



بررسی انسجام محتوای برنامه درسی در کتاب‌های درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه

Examining the coherence of the curriculum content in the biology textbooks of the senior high school

تاریخ دریافت مقاله: ۲۵/۰۸/۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳/۰۲/۱۴۰۱

رسول بختیاری^۱عظیمه خاکباز^۲

R. Bakhtiyari

A. Khakbaz (Ph.D)

Abstract: The aim of this study was to investigate the coherence of the content of the biology textbooks of the second year of high school. For this purpose, four indicators of breadth, continuity, sequence and integration in the mentioned books were examined using qualitative content analysis. The sample of the research was all textbooks and textbooks of biology teacher in the second year of high school in the academic year 2019-2020. The results of the data analysis showed that in the scope index, the 11th and 12th grade books fully complied with the content and performance standards, but the 10th grade does not have these standards. In the continuity index, the content of the second year of high school is in a good condition and more than 90% of the content is related to continuity. In the sequence index, as an example of the 12th grade textbook, it was found that it does not follow any of the sequence methods in the literature of this field. In the integration index, it was found that this index has not received much attention.

Keywords: content coherence, content organization, curriculum, textbook, biology

چکیده: این مقاله با هدف بررسی انسجام محتوای برنامه درسی کتاب‌های درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه انجام گرفته است. بدین منظور چهار شاخص وسعت، تداوم، توالی و ادغام در کتاب‌های مذکور با استفاده از تحلیل محتوای کیفی بررسی شد. نمونه پژوهش عبارت بود از تمام کتاب‌های درسی و کتاب‌های راهنمای معلم زیست شناسی دوره دوم متوسطه در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که در شاخص وسعت، کتاب‌های پایه یازدهم و دوازدهم کاملاً استانداردهای محتوایی و عملکردی را رعایت کردند، اما پایه دهم از این استانداردها برخوردار نیست. در شاخص تداوم، محتوای دوره دوم متوسطه از وضعیت مناسبی برخوردار است و بیش از ۹۰٪ مطالب دارای ارتباط از نوع تداوم هستند. در شاخص توالی، به عنوان نمونه کتاب پایه دوازدهم بررسی شد، مشخص گردید از هیچکدام از شیوه‌های توالی در ادبیات این حوزه تبعیت نمی‌کند. در شاخص ادغام نیز مشخص شد این شاخص چندان مورد توجه نیست.

کلیدواژه‌ها: انسجام محتوا، سازماندهی محتوا، برنامه درسی، کتاب درسی، زیست شناسی

بیان مساله

کتاب درسی در نظام‌های آموزشی سند مکتوب و مدون تعلیم و تربیت به شمار می‌آید که فعالیت‌ها و تجارب یادگیرندگان بر اساس آن سازماندهی می‌شوند. پس اگر محتوای کتاب‌های درسی مطلوب باشند می‌توانند دانش‌آموزان را به چالش فکری بکشانند و نیازهای عصر جدید را پاسخ‌گو باشند (آقازاده، ۱۳۸۵). در نظام آموزشی ایران نیز کتاب درسی به عنوان یکی از مهمترین منابع یادگیری به شمار می‌رود. وجود نظام آموزشی متمرکز موجب شده است که کتاب‌های درسی، محور فعالیت‌های آموزشی برای تمام دانش‌آموزان در مناطق گوناگون و حتی کودکان با توانایی‌های متفاوت باشد، که چنین رویه‌ای جدا از برخی مزایای آن، مشکلات فراوانی را در کشور ایجاد می‌کند. با عنایت به این که کتاب درسی اهمیت فراوانی در نظام آموزشی ایران دارد، کارایی و مناسب بودن آن برابر با مطلوب بودن نظام آموزشی و ناکارآمدی و مشکل بودن آن مساوی با عدم کارایی و ضعف نظام آموزشی است. از این رو، توجه به کتاب‌های درسی و رعایت اصول علمی در تدوین آن‌ها و توجه به نیازهای آموزشی در تألیف کتاب‌های درسی و هماهنگ سازی آن با توانایی‌های ذهنی دانش‌آموزان و مطلوب سازی کتاب‌های درسی، از چنان حساسیتی برخوردار است که وقت بسیاری از کارشناسان، برنامه‌ریزان، مؤلفان کتاب درسی و معلمان را به خود مشغول داشته است، به گونه‌ای که هر ساله هزینه‌های زیادی صرف تغییر و اصلاح کتاب‌های درسی می‌شود.

مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف در خصوص کتاب درسی نشان داده است که دانش‌آموزان وقتی که از روی کتاب‌های درسی خود مطالعه می‌کنند، به درک چندان زیادی نمی‌رسند (نوپکه^۱ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ون سیلفوت^۲ و همکاران، ۲۰۱۵؛ گراسر^۳ و همکاران، ۲۰۰۳). پژوهشگران دلایل مختلفی را برای سطوح پایین درک دانش‌آموزان از کتاب‌های درسی مطرح کرده‌اند که برخی از آن‌ها عبارتند از: عدم وجود نشانه‌های زبان شناسی در کتاب درسی

1. Knoepke
2. Van Silfhout
3. Graesser

دانش‌آموزان برای ایجاد بازنده‌های منسجم (اوترو^۱ و همکاران، ۲۰۰۲)، عدم تطابق مهارت‌های مطالعاتی دانش‌آموزان و مطالب در نظر گرفته شده (کراسلی^۲ و همکاران، ۲۰۰۸؛ دوفتی^۳ و همکاران ۲۰۰۶)، نداشتن دانش قبلی پیرامون آن حوزه (مک‌نامارا^۴، ۲۰۰۱؛ مک‌نامارا و همکاران، ۱۹۹۶). آنچه که این دلایل نشان می‌دهد این است که برای اینکه دانش‌آموزان درک عمیق و بهم پیوسته‌ای از پدیده‌ها بسازند و «حس همبستگی»^۵ را در علوم درک کنند و برای این امر، برنامه درسی باید از توالی هشیارانه‌ای برخوردار باشد تا این ارتباطات را برای دانش‌آموزان روشن سازد (شورای تحقیقات ملی^۶، ۲۰۱۲: ۱۰).

در واقع، مطالعات مختلف ثابت کرده که انسجام محتوای برنامه درسی موجب ایجاد بلوک‌های ساختاری قوه ادراک و یادگیری در دانش‌آموزان است (گراسر^۷ و همکاران، ۲۰۰۳؛ لوورز^۸، ۲۰۰۱؛ سندرز^۹ و همکاران، ۱۹۹۲). هدف تدوین کنندگان برنامه درسی برای انسجام اینگونه است که مفاهیم، فعالیت‌ها و ارزشیابی‌ها را طوری کنار هم قرار دهند، که به عنوان یک کل معنا یابند؛ و اجزای آن‌ها، هر چه که باشند، به واسطه این کل معنادار یکپارچه و به هم متصل شوند (بین^{۱۰}، ۱۹۹۵: ۳). اما آن‌طور که پژوهش‌ها نشان داده است، مساله انسجام محتوا آنچنان که باید مورد توجه قرار نگرفته است (انجمن پیشبرد علوم آمریکا^{۱۱}، ۲۰۰۲، ۲۰۰۵، ۲۰۱۹؛ فورتوس^{۱۲} و همکاران، ۲۰۱۵؛ فورتوس و کراجیک^{۱۳}، ۲۰۱۲؛ اشمیت و هوانگ^{۱۴}، ۲۰۱۲؛ روزمن^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۰؛ اشمیت و پراوات^۱، ۲۰۰۶؛ اشمیت^۲ و همکاران، ۲۰۰۵؛

-
1. Otero
 2. Crossley
 3. Dufty
 4. McNamara
 5. Sense Of Unity
 6. National Research Council
 7. Graesser
 8. Louwerse
 9. Sanders
 10. Beane
 11. American Association for the Advancement of Science
 12. Fortus
 13. Fortus & Krajcik
 14. Schmidt & Houang
 15. Roseman

بایی^۳، ۲۰۰۳). یکی از راهکارهای مفید پرداختن به این مساله جهت کمک به فرایند برنامه درسی و تدوین کنندگان برنامه درسی تحلیل محتوا است (بارمحمدیان، ۱۳۹۲). با تحلیل محتوا، نقاط ضعف محتوا آشکارتر می‌شود و ضرورت ایجاد یک برنامه استاندارد، بیشتر احساس می‌شود (بدریان و رستگار، ۱۳۸۵).

