی جامع و استناد به کهن‌الگوها و مراجع تراز اول دانشگاهی داخلی و بین‌المللی مورد استفاده طراحان آزمون سراسری.

امید واثق داریم که این اثر ماندگار، با زدودن غبار پراکندگی از منابع مطالعاتی و با ارائه رویکردی عمیق، منسجم و مبتنی بر تفکر نقادانه، نه‌تنها متضمن توفیق درخشان و کسب برترین رتبه‌ها در آزمون دکتری تخصصی باشد، بلکه به مثابه راهنمایی بالینی و علمی در دوران تحصیل، نگارش رساله‌های پژوهشی و تصمیم‌گیری‌های کلان حرفه‌ای در عرصه نجات و پایداری بوم‌سازگان‌های این مرز و بوم، همواره همراه پژوهشگران، فرهیختگان و فرزندان کوشای ایران عزیز بماند.

گروه مولفین پردازش

پاییز ۱۴۰۵



۳۱. در ارزیابی اکولوژیکی، مبادله عملکردی (Functional Trade-off) به چه معنا است؟
- (۱) تغییرات فنوتیپی تصادفی بر فرایندهای اکوسیستم
 - (۲) تنوع عملکردی گونه‌ها بدون ارتباط با محدودیت‌های بوم‌شناختی
 - (۳) امکان افزایش هم‌زمان همه ویژگی‌ها برای کارایی بالاتر اکوسیستم
 - (۴) محدودیت‌های تکاملی به‌همراه افزایش یک ویژگی عملکردی و کاهش ویژگی دیگر
۳۲. آمایش سرزمین در جهان براساس کدام مکاتب صورت می‌گیرد؟
- (۱) اروپایی و آمریکایی
 - (۲) اروپایی و انگلوساکسون
 - (۳) فرانسوی و کانادایی
 - (۴) انگلوساکسون و بریتانیایی
۳۳. در ارزیابی توان اکولوژیکی که بخشی از فرایند آمایش سرزمین است، نقشه‌های مورد استفاده برای پوشش گیاهی کدام‌اند و جهت جغرافیایی چه تأثیری بر آن دارد؟
- (۱) نقشه جامعه گیاهی و تراکم آن، تأثیر جهت بر گیاهان آفتاب‌دوست و سایه‌دوست
 - (۲) تیپ و تراکم گیاهی، تأثیر جهت بر آب زیرزمینی و تغذیه آبخوان‌ها
 - (۳) نقشه تیپ گیاهی، تأثیر جهت بر درصد رشد تجاری
 - (۴) تیپ و تراکم گیاهی، رشد چوبی و آب زیرزمینی
۳۴. کدام منبع در طبقه‌بندی منابع طبیعی جزو «منابع قابل بازپروری (Replenishable)» محسوب می‌شود؟
- (۱) زغال سنگ
 - (۲) انرژی خورشیدی
 - (۳) آب‌های زیرزمینی
 - (۴) نفت خام
۳۵. در ارزیابی سرزمین، کدام ویژگی برای مرز اکوسیستم‌ها مطرح است؟
- (۱) در محیط‌های شهری کاربرد ندارد.
 - (۲) در طول زمان همواره ثابت و مشخص است.
 - (۳) فقط به‌صورت فیزیکی (مثلاً رودخانه) تعریف می‌شوند.
 - (۴) مرزهای اکوسیستم‌ها پویا و تابع تغییرات طبیعی و انسانی هستند.
۳۶. نقش توپوگرافی و هیدرولوژی در ارزیابی توان محیطی کدام است؟
- (۱) کنترل جریان انرژی و رسوب در اکوسیستم و تعیین محدودیت‌های توسعه فضایی
 - (۲) تعیین ظرفیت اقتصادی زمین برای بهره‌برداری کشاورزی و مرتعی
 - (۳) توصیف ویژگی‌های ظاهری زمین برای اهداف نقشه‌برداری
 - (۴) مشخص کردن حدود مالکیت و تقسیم‌بندی کاربری‌ها
۳۷. کدام اصل، اساس تحلیل تناسب سرزمین را تشکیل می‌دهد؟
- (۱) تعیین ارزش اقتصادی زمین با استفاده از شاخص‌های مالی
 - (۲) سنجش مطلوبیت اراضی برای توسعه براساس ترجیحات اجتماعی
 - (۳) ارزیابی سطح دسترسی و زیرساخت‌های موجود برای استفاده بهینه
 - (۴) مقایسه نیازهای کاربری انسانی با ظرفیت اکولوژیکی زمین در چهارچوب محدودیت‌های طبیعی
۳۸. بهترین توصیف از تفاوت تاب‌آوری و پایداری اکوسیستم، به‌ترتیب کدام است؟
- (۱) به عوامل غیرزیستی وابسته است - تنها به تنوع گونه‌ای ارتباط دارد.
 - (۲) توان بازگشت پس از اختلال است - توان مقاومت در برابر تغییرات است.
 - (۳) به مقاومت در برابر تغییر اشاره دارد - فقط بازگشت پس از اختلال را می‌سنجد.
 - (۴) به نوسانات شدید و تغییر فازهای اکوسیستم مربوط می‌شود - فقط به نوسانات کوچک در اطراف حالت پایدار اشاره دارد.



۳۹. چالش اصلی در ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی پشتیبان (Supporting Services) در ارزیابی محیط‌زیست، کدام مورد است؟

- (۱) به‌طور کامل با خدمات تنظیمی هم‌پوشانی دارند و قابل تفکیک نیستند.
- (۲) اغلب غیرمستقیم هستند و ارزش‌گذاری آن‌ها به‌طور اقتصادی دشوار است.
- (۳) ارزش‌گذاری آن‌ها ساده‌تر از خدمات تأمین‌کننده است، زیرا داده‌های مکانی بیشتری دارند.
- (۴) اثر فوری بر رفاه انسان ندارند و معمولاً در مدل‌های تصمیم‌گیری به آن‌ها توجه نمی‌شود.

۴۰. کدام مدل برای توزیع بهینه مراکز سکونت‌گاهی در یک منطقه براساس اصول سلسله‌مراتب و شعاع عملکردی ارائه شده است؟

- (۱) چند هسته‌ای (۲) قطاعی (۳) قطبی (۴) مکان مرکزی

۴۱. چرا در رویکرد سیستمی، تحلیل حلقه‌های بازخورد (Feedback Loops) در مدل‌سازی اکوسیستم اهمیت دارد؟

- (۱) اهمیت بازخوردها در مدل‌های پویا بیشتر از مدل‌های ایستا است.
- (۲) نادیده‌گرفتن بازخوردها باعث خطا در پیش‌بینی اثرات تجمعی می‌شود.
- (۳) بازخوردها می‌توانند اثرات کوچک را در طول زمان تشدید یا تضعیف کنند.
- (۴) تأثیر بازخوردها به مقیاس تحلیل وابسته است و ممکن است در مقیاس محلی کم‌رنگ باشد.