در فرایند برنامه‌ریزی درسی، سازمان و ساختار محتوای دروس و چگونگی سازماندهی و تنظیم و توالی علمی مطالب و نیز موضوعات درسی در قالب رشته‌ها و مواد درسی مختلف از اهمیت خاصی برخوردارند و به نظر صاحب‌نظران از جمله (ملکی، ۱۳۹۵؛ تیواری^۴، ۲۰۰۸؛ موسی‌پور، ۱۳۸۲؛ واشقانی و همکاران، ۱۳۸۲؛ فتحی و اجارگاه، ۱۳۸۱؛ تقی‌پور، ۱۳۸۰؛ سیلور و الکساندر^۵، ۱۳۸۰؛ ملکی، ۱۳۷۹؛ مهر محمدی، ۱۳۶۹) مهمترین نقش را در میزان کارایی برنامه درسی اجرا شده ایفا می‌کند و نیز در این راستا سازماندهی محتوا می‌تواند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را به همراه داشته باشد (چوان^۶ و همکاران، ۲۰۰۹). در جریان سازماندهی محتوا برنامه‌ریزان درسی تلاش می‌نمایند تا از اصول انسجام محتوا (وسعت^۷، تداوم^۸، توالی^۹ و ادغام^{۱۰}) شیوه‌ای را برگزینند که به مؤثرترین شکل ممکن، مواد و موضوعات درسی با یکدیگر ارتباط برقرار کرده، نیل به اهداف برنامه میسر گردد. از این رو به توصیه نوافور و اموک^{۱۱} (۲۰۱۶) کتاب‌های درسی نیاز به سنجش و ارزشیابی دوره‌ای^{۱۲} دارند.

از سوی دیگر، علوم تجربی یکی از محتوایی است که دانش‌آموزان از دوره ابتدایی تا پایان دوره متوسطه با آن درگیر هستند. پیش فرض اصلی رویکردهای مبتنی بر استانداردهای

-
1. Schmidt & Prawat
 2. Schmidt
 3. Bybee
 4. Tiwari
 5. Silver & Alexander
 6. Chuan
 7. Scope
 8. Continuity
 9. Sequence
 10. Integration
 11. Nwafor & Umoke
 12. Periodic Evaluation

امروزی در آموزش علوم این است که افراد با سواد، علوم دانشی را فراگیرند که به طور غنی بهم پیوسته و درک کاملی از جهان و نحوه عملکرد آن نشان می‌دهد (انجمن پیشبرد علوم آمریکا، ۱۹۹۳، ۱۹۹۶؛ شورای تحقیقات ملی، ۱۹۹۶). براساس این دیدگاه، فارغ‌التحصیلان دوره متوسطه به جای دانستن بخش‌های خرد شده و تکه تکه اطلاعات، درک می‌کنند که چگونه مهمترین ایده‌ها را کنار هم بگذارند و بتوانند آن‌ها را در زمینه‌های گوناگون به کار گیرند. این دانشی که دانش‌آموزان تا پایان دوره متوسطه به دست می‌آورند، پس از آن به عنوان بنیانی برای یادگیری پیوسته مادام‌العمر در خدمت آن‌ها خواهد بود. این دیدگاه به وسیله پروژه ۲۰۶۱ انجمن پیشبرد علوم آمریکا، شورای تحقیقات ملی و بسیاری دیگر از سازمان‌های ملی و محلی به اشتراک گذاشته شده است. انجمن پیشبرد علوم آمریکا و شورای تحقیقات ملی هر دو در توصیه‌های خود برای آنچه تمام دانش‌آموزان از دوره ابتدایی تا دوره دوم متوسطه باید در علوم، ریاضیات و فناوری بدانند و بتوانند انجام دهند، اذعان کرده‌اند که انفجار دانش در این زمینه‌ها، درک کامل و منسجم از آن‌ها را دشوار کرده است، با اینکه دستیابی به آن در زمان تحصیل مدرسه نیز غیر ممکن نیست. هر دو سازمان خارج از همه احتمالات نیاز به انتخاب از مجموعه‌ای از اندیشه‌ها و مهارت‌های بسیار ضروری و به هم پیوسته در این حوزه‌ها را اذعان داشتند که می‌تواند بنیانی برای حس وقایع قابل مشاهده، تصمیم‌گیری‌های شخصی و اجتماعی و یادگیری بیشتر باشد (روزمن و همکاران، ۲۰۱۰).

به علاوه در داخل قلمرو علوم تجربی، علم زیست شناسی به دلیل نقش بسیار مهمی که در بیشتر جنبه‌های زندگی امروز انسان دارد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. دانشنامه بریتانیکا، زیست شناسی را مطالعه موجودات زنده و فعالیت‌های زیستی آنان تعریف می‌کند و آن را با تمامی جنبه‌های فیزیکی - شیمیایی حیات در ارتباط می‌داند (راجرز^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). برخی از اهداف آموزش زیست شناسی عبارتند از ادراک افراد از ماهیت علم، سواد علمی، فهم و کاربرد فرایند پژوهش علمی (شورای تحقیقات ملی، ۱۹۸۹).

قدم اصلی که باید در جهت ترقی آموزش زیست شناسی برداشته شود، تأکید بر اهمیت کتب درسی در فرایند آموزش است (لومپ و بک^۱، ۱۹۹۶). برای تغییر وضعیت آموزش زیست شناسی در سطح متوسطه، تأکید می‌شود که نقش کتاب درسی مورد استفاده در طول آموزش باید تحلیل و بررسی گردد (بایبی^۲، ۱۹۸۹). از آنجا که کتاب‌های درسی یکی از مؤلفه‌های اصلی برای ارائه کاربرد مناسب آموزش زیست شناسی هستند، همواره سؤالاتی در مورد اینکه کتاب‌های درسی زیست شناسی باید چه معیارهایی داشته باشند و محتوای آنها باید چگونه سازماندهی شود، همواره مطرح می‌شود.

در راستای سند تحول بنیادین، از سال ۱۳۹۴ برنامه درسی دروس مختلف از جمله زیست شناسی که محور بسیاری از دوره‌های مرتبط با علوم مانند پزشکی، داروسازی، کشاورزی، پرستاری، زیست شیمی و غیره است، دچار تغییراتی شده و کتاب‌های درسی جدیدی در دوره دوم متوسطه تدوین گردیده است. لذا بدیهی است که زیست شناسی در رشته علوم تجربی از نقش و جایگاه مهمی برخوردار باشد، چرا که این درس در هر سه سال دوره دوم متوسطه ارائه شده است و از آن مهمتر با توجه به کثرت و گستردگی مطالبی که دارد (گستره حیات، یاخته، گوارش، گردش مواد در بدن، دفع مواد، تنظیم عصبی، حواس، دستگاه حرکتی، تنظیم شیمیایی، ایمنی، تولید مثل، جریان و انتقال اطلاعات، از ماده به انرژی، از انرژی به ماده، فناوری‌های نوین زیستی، رفتارهای جانوران و ...) نیازمند این است که انسجام مطالب در آن به طور کامل و مطلوب رعایت شود. به علاوه، به این علت که در هر سه سال تکرار شده است ممکن است برخی از مباحث آن در یک سال ارائه شده باشد و در دیگر سال‌ها ارائه نشود و یا برخی از مطالب در سال‌های بعد تکمیل شوند که عامل تحدیدکننده انسجام محتوای برنامه درسی زیست شناسی به حساب می‌آیند. از این رو هدف پژوهش حاضر، بررسی انسجام محتوای برنامه درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه است. سوال‌های پژوهشی زیر برای دستیابی به اهداف اصلی این پژوهش فرموله شده‌اند.

1. Lumpe & Beck

2. Bybee

بررسی انسجام محتوای برنامه‌درسی در کتاب‌های درسی زیست‌شناسی ..

- وسعت انسجام مطالب در کتاب‌های درسی دوره دوم متوسطه در چه حد رعایت شده است؟
- توالی انسجام مطالب در کتاب‌های درسی دوره دوم متوسطه در چه حد رعایت شده است؟
- تداوم انسجام مطالب در کتاب‌های درسی دوره دوم متوسطه در چه حد رعایت شده است؟
- ادغام انسجام مطالب در کتاب‌های درسی دوره دوم متوسطه در چه حد رعایت شده است؟

مبانی نظری و پیشینه

برنامه درسی یک متغیر محوری است که در مطالعات بین‌المللی مانند تیمز^۱، برای مقایسه نظام‌های آموزش ملی استفاده می‌شود. چارچوب مفهومی تیمز مبتنی بر مدل شناخته شده سه جانبه برنامه درسی است (روبی‌تال و تراورز^۲، ۱۹۹۲):

- برنامه درسی قصد شده^۳
- برنامه درسی اجرا شده^۴
- برنامه درسی کسب شده^۵

والورده و همکاران^۶ (۲۰۰۲) (۱) کتاب درسی را به عنوان وجه التزامی برنامه درسی اجرا شده در نظر می‌گیرند که یک پیوند مستقیم میان برنامه‌های درسی قصد شده و اجرا شده ایجاد می‌کند. کتاب‌های درسی را می‌توان به عنوان کتاب‌هایی که به قصد تدریس و یادگیری نوشته می‌شوند تعریف کرد. طبق نظر رایبسنسون^۷ (۱۹۸۱) بهره‌مندی از کتاب‌های درسی به همان اندازه بهره‌مندی از نوشتن باسابقه است. کتاب‌های درسی به طور گسترده به عنوان یک ویژگی مشترک کلاس‌های درس در سراسر جهان پذیرفته شده و ابزار مهمی برای ارتقاء برنامه درسی هستند. در نتیجه، محتوا و ساختار آن‌ها برای ارتقاء دیدگاه خاص برنامه درسی بسیار مهم است (اوکیف، ۲۰۱۳).

-
1. TIMSS
 2. Robitaille & Travers
 3. Intended Curriculum
 4. Implemented Curriculum
 5. Attained Curriculum
 6. Valverde
 7. Robinson

کتاب‌های درسی محصول مصنوعی^۱ هستند. آنها بخشی از تحصیل مدرسه‌ای^۲ هستند که بسیاری از ذینفعان این شانس را دارند که آن را بررسی و درک کنند. در اکثر کلاس‌های درس آن‌ها ابزارهای فیزیکی هستند که ارتباط تنگاتنگی با تدریس و یادگیری دارند. کتاب‌های درسی برای تعبیر خط مشی‌های انتزاعی برنامه درسی اینکه معلمان و دانش‌آموزان بتوانند در بیرون اقداماتی را رقم بزنند، طراحی شده‌اند. آن‌ها به عنوان واسطی میان اهداف طراحان خط مشی برنامه درسی و معلمانی که در کلاس‌های درس آموزش می‌دهند، در نظر گرفته می‌شوند. نقش واسطه‌ای قاطع آن‌ها ممکن است مطابق با ویژگی‌های ملل مختلف، سیستم‌های آموزشی و کلاس‌های درس تغییر کند. با اهمیت بودن آن‌ها باثبات است (والورده و همکاران، ۲۰۰۲، (۱)).

نقطه ارتباط طراحی برنامه درسی و طراحی آموزشی، سازماندهی محتوای برنامه درسی است. برای تدوین کتاب درسی پس از انتخاب اهداف و شناسایی محتوا، باید محتوا در یک توالی خاص سازماندهی شده باشد تا اهداف تعیین شده محقق شوند. سازماندهی محتوا تا حد زیادی مسیری که یادگیری طی خواهد کرد را مشخص می‌کند. اگر یک برنامه درسی فاقد سازماندهی منظم باشد، حتی اگر اهداف و محتوا به خوبی انتخاب شده باشند، اهداف مورد نظر نمی‌تواند از طریق یادگیری محتوا حاصل شود. از این رو، سازماندهی مناسب برنامه درسی وظیفه دشوار و پیچیده‌ای است.

طبق گفته هانکینز و ارنشتاین^۳ برنامه‌ریزان برنامه معمولاً در مواجهه با سازماندهی محتوای برنامه درسی، از دو سازمان منطقی^۴ و روانشناختی^۵ استفاده می‌کنند (هانکینز و ارنشتاین^۶، ۱۹۸۸). در پیروی از سازمان منطقی، آن‌ها محتوا را طبق قواعد معینی سازماندهی می‌کنند تا آن را کنترل و مدیریت کنند. برخی از مفاهیم برای محتوا محوری هستند و برخی

-
1. Artefacts
 2. Schooling
 3. Hunkins & Ornstein
 4. Logical Organization
 5. Psychological Organisation
 6. Hunkins & Ornstein

دیگر پیش‌نیاز سایر مفاهیم. به‌عنوان مثال در اقتصاد، مفاهیم عرضه و تقاضا عمده‌ترین سازمان‌دهنده مفهوم هستند. بدون این مفاهیم، مفاهیم سرمایه و نیروی کار یا بازار را نمی‌توان گروه‌بندی کرد. در سازمان روانشناختی شیوه پردازش اطلاعات و یادگیری افراد در آن مورد نظر است. برنامه‌ریزان درسی معتقدند که محتوا باید به گونه‌ای سازماندهی شده باشد که برای یادگیرنده قابل درک باشد. این اصل روانشناختی سازماندهی محتوا است. به‌هرحال، آنچه مسلم است آن است که در سازماندهی محتوا باید به انسجام آن توجه داشت. در واقع، انسجام در محتوای کتاب درسی یکی از اصول اساسی سازماندهی برنامه درسی است.