۴۲. در چهارچوب آمایش سرزمین ایران، انتخاب مقیاس تحلیل، بیشترین ارتباط را با کدام عامل دارد؟

- (۱) تعاملات الگو و فرایند براساس تجانس ساختاری سرزمین
- (۲) تراز حکمرانی و مرزهای مدیریتی برای اجرای برنامه‌ها
- (۳) دقت و فراوانی داده‌ها و مسئله واحدهای مکانی
- (۴) ابعاد اقتصادی و ظرفیت فنی پروژه‌ها

۴۳. کدام راهبرد مدیریتی بیشترین نقش را در افزایش سازش‌پذیری گونه‌ها در شرایط عبور از آستانه‌های اکولوژیکی دارد؟

- (۱) حفاظت از هسته‌های زیستگاهی و نادیده‌گرفتن اکوتون‌ها
- (۲) ایجاد کریدورهای اکولوژیکی برای تقویت پراکنش جغرافیایی
- (۳) کاهش رقابت بین گونه‌ای با حذف گونه‌های عمومی‌زی
- (۴) جابه‌جایی گونه‌های اندمیک به اکوتون‌های پایدار

۴۴. کدام توانایی یک سیستم جزو تاب‌آوری اکولوژیکی نیست؟

- (۱) افزایش ظرفیت سازگاری خود
- (۲) بازگشت به کارکرد اولیه در سیستم‌های مختل‌شده
- (۳) تحمل تغییرات و در عین حال حفظ ساختار خود
- (۴) به‌کارگیری سیستم‌های دیگر جهت خودتنظیمی

۴۵. در روش‌های آمایش سرزمین، «نقشه نهایی آمایش سرزمین» چگونه تهیه می‌شود؟

- (۱) تلفیق نقشه‌های توان اکولوژیکی و اجتماعی - اقتصادی
- (۲) تجمیع نظر کارشناسان بدون استفاده از نقشه‌ها
- (۳) با توجه به نیازهای اقتصادی و توسعه فضایی
- (۴) با توجه به محدودیت‌های اکولوژیکی

۴۶. کدام عامل بیشترین نقش را در ناکامی طرح‌های آمایش سرزمین در ایران داشته است؟

- (۱) کمبود داده و اطلاعات دقیق
- (۲) ضعف در مدل‌های ریاضی و نرم‌افزارهای تحلیلی
- (۳) ابهام در تهیه و تصویب طرح‌های آمایش سرزمین
- (۴) بی‌توجهی به سازوکار نهادی و ساختار قدرت در فرایند تصمیم‌گیری



۴۷. کدام مفهوم بنیادین در آمایش سرزمین بر این موضوع تأکید دارد که برنامه‌ریزی باید همزمان با ارتقاء کیفیت محیط‌زیست، به بهبود وضع اقتصادی و اجتماعی نیز منجر شود؟
 (۱) بخش‌نگری (۲) تمرکزگرایی (۳) توسعه پایدار (۴) عدالت فضایی
۴۸. در مدل آمایش سرزمین ایران، هدف از مرحله «ارزیابی جامع» (Comprehensive Assessment) کدام است؟
 (۱) جمع‌آوری اطلاعات اولیه و نقشه‌های پایه
 (۲) اجرای طرح‌های عمرانی براساس مدل‌های رایج
 (۳) تدوین قوانین محیط‌زیست و به‌کارگیری در ارزیابی توان محیط‌زیست
 (۴) تلفیق و مقایسه طرح‌های مختلف کاربری اراضی و انتخاب بهترین گزینه
۴۹. کدام ویژگی‌ها در آمایش سرزمین، در برنامه‌ریزی فضایی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد؟
 (۱) دوراندیشی و جامع‌اندیشی (۲) دوراندیشی و کل‌گرایی
 (۳) جامع‌اندیشی و کل‌گرایی (۴) جامع‌اندیشی و کیفیت‌گرایی
۵۰. دو هدف اصلی در تعیین اولویت کاربری‌ها در فرایند آمایش سرزمین کدام‌اند؟
 (۱) تنظیم فشار وارد بر محیط - توسعه محیط (۲) رفع نیاز انسان - توسعه محیط
 (۳) رفع نیاز انسان - حفاظت محیط‌زیست (۴) حفاظت محیط‌زیست - تنظیم فشار وارد بر محیط
۵۱. اگر ظرفیت برد اکولوژیکی یک منطقه محدود باشد ولی ظرفیت برد مهندسی آن به کمک فناوری افزایش یابد، چه خطری در آمایش سرزمین وجود خواهد داشت؟
 (۱) افزایش ناپایداری اکولوژیکی به دلیل عبور از آستانه‌های بوم‌شناختی
 (۲) کاهش تنوع عملکردی گونه‌ها در اثر بهره‌برداری بیش از حد منابع
 (۳) جابه‌جایی موقت آستانه‌های بوم‌شناختی که ناپایداری را پنهان می‌کند.
 (۴) وابستگی شدید به زیرساخت‌های فنی و افزایش ریسک فروپاشی در صورت اختلال
۵۲. در نظر گرفتن کدام پارامتر در مشخص کردن وضعیت یک «واحد شکل زمین» نسبت به سایر پارامترهای دیگر از اهمیت کمتری برخوردار است؟
 (۱) ارتفاع از سطح دریا (۲) تعداد برآمدگی‌ها در واحد سطح
 (۳) نوع و مقدار شیب (۴) جهت‌های جغرافیایی
۵۳. کدام مورد بیانگر مهم‌ترین مزیت «ارزیابی توان پویا و مبتنی بر عامل» در مقایسه با روش‌های کلاسیک ارزیابی توان است؟
 (۱) حذف کامل عدم قطعیت از فرایند برنامه‌ریزی به سبب استفاده از مدل‌های پویایی در این فرایند
 (۲) کاهش نیاز به داده‌های مکانی با وضوح بالا در مدیریت کاربری اراضی در مقیاس‌های مختلف
 (۳) شبیه‌سازی تعاملات پیچیده کنشگران انسانی و اثرات آن بر تغییرات کاربری اراضی
 (۴) ارائه یک نقشه نهایی ثابت و بدون نیاز به بازبینی تغییرات
۵۴. کدام چالش، اصلی‌ترین مانع در عملیاتی کردن «ارزیابی توان اکوسیستمی» در فرایند برنامه‌ریزی سرزمین محسوب می‌شود؟
 (۱) نبود داده‌های مکانی با دقت مناسب برای شناسایی اکوسیستم‌ها
 (۲) کمی‌سازی خدمات غیرملموس و تلفیق آن در مدل‌های تصمیم‌گیری
 (۳) عدم وجود روش‌های اقتصادی برای ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی
 (۴) مقاومت نهادهای محلی در برابر اجرای پروژه‌های مبتنی بر خدمات اکوسیستمی
۵۵. یکی از گام‌های اساسی در آمایش سرزمین، «مدل‌سازی اکولوژیکی» است. کدام ابزار یا تکنیک به‌ویژه در مدل ارزیابی توان سرزمین برای تلفیق داده‌ها به کار می‌رود؟
 (۱) هم‌پوشانی نقشه‌ها (۲) شبکه عصبی مصنوعی
 (۳) رگرسیون چندمتغیره (۴) تحلیل خوشه‌ای



۵۶. در فرایند آمایش سرزمین، مرحله «تخصیص بهینه کاربری اراضی (Land Use Allocation)» معمولاً براساس چه مبنایی صورت می‌گیرد؟
- (۱) نتایج مطالعات فرهنگی
(۲) نقشه توان اکولوژیکی
(۳) داده‌های اقتصادی - اجتماعی
(۴) شبکه حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها
۵۷. در مدل ارزیابی توان سرزمین، اراضی با توان اکولوژیکی کلاس ۸ و ۹ معمولاً برای چه نوع کاربری‌هایی مناسب هستند؟
- (۱) توسعه صنعتی و شهری
(۲) مرتع‌داری و جنگل‌داری
(۳) حفاظت و پژوهش
(۴) کشاورزی آبی
۵۸. کدام مورد جزو عوامل مؤثر در ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین است؟
- (۱) شیب، ارتفاع و جهت
(۲) خاک، اقلیم و جمعیت
(۳) جمعیت، زیرساخت و شکل زمین
(۴) پوشش گیاهی، منابع آب و جمعیت
۵۹. کدام مورد جزو اهداف اصلی آمایش سرزمین در ایران نیست؟
- (۱) بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی
(۲) تعادل‌بخشی بین مناطق کشور
(۳) توزیع عادلانه امکانات و خدمات
(۴) افزایش تمرکز جمعیت در کلان‌شهرها
۶۰. به‌طور کلی در فرایند آمایش سرزمین، مرحله «ارزیابی توان سرزمین (Land Capability Evaluation)» با استفاده از کدام روش انجام می‌شود؟
- (۱) برنامه‌ریزی خطی
(۲) روش قوت، ضعف، فرصت و تهدید (SWOT)
(۳) چندمعیاره بر پایه توان بوم‌شناختی
(۴) تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)
۶۱. شکل مناسب لکه‌های حفاظتی و علت آن در کدام مورد بیان شده است؟
- (۱) مدور - بزرگ‌بودن هسته
(۲) باریک - بزرگ‌بودن هسته
(۳) مدور - کوچک‌بودن هسته
(۴) باریک - کوچک‌بودن هسته
۶۲. براساس مدل اکولوژیکی ایران، شیب صفر درصد برای کدام کاربری مناسب است؟
- (۱) صنعت
(۲) کشاورزی
(۳) شهرسازی
(۴) آبی‌پروری
۶۳. کدام کاربری‌ها دارای بیشترین تعداد طبقات در مدل اکولوژیکی ایران بوده و وجه مشترک آن‌ها کدام است؟
- (۱) توسعه شهری و صنعتی - نیاز به ساخت‌وساز
(۲) کشاورزی و شهری - نیاز به استقرار در سرزمین
(۳) کشاورزی و جنگل‌داری - منجر به تولید بیولوژیکی
(۴) جنگل‌داری و توسعه صنعتی - نیاز به عمق زیاد خاک
۶۴. در مدل‌های فراجمعیتی، پایداری کل جمعیت بیشتر به کدام عامل وابسته است؟
- (۱) یکنواختی شرایط اقلیمی در کل چشم‌انداز
(۲) نرخ بالای اشغال مجدد لکه‌های خالی
(۳) اندازه لکه‌های زیستگاهی موجود
(۴) تراکم جمعیت در هر لکه
۶۵. در ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین، میزان تناسب برای کاربری کشاورزی و مرتع‌داری از بررسی کدام مورد انجام می‌شود؟
- (۱) توان پایداری رستنی‌ها
(۲) تولید بیولوژیکی گونه بارز سرزمین
(۳) توان پایداری پارامترهای تشکیل‌دهنده منابع اکولوژیکی
(۴) تولید بیولوژیکی پارامترهای تشکیل‌دهنده منابع اکولوژیکی
۶۶. داده‌های مکانی در یک نظام پشتیبان تصمیم برای برنامه‌ریزی محیطی، چه نقشی دارند؟
- (۱) سازمان‌دهی و ادغام اطلاعات متنوع در ساختاری فضایی جهت تحلیل گزینه‌های چندمعیاره و بهینه‌سازی تصمیم‌ها
(۲) تأمین زیرساخت اطلاعاتی لازم برای مستندسازی طرح‌های توسعه‌ای در پایگاه‌های داده مکانی
(۳) تجمیع داده‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌فیزیکی برای تولید گزارش‌های ارزیابی محیطی
(۴) فراهم‌سازی بستر نقشه‌برداری پایه جهت نمایش خروجی‌های کمی و کیفی



۶۷. اصطلاح «Holism» در ارزیابی محیط زیست به چه معنا است؟

- (۱) تجزیه پدیده‌ها به کوچک‌ترین اجزای فیزیکی و زیستی
- (۲) مطالعه اثرات اجتماعی بدون در نظر گرفتن پروژه
- (۳) روشی برای تحلیل آماری داده‌های اکولوژیک
- (۴) تأکید بر شناخت کل بدون توجه به اجزا

۶۸. در ساختار حکمرانی محیطی نوین، کدام رویکرد بیشترین هم‌خوانی را با الزامات پایداری دارد؟

- (۱) ایجاد سازوکارهای افقی برای همکاری بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری و توزیع مسئولیت میان دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی بر پایه پاسخ‌گویی متقابل
- (۲) واگذاری کامل تصمیم‌سازی به بازار به منظور ارتقای کارایی اقتصادی و کاهش بوروکراسی
- (۳) تقویت اقتدار دولت مرکزی برای کنترل سیاست‌ها و هماهنگی سراسری تصمیم‌ها
- (۴) تفویض اختیار به نهادهای محلی بدون ایجاد نظام ارزیابی عملکرد و نظام فرادست

۶۹. در مدل مفهومی «سازمان‌یافتگی سلسله‌مراتبی سرزمین»، کدام مورد تبیین درست‌تری از رابطه بین مقیاس‌های فضایی و زمانی ارائه می‌دهد؟

- (۱) ارتباط بین مقیاس‌ها فقط در مدل‌های آماری معنا دارد و در ارزیابی محیط زیست کاربردی نیست.
- (۲) پدیده‌ها در مقیاس‌های مختلف درون ساختار سلسله‌مراتبی به‌طور هم‌زمان بر یکدیگر اثر می‌گذارند.
- (۳) مقیاس‌های فضایی و زمانی مستقل از هم هستند و نباید در یک تحلیل ترکیب شوند.
- (۴) افزایش مقیاس فضایی باعث کاهش اهمیت فرایندهای زمانی می‌شوند.

۷۰. در ارزیابی سرزمین با نگرش اکولوژیک، مفهوم «تناسب و تجانس ساختاری (Homogeneity)» چه کاربردی دارد؟

- (۱) صرفاً برای نقشه‌سازی خاک و زمین‌شناسی
- (۲) برآورد بار آلودگی‌ها در محیط‌های صنعتی
- (۳) تفکیک واحدهای همگن محیط‌زیستی در سطح سرزمین
- (۴) تشخیص مناطق دارای بیشترین ناهمگنی فضایی جهت بهره‌برداری



موضوع سوال: مفهوم مبادله عملکردی یا «بده‌بستان» در بوم‌شناسی و ارزیابی توان اکولوژیک، به این اصل بنیادین اشاره دارد که موجودات زنده و اکوسیستم‌ها به دلیل در اختیار داشتن منابع محدود (نظیر انرژی، زمان، مواد مغذی و فضا)، نمی‌توانند در تمامی عملکردهای زیستی و اکولوژیک خود به‌طور هم‌زمان بهینه و در نقطه اوج باشند. سرمایه‌گذاری بیولوژیک و تکاملی در یک ویژگی (مانند رشد سریع)، به‌ناچار با کاهش توانمندی در ویژگی دیگر (مانند مقاومت ساختاری یا دفاع در برابر آفات) جبران می‌شود. درک این محدودیت‌ها، سنگ‌بنای ارزیابی ظرفیت برد و مدل‌سازی پایداری در آمایش سرزمین است.

پاسخ تشریحی: مبادله عملکردی ریشه در تئوری «تخصیص منابع» (Resource Allocation Theory) و محدودیت‌های تکاملی (Evolutionary Constraints) دارد. در ارزیابی‌های محیط‌زیستی، شناخت این مبادلات برای درک توزیع فضایی گونه‌ها و نحوه واکنش اکوسیستم به دستکاری‌های انسانی کاملاً ضروری است. از منظر روش‌شناختی در برنامه‌ریزی محیط‌زیست، وقتی با سناریوهای توسعه مواجه هستیم، این مفهوم تبیین می‌کند که بهینه‌سازی یک خدمت اکوسیستمی (مثلاً تولید حداکثری الوار در یک توده جنگلی) غالباً به قیمت افت کیفیت خدمات دیگر (مانند حفظ تنوع زیستی، تنظیم جریان آب یا ترسیب کربن) تمام می‌شود. محدودیت‌های تکاملی به گونه‌ها دیکته می‌کنند که برای بقا در یک آشیان بوم‌شناختی (Ecological Niche) خاص سازگار شوند و این سازگاری همواره مستلزم نوعی دادوستد عملکردی است. گزینه چهارم با دقت علمی بالا، ذات دوگانه این محدودیت و تضاد عملکردی را بازتاب می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تغییرات فنوتیپی تصادفی (مانند جهش‌ها) لزوماً با مفهوم سیستماتیک Trade-off گره نخورده‌اند؛ مبادله عملکردی یک فرآیند قطعی و برخاسته از محدودیت‌های منابع است، نه صرفاً یک رویداد تصادفی.