پژوهشگران انسجام محتوای برنامه درسی را از چندین منظر تعریف و توصیف کرده‌اند. اولین منظر بر روی سازماندهی منطقی و متوالی^۱ در یک کتاب متمرکز است (پرسبوکس^۲، ۲۰۱۸؛ روزمن و همکاران، ۲۰۱۰). این تعریف با دیدگاه انسجام در پروژه‌های پژوهشی انجمن پیشبرد علوم آمریکا منطبق است که انسجام کتاب درسی را شامل سازماندهی، تعادل محتوا، مطابق با استانداردهای یک رشته علمی و همسانی ویژگی‌های آموزشی می‌داند (انجمن پیشبرد علوم آمریکا، ۲۰۰۲، ۲۰۰۵).

از منظر دیگر در زمینه زبان‌شناسی قرار می‌گیرد که براساس آن دو نوع انسجام معنایی^۳ و انسجام ساختاری^۴ معیارهای ضروری برای یک متن هستند تا یک کارکرد گویا داشته باشد (سایمسدوها^۵ و همکاران، ۲۰۱۹). الوی^۶ (۱۹۹۳) اظهار می‌کند انسجام معنایی یکپارچگی معنا است، در عین حال انسجام ساختاری یکپارچگی فرم است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انسجام معنایی مربوط به روابط معنا یا معنایی است و انسجام ساختاری مربوط به روابط فرم یا لغوی است. تفاوت میان انسجام معنایی و انسجام ساختاری چیزی است که به آن «وحدت» و «کنار هم نگه‌داشتن» گفته می‌شود. از طرفی، انسجام ساختاری را می‌توان «وحدت» یکپارچگی

1. Sequential Organization

2. Pressbooks

3. Coherence

4. Cohesion

5. Syamsudduha

6. Alwi

نامید، در عین حال که انسجام معنایی را می‌توان «کنار هم نگه‌داشتن» یکپارچگی فرم نامید (هایدایت^۱، ۲۰۱۶). اما یکی از مهمترین عناصر در ایجاد پاراگراف خوب این است که باید جملات به یک طرز منسجم بایستند. تانن^۲ (۱۹۹۴) موفق به کشف این شد که انسجام معنایی، مفهوم گسترده‌تری است و زیربنای ساختار سازمانی است که کلمات و جملات را در گفتار متحد و برای خواننده معنی دار می‌کند.

منظر سوم بر درگیر سازی دانش آموز متمرکز است و انسجام را به عنوان یک اثرانگیزی توصیف می‌کند که فراتر از کتاب‌های درسی می‌رود تا برنامه درسی و آموزش را در ارتباط با عملکرد و پیشرفت دانش‌آموزان در نظر بگیرد (اشمیت، ۲۰۱۰؛ والورده و همکاران، ۲۰۰۲ (۲)).

منظر آخر بر ارتباطات بین مفاهیم و اندیشه‌ها در کتاب درسی متمرکز است که ابعاد عمودی^۳ و افقی^۴ را در بر می‌گیرد (روزمن و همکاران، ۲۰۱۰؛ بایی، ۲۰۰۳).

بعد عمودی انسجام با دو مسئله تداوم و توالی ارتباط دارد:

الف) تداوم: منظور از تداوم، تکرار عناصر اصلی برنامه درسی از لحاظ عمودی است؛ مثلاً اگر در درس زیست‌شناسی مسئله، توجه دانش‌آموزان به زیست‌شناسی جانوری مهم دانسته شده است، باید دقت نمود که فرصت توجه به زیست‌شناسی جانوری به طور دائم و به کرات در پایه‌های مختلف در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرد. برای تداوم دو شیوه ساخته شده وجود دارد؛ شیوه ماریچی^۵ و دوره‌های^۶ (لوی، ۱۳۹۳).

شیوه ماریچی: در این شیوه برخی مفاهیم و موضوعات اساسی به تدریج در برنامه درسی عرضه می‌شود؛ بدون اینکه تمامی زمینه‌های مورد یادگیری به‌طور کامل و منظم تکرار شود (همان منبع). محتوای برنامه‌های درسی ماریچی حول محور دو مسأله سازمان داده می‌شود:

1. Hidayat
2. Tannen
3. Vertical
4. Horizontal
5. Spiral
6. Cyclical
7. Lewy

یکی ایده‌ها و عقاید اصلی و دیگری روش‌های پژوهش در موضوعات مختلف. به این ترتیب از دانش‌آموزان انتظار می‌رود که عقاید و ایده‌های اصلی را بیاموزند و روش‌های تفکر را (که در رشته یا موضوع خاص مدنظر است) در خود پرورش دهند. این امر به صورت یک جریان متوالی صورت می‌پذیرد. دانش‌آموزان ابتدا عقاید و ایده‌های اصلی را مورد مطالعه قرار می‌دهند و سپس در کلاس‌ها و پایه‌های بعدی مجدداً به عقاید و ایده‌هایی که قبلاً مطالعه کرده بودند باز می‌گردند تا آن‌ها را به صورت عمیق‌تر و پیشرفته‌تر بیاموزند.

برنامه درسی ماریچی با تعمق محتوایی، با برخورد بر هر یک از ساختمان‌های متوالی پیش روی بر روی ساختمان قبلی خود یک بازنگری ترجیحی از عناوین، موضوعات یا مضامین سراسر دوره می‌کند (هاردن و استمپر^۱، ۱۹۹۹). هر سه مرحله از برنامه درسی در یک مفهوم ماریچی با رابطه‌ای نزدیک میان یک مرحله با مرحله‌ی دیگر تلفیق می‌شوند. فعالیت‌های یادگیری در مرحله اول سطح اولیه ماریچی را تشکیل می‌دهند و در مرحله دوم و مرحله سوم به طور عمیق‌تر کاوش می‌یابند (آرزومان، ۲۰۱۱).

شیوه دوره‌ای: در شیوه دوره‌ای، موضوع‌های مشخص طی دوره‌های یک تا چند ساله تکرار می‌شود و در هر دفعه تکرار با عمق و بعدی وسیع‌تر (لوی، ۱۳۹۳). سازماندهی دوره‌ای فعالیت‌های درسی مستلزم بازنگری دانش‌آموخته شده سراسر درس‌ها است. معلم همچنین برای پشتیبانی از درک جدید آن‌ها، مکرر به چارچوب دانشی موجود دانش‌آموزان مراجعه می‌کند (کنگ و هور^۲، ۲۰۱۱).

ب) توالی: توالی نیز با تداوم بستگی دارد لیکن از آن فراتر است. توالی عبارت است از نظم زمانی که طی آن تجربه‌های آموزشی ارائه می‌شود (اسمیت^۳ و همکاران، ۱۹۵۷). برنامه‌ریزان درسی، شیوه‌های مختلفی (از ساده به پیچیده، از جزء به کل، از اطلاعات تا تعمیم (تفکر استقرایی)، توسعه تدریجی مفاهیم، از عینی به ذهنی، ساختار موضوعات درسی، تعامل بین

1. Harden & Stamper

2. Kong & Hoare

3. Smith

معلم و شاگرد، از مساله تا اکتشاف و...) را برای ایجاد توالی ارائه نموده‌اند که به چند مورد از آن‌ها می‌پردازیم.