گزینه ۲: تنوع عملکردی گونه‌ها ذاتاً با محدودیت‌های بوم‌شناختی در هم تنیده است. گزاره «بدون ارتباط با محدودیت‌ها» کاملاً ناقض قوانین پایه بوم‌شناسی و اصول ترمودینامیک (محدودیت انرژی در زنجیره‌های غذایی) است.

گزینه ۳: این گزینه دقیقاً نقطه مقابل و نقض‌کننده مفهوم مبادله است. در جهان واقعی و زیست‌کره، امکان بهینه‌سازی هم‌زمان همه ویژگی‌ها (خلق Super-organism یا سیستم‌های فاقد اصطکاک) وجود ندارد.

راه حل تستی: کلیدواژه "Trade-off" در متون برنامه‌ریزی، اکولوژی و ارزیابی محیط‌زیست همواره به معنای «مصلحه، بده‌بستان یا مبادله» است. تکنیک تست‌زنی در اینجا، جستجوی مفهومی است که «از دست دادن چیزی برای به دست آوردن چیز دیگر» را تداعی کند. کلمات مطلق‌گرایانه‌ای مانند «افزایش هم‌زمان همه ویژگی‌ها» (در گزینه ۳) تله‌های کلاسیک طراح برای آزمون درک داوطلب از مفهوم «محدودیت در سیستم‌های طبیعی» هستند و باید در اولین نگاه حذف شوند.

پیوست قوانین و اسناد بالادستی محیط‌زیست: در نظام‌نامه‌های ارزیابی اثرات محیط‌زیستی (EIA) مصوب شورای عالی حفاظت محیط‌زیست ایران، تحلیل پیامدهای پروژه‌های توسعه‌ای عمیقاً نیازمند رویکرد تحلیل مبادلات (Trade-off Analysis) است. برای مثال، کمیته‌های ارزیابی موظف‌اند بررسی کنند که آیا احداث یک زیرساخت (افزایش عملکرد اقتصادی/ارتباطی) به جبران کاهش برگشت‌ناپذیر خدمات اکوسیستم‌های مجاور (نظیر تکه‌تکه شدن زیستگاه‌ها) می‌ارزد یا خیر، که این همان تجلی فضایی و قانونی مبادله عملکردی است.

کالبدشکافی کاربردی با مطالعات موردی: در مدیریت اکوسیستم‌های جنگلی شمال ایران (جنگل‌های هیرکانی)، مبادله عملکردی در تضاد کلاسیک بین «بهره‌برداری متمرکز چوبی» و «حفاظت از تنوع زیستی» نمایان می‌شود. رویکردهای گذشته مبنی بر کاشت تک‌کشتی (Monoculture) سوزنی‌برگان برای رشد سریع تجاری، به شدت ارزش‌های اکولوژیک منطقه نظیر حاصلخیزی خاک و زیستگاه گونه‌های بومی را تنزل داد؛ این نمونه‌ای بارز از اعمال یک مبادله عملکردی نامتوازن در سطح چشم‌انداز بود.

معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری مکانی: برای کمی‌سازی و مدل‌سازی مکانی این مبادلات در سطح برنامه‌ریزی منطقه‌ای، از نرم‌افزار جهانی InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) استفاده می‌شود. این مدل که کلیدواژه Trade-off را در هسته خود دارد، به طراحان محیط‌زیست اجازه می‌دهد تا با استفاده از داده‌های مکانی (GIS)

ارزیابی کنند که تغییر کاربری اراضی چگونه کفه ترازوی خدمات اکوسیستمی را به نفع یک خدمت و به ضرر خدمت دیگر تغییر می‌دهد.

جداول مقایسه‌ای:

شاخص ارزیابی	مبادله عملکردی (Trade-off)	رویکرد بهینه‌سازی توهمی (رد گزینه ۳)
مبنای تئوریک	محدودیت منابع زیستی و الزامات تکاملی	فرض باطل وجود منابع نامحدود
دست‌آورد فضایی	ارتقای یک خدمت اکوسیستمی = افت کیفی خدمتی دیگر	توسعه همه‌جانبه بدون پرداخت هزینه اکولوژیک
جایگاه در آمایش	شالوده تعیین ظرفیت برد و تخصیص واقع‌گرایانه کاربری اراضی	فاقد اعتبار در الگوهای توسعه پایدار

۳۲. گزینه ۲)

موضوع سوال: در ادبیات جهانی برنامه‌ریزی فضایی و ارزیابی محیط‌زیست، نحوه برخورد انسان با بستر جغرافیایی، تخصیص منابع و سازمان‌دهی فضا به دو جریان اصلی و کلان‌نگر تقسیم می‌شود. این دو جریان که یکی بر پایه تعادل بخشی منطقه‌ای و دخالت دولت (مکتب اروپایی) و دیگری بر پایه کنترل کاربری اراضی و حقوق مالکیت (مکتب انگلوساکسون) بنا شده‌اند، شالوده نظری و عملی آمایش سرزمین را در سطح جهان شکل می‌دهند. شناخت این دو مکتب، کلید درک تفاوت در روش‌شناسی‌های ارزیابی توان و تخصیص کاربری‌ها است.

پاسخ تشریحی: مکاتب برنامه‌ریزی فضایی در جهان از نظر تبارشناسی به دو قطب متمایز دسته‌بندی می‌شوند: الف) مکتب اروپایی (به‌ویژه با محوریت فرانسه و آلمان): این مکتب که با واژه (Aménagement du Territoire) شناخته می‌شود، دارای رویکردی کلان‌نگر، جامع، بالا به پایین (Top-down) و مبتنی بر دخالت حاکمیت برای رفع نابرابری‌های فضایی، اقتصادی و اجتماعی است. در این مکتب، ارزیابی اکولوژیک و توان‌سنجی جامع سرزمین پیش‌نیاز هرگونه بارگذاری جمعیتی و صنعتی محسوب می‌شود.

ب) مکتب انگلوساکسون (بریتانیا، ایالات متحده و استرالیا): این مکتب که ریشه در مفهوم (Land Use Planning) یا (Town and Country Planning) دارد، بیشتر بر مقیاس‌های خردتر، منطقه‌بندی فیزیکی (Zoning)، کنترل توسعه شهری، و حقوق مالکیت فردی تمرکز دارد. در این رویکرد، نیروهای بازار نقش پررنگ‌تری داشته و برنامه‌ریزی غالباً عمل‌گرایانه و پایین به بالا (Bottom-up) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کشور آمریکا خود یکی از پایگاه‌های اصلی مکتب انگلوساکسون است. تقابل قرار دادن «اروپایی» با «آمریکایی»، نادیده گرفتن ریشه‌های بریتانیایی نظام برنامه‌ریزی آمریکا و تقلیل دادن یک مکتب فکری گسترده به یک مرز سیاسی است.

گزینه ۳: مکتب فرانسوی زیرمجموعه و پیشگام مکتب اروپایی است و برنامه‌ریزی در کانادا نیز ترکیبی از رویکردهای انگلوساکسون و اروپایی است. این گزینش، تقلیل‌گرایانه بوده و نمی‌تواند نمایانگر دسته‌بندی کلان جهانی باشد.

گزینه ۴: بریتانیا خاستگاه اصلی مکتب انگلوساکسون است؛ بنابراین این دو واژه هم‌پوشانی کامل دارند و قرار دادن آن‌ها در برابر یکدیگر به عنوان دو مکتب مجزا، از نظر منطقی باطل است.