- **شیوه از ساده به پیچیده:** محتوا و تجربیات از ساده تا پیچیده، عینی تا انتزاعی، آسان تا دشوار سازمان یافته است (اسمیت و همکاران، ۱۹۵۷).
- **شیوه از کل به جزء:** در این سازماندهی جامع‌ترین و کلی‌ترین مفهوم در رأس و مفاهیم جزئی‌تر در سطوح پایین‌تر سلسله مراتب قرار می‌گیرند (رابینوویتز و شوبرت، ۱۹۹۰).
- **شیوه توسعه تدریجی مفاهیم:** در این شیوه چند مفهوم اساسی تعیین می‌شود و به تدریج در محیط‌های مختلف که از نزدیک‌ترین محیط تا دورترین ادامه می‌یابد، طرح می‌گردند (ملکی، ۱۳۹۵).

بعد افقی نیز مربوط به مفاهیم و مهارت‌های یادگیری در مواد درسی یک پایه تحصیلی است (لوی، ۱۳۹۳). سازماندهی یا ارتباط افقی با دو مسئله ادغام و وسعت ارتباط دارد. **الف) ادغام:** به پیوندی از انواع دانش و تجربیات موجود در داخل طرح برنامه درسی اشاره دارد (اورنشتاین و هانکینز، ۲۰۱۴).

- **شیوه موضوعات مجزا:** رایج‌ترین شیوه سازماندهی، شیوه مبتنی بر موضوعات مجزا است. موضوعات درسی به صورت مجزا و در بخش‌های مجزای زمانی در یک روز ارائه می‌شود. از هرگونه فعالیت برای تلفیق پرهیز می‌شود. ارزشیابی براساس محفوظات شاگردان انجام می‌پذیرد. برای هر ماده درسی یک کتاب درسی مخصوص، چاپ و عرضه می‌شود. تدریس معلم و یادگیری دانش‌آموزان محدود به مطالبی است که در کتاب آمده است. معلمان دروس مختلف با یکدیگر ارتباط آموزشی ندارند. هر معلم در قلمرو کلاس خود فعال است و در کار معلم دیگر دخالت نمی‌کند (فتحی و اجارگاه، ۱۳۹۴).

1. Rabinowitz & Schubert
2. Ornstein & Hunkins
3. Disciplinary

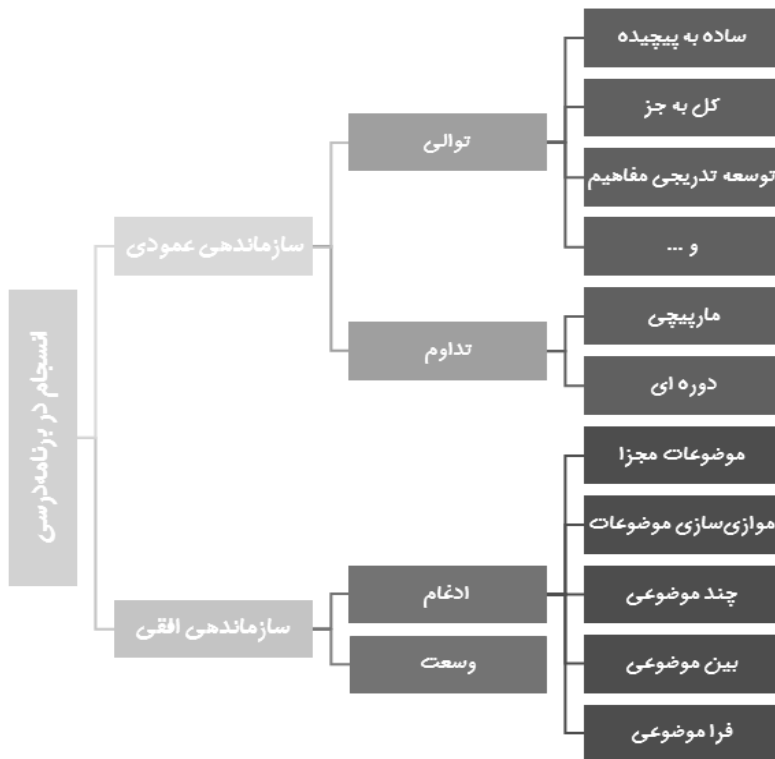
- **شیوه موازی سازی موضوعات**^۱: موازی ساختن و ارتباط دادن تلاشی است که در آن دو موضوع یا بیشتر با یکدیگر هماهنگ و مرتبط می‌شوند. آنچه در یک موضوع یاد گرفته می‌شود با یادگیری هماهنگ در موضوع دیگر تقویت می‌گردد (ملکی، ۱۳۹۵).
 - **شیوه چند موضوعی**^۲: در این شیوه یک عنوان درسی در دروس شناخته شده و مرتبط با عنوان مورد نظر ادغام می‌شود. هر یک از دروس موضوع مورد نظر را از منظر خاص خود بررسی می‌کند. مهمترین امتیاز شیوه چند موضوعی آن است که یک موضوع یا مساله را به طور همه جانبه و در کلیت خود ارائه می‌دهد. در این شیوه همه ویژگی‌ها و شرایط بررسی می‌شوند. ویژگی دیگر این است که موضوعات و مسائل مورد مطالعه از واقعیت زندگی گرفته می‌شوند. برداشتن حد و مرز میان رشته‌های علمی، جامع اندیشی و قابلیت انتقال یادگیری به موقعیت‌های جدید از امتیازات دیگر این شیوه است (ملکی، ۱۳۹۵).
 - **شیوه بین موضوعی**^۳: در شیوه بین موضوعی، واحدها یا درس‌های مجزا از سایر دروس و با ترکیب موضوعات علمی سازماندهی می‌شود. به عبارت دیگر استقلال موضوعات از بین می‌رود. امتیاز اساسی شیوه بین موضوعی کمک به یاد دادن مفاهیم است بدین معنی که امکان تحلیل مسائل جدید را فراهم می‌کند، به فراگیران دید وسیعی می‌دهد، از نگرستن او در یک دایره محدود جلوگیری می‌کند و از جزم اندیشی اش می‌کاهد (ملکی، ۱۳۹۵).
 - **شیوه سازماندهی فراموضوعی**^۴: در این شیوه، دو موضوع یا چند موضوع با یکدیگر هماهنگ و مرتبط می‌شوند، مرز مشخصی بین آن‌ها دیده نمی‌شود (ملکی، ۱۳۹۵). آنچه در یک موضوع یاد گرفته می‌شود، با یادگیری هماهنگ در موضوع دیگر تقویت می‌گردد.
- (ب) **وسعت**: وسعت با دامنه و عمق محتوا سروکار دارد. وسعت به معنای همه آن چیزی است که ممکن است در یک برنامه درسی تدریس شده باشد (فورد، ۲۰۰۳).
- شکل شماره ۱ ارتباط بین ابعاد، اصول ذیل آن و روش‌ها را نشان می‌دهد.

1. Paralel Disciplinary

2. Multidisciplinary

3. Interdisciplinary

4. Metadisciplinary



شکل ۱. ابعاد، اصول و روش‌های انسجام برنامه‌درسی

زیست‌شناسی در سطح آموزش عمومی کشورهای مختلف، با عنوان کلی علوم زیستی در برنامه درسی قرار دارد (کلی-لابشر و لوکت، ۲۰۱۶). محتوای برنامه درسی علوم زیستی علاوه بر مفاهیم پایه و روش‌های مطرح در حوزه مطالعاتی زیست‌شناسی، شامل فرایندهای مربوط به کاوش علمی، یعنی استفاده از مهارت‌های فرایند علمی توسط دانش‌آموزان، مانند مشاهده، پرسشگری، فرضیه‌سازی یا تحلیل داده‌ها و ترکیب این مهارت‌ها با استدلال علمی به منظور شکل‌گیری و رشد دانش علمی برای درک مناسب مفاهیم زیست‌شناسی نیز است. برنامه درسی زیست‌شناسی نوعی برنامه درسی رشته - محور است. گرچه در دوره‌های

بررسی انسجام محتوای برنامه‌درسی در کتاب‌های درسی زیست‌شناسی ..