راه حل تستی: طراحان سؤالات آزمون دکتری معمولاً با استفاده از زیرمجموعه‌های یک مکتب فکری (مانند فرانسوی به جای اروپایی، یا بریتانیایی/آمریکایی به جای انگلوساکسون) سعی در گمراه کردن داوطلب دارند. کلید طلایی برای تشخیص سریع، به

خاطر سپردن تقابل تاریخی «قاره اروپا» (جامع‌نگر و دولتی) در برابر «حوزه انگلوساکسون» (کاربری‌محور و مبتنی بر بازار) در متون پایه آمایش است.

پیوست قوانین و اسناد بالادستی محیط‌زیست: ساختار نظام برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین در ایران از بدو شکل‌گیری (دهه ۱۳۴۰ شمسی و تأسیس دفتر آمایش) به شدت تحت تأثیر مکتب اروپایی (مشخصاً نهاد DATAR فرانسه) بوده است. به همین دلیل، قوانین اسناد بالادستی نظیر «سند ملی آمایش سرزمین» مصوب شورای عالی آمایش، بر مفاهیمی چون تعادل‌بخشی منطقه‌ای، کاهش تمرکز از مرکز (تهران) و ملاحظات جامع امنیتی-دفاعی-زیستی استوار است که همگی از مؤلفه‌های بارز مکتب اروپایی محسوب می‌شوند.

کالبدشکافی کاربردی با مطالعات موردی (Case Studies) بومی: در ایران، تضاد این دو مکتب به شکل ملموسی در تعارض میان «طرح‌های جامع آمایش استان» (برآمده از مکتب اروپایی و مبتنی بر توان اکولوژیک) و «کمیسسیون‌های ماده ۵ و تغییر کاربری اراضی شهری» (تأثیرپذیرفته از نگاه قطعه‌ای و کاربری‌محور انگلوساکسون) دیده می‌شود. برای مثال، در توسعه حریم شهرهای شمالی ایران، در حالی که سند آمایش (نگاه اروپایی) حکم به حفاظت مطلق از جنگل‌ها می‌دهد، سازوکارهای خرد منطقه‌بندی و حقوق مالکیت (نگاه تقلیل‌یافته انگلوساکسون) منجر به تغییر کاربری و ویلاسازی می‌شود.

معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری مکانی: از منظر ابزارهای پردازش مکانی، مکتب اروپایی به دلیل ماهیت جامع و اکولوژیک خود، به شدت متکی بر مدل‌های هم‌پوشانی و ارزیابی چندمعیاره (MCE/WLC) در محیط نرم‌افزارهایی نظیر ArcGIS و TerrSet است تا پهنه‌های مستعد را شناسایی کند. در مقابل، مکتب انگلوساکسون نیازمند سیستم‌های دقیق کاداستر و افزونه‌هایی نظیر Parcel Fabric برای مدیریت دقیق حقوقی و فیزیکی قطعات زمین است.

جداول مقایسه‌ای:

ویژگی‌های بنیادین	مکتب اروپایی (آمایش سرزمین جامع)	مکتب انگلوساکسون (برنامه‌ریزی کاربری اراضی)
محور تمرکز	سازمان‌دهی فضایی انسان، فضا و فعالیت با رویکرد کلان	کنترل فیزیکی، منطقه‌بندی (Zoning) و مقیاس خرد
محرك اصلی توسعه	سیاست‌های حاکمیتی، تعادل‌بخشی اجتماعی و اکولوژیکی	نیروهای بازار، اقتصاد خرد و حقوق مالکیت خصوصی
مقیاس عملکردی	ملی، فرامنطقه‌ای و حوضه‌های آبریز کلان	محلی، شهری و سایت‌های توسعه محدود

۳۳. گزینه ۱)

موضوع سوال: در مدل‌های ارزیابی توان اکولوژیک (به‌ویژه مدل مخدوم که شالوده آمایش سرزمین در ایران است)، شناسایی دقیق منابع زیستی نیازمند نقشه‌هایی است که توزیع فضایی و ساختار رستنی‌ها را بازتاب دهند. از این رو، «جامعه گیاهی» (Plant Community) و «تراکم» آن به‌عنوان لایه‌های پایه استفاده می‌شوند. در این میان، پارامترهای فیزیکی زمین‌ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژی) نظیر «جهت جغرافیایی شیب» (Aspect)، با کنترل میزان دریافت تابش خورشیدی و تنظیم خرداقلیم (Microclimate)، مستقیماً تعیین می‌کنند که آیا یک زیستگاه برای استقرار گونه‌های نیازمند نور (آفتاب‌دوست) مناسب است یا گونه‌های متحمل به سایه (سایه‌دوست).

پاسخ تشریحی: از منظر گیاه‌جامعه‌شناسی (Phytosociology) و بوم‌شناسی سیمای سرزمین، نقشه «تیپ گیاهی» غالباً یک نمای کلی و کلان ارائه می‌دهد، در حالی که ارزیابی توان اکولوژیک برای کاربری‌هایی نظیر جنگل‌داری یا حفاظت، نیازمند دقت در سطح «جامعه گیاهی» (مانند جامعه راشستان یا بلوطستان) همراه با درصد «تراکم» (پوشش تاج خروس) است. جهت جغرافیایی دامنه، یکی از متغیرهای کلیدی در تعیین آشیان بوم‌شناختی (Ecological Niche) است. در نیم‌کره شمالی، دامنه‌های رو به

جنوب پرتوهای خورشید را با زاویه عمودتر و در زمان طولانی‌تری دریافت می‌کنند که منجر به خشکی بیشتر خاک و استقرار گیاهان آفتاب‌دوست (Heliophytes) می‌شود. برعکس، دامنه‌های شمالی خنک‌تر و مرطوب‌تر بوده و پناهگاه گیاهان سایه‌دوست (Sciophytes) هستند. لذا پیوند منطقی و اکولوژیک مستقیمی میان «جهت جغرافیایی» و پدیده «نیاز نوری گیاهان» وجود دارد که مبنای توزیع جوامع گیاهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هرچند جهت جغرافیایی به دلیل تأثیر بر تبخیر و تعرق می‌تواند نقش غیرمستقیمی بر بیلان آب خاک داشته باشد، اما اثر اکولوژیک و بی‌واسطه آن بر روی پوشش گیاهی، تعیین رژیم نوری (سایه/آفتاب) است، نه تغذیه آبخوان‌های زیرزمینی. همچنین استفاده از کلمه «تیپ» دقت کمتری نسبت به «جامعه» دارد.

گزینه ۳: «درصد رشد تجاری» یک متغیر اقتصادی و بهره‌برداری در علم جنگل‌داری است و ماهیت اکولوژیکی پایه برای طبقه‌بندی توان سرزمین محسوب نمی‌شود. طبیعت بر اساس رشد تجاری تکامل نیافته است.

گزینه ۴: ترکیب مبهمی از گزینه‌های پیشین است. «رشد چوبی» مجدداً یک رویکرد تقلیل‌گرایانه اقتصادی است و ارتباط سیستماتیک و مستقیمی با جهت جغرافیایی به عنوان یک پارامتر کنترل‌کننده خرداقلیم ندارد.

راه حل تستی: تله اصلی طراح در این سؤال، بازی با واژگان «تیپ» در برابر «جامعه» است. در مدل‌های استاندارد ارزیابی توان در ایران، همواره «نقشه جوامع گیاهی» (به دلیل نمایش تعاملات بین‌گونه‌ای) بر نقشه تیپ ارجحیت دارد. میان‌بر ذهنی (Heuristic) در اینجا تطابق واژه فیزیکی «جهت» (که معنای تابش خورشید را متبلور می‌کند) با واژگان بیولوژیک مرتبط با نور یعنی «آفتاب‌دوست و سایه‌دوست» است. سایر ترکیب‌ها از لحاظ علت و معلولی در بوم‌شناسی بی‌ربط هستند.