آموزشی ابتدایی و متوسطه اول، برنامه درسی زیست‌شناسی عمدتاً به شیوه تلفیقی با سایر موضوعات، به ویژه در درس علوم تجربی ارائه می‌شود، اما در دوره آموزشی متوسطه دوم، معمولاً تمامی موضوعات مربوط به علوم تجربی (زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک و زمین‌شناسی) به شکل ویژه و مجزا، در قالب کتاب‌های درسی زیست‌شناسی در برنامه درسی مدارس جای می‌گیرد (کرمر^۱ و همکاران، ۲۰۱۴؛ اریمان^۲، ۲۰۱۰).

باردین و لدرمن^۳ (۱۹۹۸) استدلال می‌کنند که برای نمایش بهتر توالی منطقی علوم تجربی، باید در ابتدا با فیزیک بنیادی‌ترین علم شروع و به دنبال آن شیمی و سرانجام دنیای پیچیده زیست‌شناسی. طبق گفته‌های باردین و لدرمن، این توالی اول فیزیک تضمین می‌دهد که طرز تفکر علمی کم‌کم در همه دانش‌آموزان دوره متوسطه القا شود. فرض استدلال آن‌ها بر این است که انسجام به توالی مباحث یک برنامه درسی جان می‌دهد و این توالی منطقی از برنامه درسی تفکر دانش‌آموزی (یا عدم وجود آن) را بازتاب می‌کند.

سیکورسکی و هامر^۴ (۲۰۱۷) استدلال می‌کنند که علی‌رغم تلاش‌هایی که طی این سال‌ها برای طراحی و ایجاد انسجام برنامه درسی صورت گرفته همچنان دانش‌آموزان به علوم پایه به عنوان یک بدنه اطلاعاتی تجویز شده برای حفظیات نگاه می‌دارند که منعکس‌کننده برداشت‌های غلط بنیادی و پایا در مورد ماهیت انسجام است. همین‌طور بیان می‌دارند که انسجام از پیش تعیین شده، نوعی از انسجام برنامه‌ریزی شده و طراحی شده برای دانش‌آموزان است، که ممکن است مانع یادگیری دانش‌آموزان از امر یافتن انسجام برای خود باشد. از این رو اظهار می‌کنند که برنامه درسی ساختارهای مختلفی دارد، از جمله سؤالات ضروری، مساله‌ها یا پروژه‌ها، ایده‌های بزرگ و خطوط داستانی محتوا؛ هر رویکرد دلیل منطقی خود را برای چگونگی قرارگیری قطعات مختلف کنار هم در یک کل منسجم را داراست.

-
1. Kremer
 2. Eryaman
 3. Bardeen & Lederman
 4. Sikorski & Hammer

ماتسلنگ و همکاران^۱ (۲۰۰۸) نیز اظهار داشتند که موضوعات زیست‌شناسی در زامبیا فاقد توالی مباحث و یک اصل سازماندهی محتوا است.

غازی‌زاده و همکاران (۱۳۹۶) در مقایسه کتاب‌های درسی زیست‌شناسی ایران با انگلستان نشان دادند حجم فعالیت‌های آزمایشگاهی در کتاب‌های درسی زیست‌شناسی ایران کمتر از نصف کتاب‌های درسی زیست‌شناسی انگلستان است. در کتاب‌های زیست‌شناسی ایران بر معیار تفسیر و ارتباط نتایج بیشترین توجه و بر معیار استفاده از فناوری‌های نوین کمترین توجه شده است؛ در حالی که در کتاب‌های انگلستان بیشترین تاکید بر معیار تناسب اهداف آزمایش با محتوای کتاب و کمترین تاکید بر معیار استفاده از فناوری‌های نوین شده است.

قربانی و غلامی (۱۳۹۸) در پژوهش با هدف بررسی میزان به کارگیری مؤلفه‌های هوش در محتوای کتاب زیست‌شناسی دهم و اثر بخشی تدریس مبتنی بر آن دریافتند که در این کتاب، بیشتر به هوش کلامی زبانی و در مرتبه بعدی به هوش منطقی ریاضی توجه شده است. همچنین میزان استفاده از مؤلفه‌های هوش در قالب‌های ارائه محتوا و میزان کاربست آن‌ها در فصول مختلف کتاب به یک اندازه.

اثنی‌عشری اصفهانی و احمدی (۱۳۸۳) در پژوهشی با هدف بررسی و تجزیه و تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه (۱) با بهره‌گیری از نظرات، تجربیات و عقاید معلمان و کارشناسان آموزشی و ارائه راهکارهای مناسب برای بهبود کیفیت محتوای آموزشی دریافتند که تصاویر، فعالیت‌ها و آزمایشگاه‌های کتاب از مطلوبیت کافی برخوردارند و به تفهیم مطالب به خوبی کمک می‌کنند. همچنین دریافتند که ارتباط عمودی مطالب کتاب و به کارگیری راهبردهای مطالعاتی در محتوای کتاب توجه کافی نشده است.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر از طرح پژوهش تحلیل محتوا استفاده شده است. تحلیل محتوا روشی مناسب برای پاسخ دادن به سؤال‌هایی دربارهٔ محتوای یک پیام است. با بررسی تعاریف مختلف

و قلمروهای جدیدی که نیازمند کاربرد تحلیل محتواست می‌توان تحلیل محتوا را فرآیند نظام‌مند شناسایی، طبقه‌بندی، تبیین، تفسیر، استنباط و استخراج پیام‌ها، نمادها و آثار و مفاهیم پیدا و پنهان در متون نوشتاری، رسانه‌ها و سایر مجموعه‌های مورد بررسی، بر اساس روش‌های پژوهش کمی و کیفی تعریف کرد (معروفی و یوسف زاده، ۱۳۸۸). در تحلیل محتوا به شیوه کمی، مقوله‌هایی از پیش تنظیم می‌شود و نسبت به شمارش مواردی از متن که حاوی آن مقوله‌ها است اقدام می‌شود. اما در تحلیل محتوای کیفی، محقق فعالانه وارد تحقیق می‌شود و با در نظر گرفتن بافت ارتباطی که موضوع مطالعه در آن ریشه دارد و ویژگی‌های متن و دریافت‌کنندگان دست به تحلیل می‌زند. لذا مقولات در یک فرایند استقرایی در پژوهش ساخته می‌شوند و به جای شمارش صرف، متن از طریق آن‌ها تفسیر و تحلیل می‌شود. اما باید توجه داشت فرایند ساخت مقولات در تحلیل محتوای کیفی به شکل استقرای محض نیست. به عبارت دیگر، استقرای صرف کمتر در تحلیل محتوای کیفی کاربرد داشته و ساخت مقولات به نوعی با نظریات پیوند می‌خورد. در حقیقت می‌توان گفت تحلیل محتوای کیفی حرکتی است از استقرا به قیاس یا بالعکس (تبریزی، ۱۳۹۳؛ مومنی‌راد و همکاران، ۱۳۹۲). در این پژوهش از روش کیفی تحلیل محتوا بهره گرفته شده است و هدف پژوهشگران شمارش تعداد مقوله‌های از پیش تعیین شده نیست. همچنین رفت و برگشتی بین قیاس و استقرا انجام می‌شود. یعنی محققان از چارچوب نظری که توصیف خواهد شد برای تحلیل بهره گرفته‌اند اما همچنین به شکل فعال به تحلیل متن مشاهده شده به شکل استقرایی پرداختند و رفت و برگشتی میان این دو جهت انجام شده است.