پیوست قوانین و اسناد بالادستی محیط‌زیست: بر اساس «دستورالعمل تهیه طرح‌های جنگل‌داری چندمنظوره» مصوب سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، تفکیک دامنه‌های جنگلی بر اساس جهات جغرافیایی یک الزام قانونی برای تعیین «روش‌های پرورشی» است. به عنوان نمونه، برش‌های جنگل‌شناسی در دامنه‌های جنوبی با احتیاط بیشتری انجام می‌شود تا با حذف تاج‌پوشش، زادآوری گونه‌های سایه‌دوست بر اثر تابش شدید از بین نرود. این دستورالعمل کاملاً منطبق بر منطق گزینه صحیح است.

کالبدشکافی کاربردی با مطالعات موردی (Case Studies) بومی: در بوم‌سازگان جنگل‌های هیرکانی در شمال ایران، تأثیر جهت جغرافیایی بر جوامع گیاهی به وضوح قابل مشاهده است. دامنه‌های رو به شمال (نسار) که رطوبت بیشتر و تابش کمتری دارند، جولانگاه جامعه «راشستان» (Fagetum orientalis) هستند که گونه‌ای به شدت سایه‌دوست در دوران نهال بودن است. در مقابل، دامنه‌های رو به جنوب (آفتاب‌رو) در همان ارتفاع، به دلیل دریافت تابش شدیدتر و خشکی نسبی، رویشگاه گونه‌های آفتاب‌دوست نظیر بلوط و مرمر هستند. این تفاوت فضایی، دقیقاً خروجی نقشه جوامع گیاهی و تلاقی آن با نقشه جهت شیب است. **معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری مکانی:** برای مدل‌سازی این پدیده در آمایش سرزمین، از نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نظیر ArcGIS استفاده می‌شود. با به‌کارگیری ابزار Aspect از مجموعه ابزارهای Spatial Analyst بر روی مدل رقومی ارتفاع (DEM)، نقشه جهات شیب استخراج می‌گردد. سپس با استفاده از ابزارهای هم‌پوشانی (Overlay)، این نقشه با لایه جوامع گیاهی حاصل از تصاویر ماهواره‌ای (مانند Sentinel-۲) تقاطع داده می‌شود تا توزیع فضایی گونه‌های نیازمند نور تحلیل گردد.

جداول مقایسه‌ای:

شاخص‌های مقایسه‌ای	دامنه‌های شمالی در ایران (نسار)	دامنه‌های جنوبی در ایران (آفتاب‌رو)
میزان دریافت تابش مستقیم	کم	زیاد (تابش نزدیک به عمود)
وضعیت خرداقلیم	خنک‌تر، مرطوب‌تر، تبخیر کمتر	گرم‌تر، خشک‌تر، تبخیر بیشتر



شاخص‌های مقایسه‌ای	دامنه‌های شمالی در ایران (نسار)	دامنه‌های جنوبی در ایران (آفتاب‌رو)
استعداد پوشش گیاهی غالب	گونه‌های سایه‌دوست (Sciophyte)	گونه‌های آفتاب‌دوست (Heliophyte)
کاربرد در ارزیابی توان	مستعد استقرار جوامع پهن‌برگ رطوبت‌پسند	مستعد تنش خشکی و نیازمند مدیریت حفاظتی

۳۴. گزینه ۳)

موضوع سوال: در دانش آمایش سرزمین و ارزیابی محیط‌زیست، منابع طبیعی بر اساس دینامیک زمانی و فضایی چرخه‌های حیات و توانایی بازگشت به حالت اولیه، طبقه‌بندی می‌شوند. منابع «قابل بازپروری» (Replenishable) آن دسته از منابع زیستی و فیزیکی هستند که در صورت مدیریت صحیح و بهره‌برداری متناسب با ظرفیت برد (Carrying Capacity)، از طریق چرخه‌های طبیعی (مانند چرخه هیدرولوژیک) در مقیاس زمانی عمر انسان، مجدداً تغذیه و جایگزین می‌شوند. آب‌های زیرزمینی بارزترین نمونه این منابع در ساختار فضایی سرزمین هستند که توازن آن‌ها وابسته به نرخ تغذیه (Recharge) و تخلیه (Discharge) است.

پاسخ تشریحی: از منظر نظریه‌های اقتصاد بوم‌شناختی (Ecological Economics) و مدیریت منابع، سیستم‌های طبیعی به سه کلان‌گروه تفکیک می‌شوند: منابع تجدیدناپذیر (تمام‌شدنی)، منابع تجدیدپذیر مطلق (جریان‌های لاینقطع)، و منابع قابل بازپروری (تجدیدپذیر مشروط). آب‌های زیرزمینی در دسته سوم قرار می‌گیرند. این منابع دارای یک «مخزن» (آبخوان) هستند که حجم مشخصی دارد. این مخزن با نفوذ نزولات جوی و آب‌های سطحی به‌مرور «بازپروری» و پر می‌شود. تفاوت بنیادین این منابع با منابع تجدیدپذیر مطلق در «شرطی بودن» پایداری آن‌هاست؛ اگر نرخ برداشت انسان از طریق پمپاژ بیش از نرخ تغذیه طبیعی باشد، منبع وارد فاز بیلان منفی شده و ویژگی بازپروری خود را از دست می‌دهد که در ارزیابی توان، به معنای عبور از آستانه‌های بوم‌شناختی سرزمین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴ (زغال سنگ و نفت خام): این موارد متعلق به گروه منابع «تجدیدناپذیر» (Non-renewable) یا ذخیره‌های (Stock Resources) هستند. فرآیند تشکیل آن‌ها نیازمند شرایط خاص زمین‌شناسی و مقیاس زمانی میلیون‌ساله است؛ لذا از منظر برنامه‌ریزی انسانی، غیرقابل بازپروری و تمام‌شدنی محسوب می‌گردند.

گزینه ۲ (انرژی خورشیدی): این منبع در دسته منابع «تجدیدپذیر لاینقطع» یا بی‌پایان (Inexhaustible/Perpetual Resources) قرار دارد. انرژی خورشیدی یک «جریان» مداوم است که استفاده انسان از آن، حجم کل انرژی موجود برای آینده را کاهش نمی‌دهد و نیازی به فرآیند «پر شدن مجدد مخزن» (Replenishment) در سطح زمین ندارد.

راه حل تستی: تله مفهومی طراح در این سؤال، خلط مبحث میان واژگان "Renewable" (تجدیدپذیر) و "Replenishable" (قابل بازپروری) است. بسیاری از داوطلبان ممکن است انرژی خورشیدی را به عنوان نماد تجدیدپذیری انتخاب کنند. میان‌بر تحلیلی: واژه «بازپروری» ذاتاً به معنای پر کردن مجدد یک ظرف یا مخزن فیزیکی است. انرژی خورشید مخزنی در زمین ندارد که پر شود، اما آب زیرزمینی دارای مخزن (آبخوان) است که پس از تخلیه، نیازمند زمان برای بازپروری است.

پیوست قوانین و اسناد بالادستی محیط‌زیست: بر اساس ماده ۴ «قانون توزیع عادلانه آب» در ایران، وزارت نیرو موظف است با همکاری سازمان حفاظت محیط‌زیست، در دشتهایی که سطح سفره آب زیرزمینی به دلیل افت مستمر (فرا‌تر از توان بازپروری) کاهش یافته است، ایجاد چاه جدید یا پمپاژ بیشتر را ممنوع کند. این دشته‌ها در ادبیات قانونی تحت عنوان «دشتهای ممنوعه» و «ممنوعه بحرانی» شناخته می‌شوند که تجلی حقوقی و فضایی تجاوز از حد بازپروری منابع آب زیرزمینی هستند.

کالبدشکافی کاربردی با مطالعات موردی (Case Studies) بومی: دشت رفسنجان و بخش‌های وسیعی از استان اصفهان (حوضه زاینده‌رود) نمونه‌های بارز فروپاشی یک منبع قابل بازپروری در ایران هستند. در این مناطق، برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی برای توسعه کشاورزی ناپایدار، بسیار فرا‌تر از نرخ تغذیه طبیعی آبخوان بوده است. نتیجه این عدم تعادل، خشک شدن سفره‌ها و



وقوع پدیده غیرقابل بازگشت «فرونشست زمین» (Land Subsidence) است که نشان می‌دهد منبع قابل بازپروری، در صورت سوءمدیریت، ماهیت تجدیدپذیری خود را برای همیشه از دست می‌دهد.

معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری مکانی: در آمایش سرزمین برای ارزیابی توان بازپروری آبخوان‌ها، از ترکیب مدل‌های هیدرولوژیک توزیعی مانند MODFLOW (جهت شبیه‌سازی جریان سه‌بعدی آب زیرزمینی) و ابزارهای مکانی نظیر مدل InVEST (زیربخش Annual Water Yield و Groundwater Recharge) استفاده می‌شود. این مدل‌ها به برنامه‌ریزان اجازه می‌دهند تا با روی هم‌گذاری نقشه‌های بارش، نفوذپذیری خاک و تبخیر، پهنه‌های دارای بالاترین پتانسیل تغذیه (Zones) را شناسایی و از تغییر کاربری آن‌ها جلوگیری کنند.

جداول مقایسه‌ای:

نوع منبع در آمایش	ویژگی اکولوژیک - زمانی	شرط پایداری (Sustainability)	نمونه بارز (گزینه‌های سؤال)
تجدیدپذیر لاینقطع	جریان پیوسته و مستقل از بهره‌برداری	نیازی به مدیریت بازسازی ندارد	انرژی خورشیدی (گزینه ۲)
قابل بازپروری (مشروط)	دارای مخزن متناهی با قابلیت تغذیه مجدد	برداشت $\leq$ نرخ تغذیه طبیعی	آب‌های زیرزمینی (گزینه ۳)
تجدیدناپذیر (ذخیره‌ای)	مقیاس تشکیل زمین‌شناختی (میلیون ساله)	جایگزینی در مقیاس انسانی محال است	زغال سنگ و نفت خام (۱ و ۴)

۳۵. گزینه ۴

موضوع سؤال: در دانش ارزیابی محیط‌زیست و بوم‌شناسی سیمای سرزمین (Landscape Ecology)، اکوسیستم‌ها سیستم‌هایی باز (Open Systems) محسوب می‌شوند که به طور پیوسته در حال تبادل ماده، انرژی و اطلاعات (ژن) با محیط پیرامون خود هستند. به همین دلیل، مرز میان آن‌ها یک خط هندسی صلب و غیرقابل نفوذ نیست، بلکه یک نوار گذار (Transition Zone) یا بوم‌مرز (Ecotone) است. این مرزها به شدت تحت تأثیر پویایی‌های طبیعی (مانند تغییرات اقلیمی، توالی بوم‌شناختی و بلایای طبیعی) و مداخلات انسانی (مانند تغییر کاربری اراضی و توسعه زیرساخت‌ها) دچار انقباض، انبساط و جابه‌جایی فضایی می‌شوند.

پاسخ تشریحی: از منظر روش‌شناختی، تعیین مرز یک اکوسیستم یکی از چالش‌برانگیزترین مراحل در ارزیابی توان سرزمین است. مرزبندی‌ها بر اساس «مقیاس تحلیل» و «هدف مطالعه» تعریف می‌شوند. نظریه سیستم‌های پیچیده انطباق‌پذیر (Complex Adaptive Systems) ثابت می‌کند که اکوسیستم‌ها دائماً در حال خودتنظیمی در برابر اختلالات (Disturbances) هستند. این خودتنظیمی منجر به تغییر شکل فضایی بوم‌سازگان می‌گردد. به عنوان مثال، مرز یک اکوسیستم جنگلی در تقابل با مرتع، با وقوع یک آتش‌سوزی (عامل طبیعی) یا قطع یکسره درختان (عامل انسانی) به سرعت جابه‌جا می‌شود. بنابراین، مفهوم «پویایی» (Dynamism) ویژگی ذاتی و گسست‌ناپذیر مرزهای اکولوژیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بوم‌شناسی شهری (Urban Ecology) یکی از شاخه‌های نوین و بسیار مهم در ارزیابی محیط‌زیست است. شهرها به عنوان اکوسیستم‌های انسان‌ساخت (Heterotrophic Ecosystems) دارای مرزهای اکولوژیک مشخصی نظیر مرز جزیره حرارتی (Urban Heat Island) یا حوزه نفوذ آلودگی هستند؛ بنابراین کاربرد مرزها در شهرها کاملاً معنادار است.

گزینه ۲: ثبات زمانی مرزها، ناقض اصل ترمودینامیک سیستم‌های باز و مفهوم توالی بوم‌شناختی (Ecological Succession) است. هیچ مرز زیستی در طول زمان ثابت نمی‌ماند.

گزینه ۳: تقلیل دادن مرزها صرفاً به موانع فیزیکی (توپوگرافی یا هیدرولوژی)، نادیده گرفتن مرزهای عملکردی (Functional Boundaries) نظیر مرزهای اقلیمی، مرز قلمرو حیات وحش و مرزهای نامرئی شیمیایی خاک است.

راه حل تستی: در تست‌های مرتبط با تئوری‌های برنامه‌ریزی محیط‌زیست و بوم‌شناسی، وجود قیدهای مطلق و انحصاری نظیر «همواره»، «فقط» و «ندارد» (مانند گزینه‌های ۱، ۲ و ۳) به شدت مشکوک است و در ۹۰ درصد موارد نشان‌دهنده گزینه‌های انحرافی است. طبیعت ذاتاً احتمالی (Probabilistic) و سیال است؛ لذا واژگانی چون «پویا»، «تغییرپذیر» و «وابسته به شرایط»، کلیدواژه‌های طلایی برای یافتن پاسخ صحیح هستند.

پیوست قوانین و اسناد بالادستی محیط‌زیست: در قوانین مرتبط با تعیین مرز مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست (مانند پارک‌های ملی)، مفهومی به نام «بازنگری مرزها» وجود دارد. شورای عالی حفاظت محیط‌زیست اختیار دارد مرز این مناطق را بر اساس تغییرات اکولوژیک، توسعه جوامع محلی یا تخریب‌های زیست‌محیطی بازتعریف و اصلاح کند. این رویه قانونی، دقیقاً بازتاب فضایی و نهادی گزینه چهارم (پویایی مرزها بر اثر عوامل انسانی و طبیعی) است.

کالبدشکافی کاربردی با مطالعات موردی (Case Studies) بومی: تغییرات مرز اکولوژیک دریاچه ارومیه و تالاب هامون، کلاسیک‌ترین مثال بومی برای پویایی مرزهاست. مرز این اکوسیستم‌های آبی در دهه‌های گذشته به دلیل کاهش نزولات جوی (عامل طبیعی) و احداث سدهای متعدد و برداشت بی‌رویه از حوضه آبریز (عامل انسانی) ده‌ها کیلومتر پس‌روی کرده و مرز اکوسیستم آبی به بوم‌سازگان بیابانی و کانون‌های گردوغبار تغییر شکل داده است. این پدیده اثبات می‌کند که مرزهای سرزمین، خطوطی متحرک و زنده هستند.

معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری مکانی: به دلیل ماهیت پویا و غیرقطعی مرزهای اکوسیستم، در مدل‌سازی‌های نوین آمایش سرزمین در بستر GIS، به جای استفاده از منطق بولین (Boolean Logic) و مرزهای قطعی (Crisp Boundaries)، از «منطق فازی» (Fuzzy Logic) استفاده می‌شود. در این روش، عضویت یک پیکسل (سلول مکانی) به یک اکوسیستم، عددی بین صفر تا یک است که نشان‌دهنده ماهیت تدریجی و پویای مرزها (اکوتون‌ها) در نرم‌افزارهایی نظیر TerrSet و Idrisi می‌باشد. برای رصد پویایی زمانی مرزها نیز از ابزار Google Earth Engine (GEE) جهت تحلیل سری‌های زمانی تصاویر ماهواره‌ای استفاده می‌گردد.