جامعه پژوهش عبارت است از تمام کتاب‌های درسی دوره دوم متوسطه به علاوه کتاب راهنمای معلم زیست شناسی دوره دوم متوسطه که در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ مورد استفاده قرار می‌گرفتند. با توجه به ماهیت موضوع پژوهش و به دلیل محدود بودن جامعه و تحلیل دقیق‌تر، کل جامعه برای نمونه در نظر گرفته شد.

در این پژوهش شاخص‌های اصول انسجام محتوای برنامه درسی (وسعت، توالی، تداوم و ادغام) به عنوان چارچوب نظری به خدمت گرفته شدند و سپس برای هر اصل، معیاری جهت

تحلیل محتوا تعیین شد و هریک از معیارها به صورت جستجو و ارزیابی عینی در کتاب‌های درسی زیست‌شناسی مورد تحلیل قرار گرفت. به این منظور، جهت بررسی وسعت برنامه درسی زیست‌شناسی، ابتدا کتاب راهنمای معلم و سه کتاب درسی زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه بررسی شد و نحوه توسعه محتوای هر سه کتاب درسی استخراج و توصیف شد. سپس استانداردهای محتوایی و عملکردی که کتاب راهنمای معلم آورده شده بود، در کتاب‌های درسی تحلیل شد و با جستجو و ارزیابی عینی مفاهیم (مطالعه تمامی مطالب کتاب‌ها توسط پژوهشگران) چگونگی رعایت این استانداردها مشخص گردید.

برای بررسی اصل تداوم، اهداف آموزشی، رفتاری و مفاهیم اساسی هر سه کتاب درسی زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه استخراج و با آنچه از سوی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی به عنوان تداوم محتوا ارایه شده بود، مقایسه شد. برای تجزیه و تحلیل اصل توالی، به عنوان نمونه کتاب زیست‌شناسی دوازدهم مورد بررسی قرار گرفت. با تحلیل نحوه ارایه مطالب در کتاب، سعی شد الگوی توالی از بین الگوهای موجود در مبانی نظری استخراج گردد. در نهایت، برای بررسی ادغام، ابتدا معیاری که سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ارائه کرده در هر کتاب‌های درسی زیست‌شناسی سه پایه تحصیلی دوره دوم متوسطه پایه به صورت جستجو و ارزیابی عینی مفاهیم بررسی شد.

به منظور اطمینان از اعتبار یافته‌ها، از چند روش بهره گرفته شده است. اول آن‌که تحلیل چندین بار توسط پژوهشگران انجام شد و سعی شد با صرف زمان کافی درگیری با محتوا، اعتبار یافته‌ها افزایش یابد. همچنین نمونه تحلیل یافته‌ها در چهار معیار در اختیار متخصصین دیگر قرار گرفت تا نحوه تحلیل یافته‌ها از بیرون اعتباریابی شود. این افراد شامل دو متخصص برنامه‌ریزی درسی، هشت دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی و دو دبیر زیست‌شناسی بودند. به علاوه از سه سویه‌سازی^۱ داده‌ها بهره گرفته شد که یافته‌ها از کتاب‌های درسی، کتاب راهنمای معلم و منابع موجود در سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی و دفتر تألیف کتاب‌های درسی جمع آوری شد.

یافته‌های پژوهش

وسعت:

ابتدا برای درک بهتر وسعت کتاب‌های درسی زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه، همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود، نوع توسعه محتوایی آن‌ها از کتاب‌های درسی استخراج شد.

جدول ۱. وسعت کتاب‌های درسی زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه

فصل‌ها	پایه دهم	پایه یازدهم	پایه دوازدهم
فصل ۱	دنیای زنده (زیست‌شناسی چیست؟، گستره حیات، یاخته و بافت در بدن اسان)	تنظیم عصبی (یاخته‌های بافت عصبی ساختار دستگاه عصبی)	مولکول‌های اطلاعاتی (نوکلئیک اسیدها همانندسازی دنا پروتئین‌ها)
فصل ۲	گوارش و جذب مواد (ساختار و عملکرد لوله گوارش،	حواس (گیرنده‌های حسی حواس ویژه گیرنده‌های حسی جانوران)	جریان اطلاعات در یاخته (رونویسی، به سوی پروتئین، تنظیم بیان ژن)
فصل ۳	تبادلات گازی (سازو کار دستگاه تنفس در انسان گفتار، تهویه ششی، تنوع تبادلات گازی)	دستگاه حرکتی (استخوان‌ها و اسکلت ماهیچه‌ها و حرکت)	انتقال اطلاعات در نسل‌ها (مفهوم پایه، انواع صفات)
فصل ۴	گردش مواد در بدن (قلب، رگ‌ها، خون، تنوع گردش مواد در جانداران)	تنظیم شیمیایی (ارتباط شیمیایی، غده‌های درون ریز)	تغییر در اطلاعات وراثتی (تغییر در ماده وراثتی جاندار، تغییر در جمعیت‌ها، تغییر در گونه‌ها)
فصل ۵	تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد (هم‌ایستایی و کلیه‌ها گفتار، تشکیل ادرار و تخلیه آن، تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران)	ایمنی (نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی، اما سریع سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی)	از ماده به انرژی (تأمین انرژی، اکسایش بیشتر، زیستن مستقل از اکسیژن)
فصل ۶	از یاخته تا گیاه (ویژگی‌های یاخته گیاهی گفتار، سامانه بافتی، ساختار گیاهان)	تقسیم یاخته (کروموزوم میتوز میوز و تولید مثل جنسی)	از انرژی به ماده (فتوسنتز، واکنش‌های فتوسنتزی، فتوسنتز در شرایط دشوار)
فصل ۷	جذب و انتقال مواد در گیاهان (تغذیه گیاهی، جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی، انتقال مواد در گیاهان)	تولید مثل (دستگاه تولید مثل در مرد دستگاه تولید مثل در زن رشد و نمو جنین تولید مثل در جانوران)	فناوری‌های نوین زیستی (زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک، فناوری مهندسی پروتئین و بافت، کاربردهای زیست‌فناوری)
فصل ۸	-	تولید مثل نهاندانگان (تولیدمثل غیرجنسی تولید مثل جنسی از یاخته تخم تا گیاه)	رفتارهای جانوران (اساس رفتار، انتخاب طبیعی و رفتار، ارتباط و زندگی گروهی)
فصل ۹	-	پاسخ گیاهان به محرک‌ها (تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان پاسخ به محیط)	-

سپس استانداردهای محتوایی و عملکردی که کتاب راهنمای معلم در یک جدول آورده بود، استخراج و تحلیل شد که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود. این استانداردها از نظر مولفان کتاب‌های درسی، اهدافی را در قالب سه ایده کلیدی (ساختار و عملکرد، روابط و الگوها و پایداری، تغییر و اندازه‌گیری) و هفت مفهوم اساسی (واحد سازنده، ماده و انرژی، رفتار و عملکرد، برهم کنش‌ها، الگوها، تغییر پایداری و زمان و تغییر و اندازه‌گیری) دنبال می‌کنند. برای تحلیل این استانداردها تمامی استانداردهای ذکر شده در جدول کتاب راهنمای معلم در هر سه کتاب درسی زیست‌شناسی در تمامی فصول مورد بررسی قرار گرفت که سه ستون کنار این جدول ایجاد شد و با جستجوی عینی مفاهیم، فصل‌هایی که این استانداردها را رعایت کرده بودند در این ستون‌ها مشخص گردید.