جداول مقایسه‌ای:

ویژگی‌های مرزی	مرزهای اداری/سیاسی (Crisp)	مرزهای اکولوژیک/سیستمی (Fuzzy)
ماهیت خطوط	خطوط صلب، دقیق و هندسی	نوارهای گذار، تدریجی و مبهم (اکوتون)
دینامیک زمانی	غالباً ثابت تا زمان تغییر قوانین	بسیار پویا (تغییرات فصلی، سالانه و اقلیمی)
عوامل کنترل‌کننده	مصوبات و توافقات انسانی	گرادیان‌های محیطی (رطوبت، دما، خاک)
رویکرد در آمایش	تعیین حوزه صلاحیت نهادها	تعیین محدودیت‌ها و ظرفیت برد اکوسیستم

۳۶. گزینه ۱)

موضوع سوال: توپوگرافی (شامل پارامترهای ارتفاع، شیب و جهت) و هیدرولوژی (شامل شبکه زهکشی، رواناب‌ها و منابع آب سطحی)، استخوان‌بندی فیزیکی سرزمین را تشکیل می‌دهند. این دو پارامتر در هم‌تنیده، به‌طور مستقیم بر رژیم هیدرودینامیک، پویایی خاک و توزیع خرداقلیم اثر گذاشته و در نتیجه، جریان ماده (مانند رسوب و مواد مغذی) و انرژی (مانند انرژی جنبشی آب و دریافت تابش خورشیدی) را در سطح چشم‌انداز (Landscape) کنترل می‌کنند. در ارزیابی توان محیطی، شناسایی این جریان‌ها برای تعیین خطوط قرمز طبیعت یا «محدودیت‌های توسعه فضایی» (Spatial Development Constraints) امری حیاتی است.

پاسخ تشریحی: از منظر نظریه سیستم‌های بوم‌شناختی (Ecological Systems Theory) و اصول ژئومورفولوژی، توپوگرافی تعیین‌کننده شیب ثقل (Gravitational Gradient) است که محرک اصلی فرآیندهای هیدرولوژیک محسوب می‌شود. آب در حرکت خود بر روی شیب‌ها، انرژی جنبشی تولید کرده و ذرات خاک را به شکل «رسوب» جابه‌جا می‌کند (جریان ماده و انرژی). در متدولوژی آمایش سرزمین (نظیر مدل اکولوژیکی مخدوم)، پارامترهای توپوگرافی و هیدرولوژی به عنوان «عوامل پایدار و محدودکننده» شناخته می‌شوند. برای مثال، شیب‌های تند (بیش از ۱۵ درصد) یا حریم سیلاب‌دشت‌ها، به دلیل ناپایداری اکولوژیک و خطر فرسایش، توسعه کاربری‌های انسان‌ساخت (مانند توسعه شهری یا صنعتی) را محدود می‌کنند. گزینه یک، با ظرفیت کامل، هم نقش بوم‌شناختی (کنترل انرژی و رسوب) و هم نقش برنامه‌ریزی (تعیین محدودیت‌های توسعه) را تلفیق کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تعیین ظرفیت اقتصادی زمین نیازمند ادغام داده‌های بیوفیزیکی با داده‌های اقتصادی-اجتماعی (نظیر دسترسی به بازار، فناوری و سرمایه) است. توپوگرافی و هیدرولوژی صرفاً توان اکولوژیک (پتانسیل ذاتی) را مشخص می‌کنند، نه ظرفیت نهایی اقتصادی را.

گزینه ۳: این رویکرد به شدت تقلیل‌گرایانه و سطحی است. توصیف ظاهری زمین صرفاً گام اولیه در کار توپوگرافی است، در حالی که در ارزیابی توان محیطی، هدف درک «عملکرد» (Function) و پویایی سیستم است، نه فقط شکل ظاهری آن.

گزینه ۴: حدود مالکیت (Cadastre) یک پدیده کاملاً حقوقی، اجتماعی و انسان‌ساخت است. اگرچه در گذشته گاهی از رودخانه‌ها به عنوان مرز سیاسی استفاده می‌شد، اما نقش ذاتی و اکولوژیک هیدرولوژی در سرزمین، تقسیم‌بندی املاک نیست. **راه حل تستی:** کلیدواژه طلایی در ادبیات ارزیابی محیط‌زیست ایران برای پارامترهای فیزیکی (به‌ویژه شیب و آب)، واژه «محدودیت» است. طبیعت از طریق توپوگرافی و رژیم هیدرولوژیک، خطوط قرمزی برای توسعه رسم می‌کند. هر گزینه‌ای که توپوگرافی را به مسائل صرفاً حقوقی (گزینه ۴)، اقتصادی (گزینه ۲) یا ظاهری (گزینه ۳) تقلیل دهد، از منظر بوم‌شناسی سیمای سرزمین مردود است.

پیوست قوانین و اسناد بالادستی محیط‌زیست: بر اساس «قانون توزیع عادلانه آب» و آیین‌نامه‌های اجرایی تعیین حد بستر و حریم رودخانه‌ها، هرگونه ساخت‌وساز در پهنه‌های سیلابی (محدودیت هیدرولوژیک) ممنوع است. همچنین در مصوبات شورای عالی شهرسازی و معماری ایران در خصوص پهنه‌بندی حریم شهرها، توسعه کالبدی در شیب‌های بالای ۱۵ درصد (محدودیت توپوگرافیک) به دلیل برهم زدن جریان‌های طبیعی و تشدید فرسایش، غیرمجاز شمرده شده است.

کالبدشکافی کاربردی با مطالعات موردی (Case Studies) بومی: فاجعه سیلاب محله سعدی و دروازه قرآن شیراز در سال ۱۳۹۸، نمونه بارز نادیده گرفتن نقش توپوگرافی و هیدرولوژی در توسعه فضایی بود. تبدیل مسیل طبیعی (آبراهه فصلی با جریان انرژی و رسوب) به بلوار آسفالت‌ه و دستکاری در مورفولوژی حوضه آبریز، منجر به حذف «محدودیت‌های توسعه فضایی» از سوی برنامه‌ریزان شهری شد. طبیعت با تحمیل جریان سهمگین انرژی (سیلاب)، ناکارآمدی این توسعه بدون توجه به ارزیابی توان را اثبات کرد.

معرفی ابزارها و مدل‌های نرم‌افزاری مکانی: در برنامه‌ریزی فضایی، برای مدل‌سازی نقش توپوگرافی و هیدرولوژی در تولید رسوب و رواناب، از مدل جهانی (SWAT) (Soil and Water Assessment Tool) استفاده می‌شود. همچنین در محیط نرم‌افزار ArcGIS، افزونه ArcHydro با دریافت مدل رقومی ارتفاع (DEM)، شبکه‌های زهکشی، جهت جریان (Flow Direction) و تراکم جریان (Flow Accumulation) را شبیه‌سازی می‌کند تا پهنه‌های پرخطر و محدودیت‌های توسعه به دقت ترسیم شوند.

۳۷. گزینه ۴

موضوع سوال: تحلیل تناسب سرزمین (Land Suitability Analysis) نقطه تلاقی بوم‌شناسی و برنامه‌ریزی است. این مفهوم بنیادین به دنبال یافتن پاسخی مکان‌مند برای یک پرسش اساسی است: آیا ویژگی‌های ذاتی یک قطعه زمین (همچون خاک، اقلیم، شیب و منابع آب) می‌تواند نیازها و الزامات یک کاربری خاص (مثلاً کشاورزی، توسعه شهری یا حفاظت) را بدون تخریب برگشت‌ناپذیر برآورده سازد؟ اساس این تحلیل، ایجاد یک موازنه منطقی میان «تقاضای انسانی» و «عرضه طبیعی» است.