جدول ۲. حدود و ثغور و توسعه محتوای کتاب‌های درسی زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه (پایه‌های ۱۰ الی ۱۲)

ایده کلیدی	مفهوم اساسی	استاندارد محتوا	استاندارد عملکرد	فصل دهم	فصل یازدهم	فصل دوازدهم
ساختار و عملکرد	واحد سازنده	<ul style="list-style-type: none"> یاخته‌ها از مولکول‌های زیستی ساخته شده‌اند و با انسدادک‌هایی که دارند مولکول‌های زیستی تولید می‌کنند. 	<ul style="list-style-type: none"> ساختار مولکول‌های زیستی را مقایسه و عملکرد اندامک‌ها را در ارتباط با ساخته شدن این مولکول‌ها توصیف و تحلیل می‌کند. 	۱	۲	۴
		<ul style="list-style-type: none"> با مطالعه و مقایسه انواع یاخته‌های تشکیل دهنده پیکر گیاهان، جانوران و ویژگی‌های آن‌ها، ارتباط بین ساختار و عملکرد این یاخته‌ها را تحلیل می‌کند. 		۵	۶	۷
		<ul style="list-style-type: none"> پیکر گیاهان و جانوران از انواع متفاوتی یاخته ساخته می‌شود. 		۷	۷	۸
				۹		
	ماده و انرژی	<ul style="list-style-type: none"> فرایندهای کلان (جذب و گوارش، دفع، گردش مواد، تنفس) و فرایندهای خرد (تبادل فعال و غیرفعال، ترابری، واکنش‌های آنزیمی، تنفس سلولی) در کسب ماده و انرژی در جانداران نقش دارند. 	<ul style="list-style-type: none"> تنوع فرایندها و ساختارهای مرتبط با کسب ماده و انرژی را در جانداران با تأکید بر سازگاری‌ها مقایسه و تحلیل، موقعیت‌هایی برای بررسی آن‌ها طراحی و اجرا می‌کند. 	۲	۴	۷
		<ul style="list-style-type: none"> سازمانده‌های مرتبط با سامانه‌های مرتبط با فرایندهای کلان در کسب ماده و انرژی، متناسب با نوع جاندار سازش‌هایی دارند. 	<ul style="list-style-type: none"> تأمین نیازهای جامعه ایرانی ارائه می‌دهد. 	۷	۹	

فصل دوازدهم	فصل یازدهم	فصل دهم	استاندارد عملکرد	استاندارد محتوا	مفهوم اساسی	ایده کلیدی
				<ul style="list-style-type: none"> تولیدکنندگان، ماده و انرژی مورد نیاز مصرف کنندگان را فراهم می‌کنند. 		
۱	۱	۳	<ul style="list-style-type: none"> با مطالعه تنوع فرایندها و سامانه‌های 	<ul style="list-style-type: none"> سامانه‌هایی برای تنظیم 	رفتار و عملکرد	
۲	۲	۴	<ul style="list-style-type: none"> تنظیم کننده فعالیت‌های زیستی، عملکرد آن‌ها را در حفظ سلامت خود / 	<ul style="list-style-type: none"> جانداران متناسب با نیازهای آن‌ها شکل گرفته است. 		
۳	۳	۵	<ul style="list-style-type: none"> جانسازان با تأکید بر ویژگی‌ها و 	<ul style="list-style-type: none"> یاخته در بازه زمانی 		
۴	۴	۶	<ul style="list-style-type: none"> سازگاری‌ها توصیف و تحلیل می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> مشخص با طی کردن چرخه 		
۵	۵	۷	<ul style="list-style-type: none"> با مطالعه چرخه یاخته‌ای، اهمیت 	<ul style="list-style-type: none"> ای برای تقسیم میتوز یا میوز آماده می‌شود. 		
۶	۶		<ul style="list-style-type: none"> نظم دقیق این چرخه را در حفظ سلامت و بقای خود / جانسازان توصیف و 	<ul style="list-style-type: none"> تحلیل می‌کند. 		
۷	۷		<ul style="list-style-type: none"> با مقایسه سازوکارهای مربوط به 	<ul style="list-style-type: none"> تولید مثل جنسی در جانداران، نتیجه هر 		
۸	۷		<ul style="list-style-type: none"> یک از این سازوکارها را در اندازه جمعیت‌ها و بقای گونه تحلیل می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> رشد و نمو تخم و رویان در جانوران متفاوت فرق می‌کند. 		
	۹		<ul style="list-style-type: none"> موقعیت‌هایی برای بررسی 	<ul style="list-style-type: none"> پیکر گیاهان در سه سامانه. 		
			<ul style="list-style-type: none"> سیستم‌های بافتی و سازش این سامانه‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> بافتی مرتبط با هم شکل گرفته 		
			<ul style="list-style-type: none"> در پیکر گیاهان طراحی و اجرا می‌کند و یافته‌های آن را برای ارائه ایده‌هایی به 	<ul style="list-style-type: none"> است. سامانه‌ها متناسب با نوع گیاه و شرایط محیط تغییراتی دارند. 		
			<ul style="list-style-type: none"> منظور گسترش فضای سبز متناسب با شرایط بومی به کار می‌گیرد. 			
۱	۱	-	<ul style="list-style-type: none"> با مطالعه یک اجتماع زیستی آن را 	<ul style="list-style-type: none"> اجتماعات زیستی از 	روابط و الگوها	
۲	۲		<ul style="list-style-type: none"> توصیف و تحلیل می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> جمعیت‌های گونه‌های متفاوت 	برهم کنش‌ها	
۳	۳		<ul style="list-style-type: none"> با مطالعه اهمیت تنوع زیستی و تأثیر 	<ul style="list-style-type: none"> شکل می‌گیرند و حاصل روابط 		
۴	۴		<ul style="list-style-type: none"> آن بر حفظ حیات راهکارهایی برای 	<ul style="list-style-type: none"> بین گونه‌ها هستند. 		
۵	۵		<ul style="list-style-type: none"> کاهش آثار منفی فعالیت‌های انسانی بر 	<ul style="list-style-type: none"> تنوع زیستی سبب حفظ و 		
۶	۶		<ul style="list-style-type: none"> آن ارائه می‌دهد و به کار می‌گیرد. 	<ul style="list-style-type: none"> پایداری حیات در کره زمین 		
۷	۷			<ul style="list-style-type: none"> می‌شود. 		
۸	۷					
	۹					
۱	۱	-	<ul style="list-style-type: none"> با مطالعه و تحلیل الگوی تناوب 	<ul style="list-style-type: none"> گیاهان دارای الگوی تناوب 	الگوها	
۲	۲		<ul style="list-style-type: none"> نسل در گیاهان دلالت‌هایی برای پوشش 	<ul style="list-style-type: none"> نسل‌اند. 		
۳	۳		<ul style="list-style-type: none"> گیاهی در کره زمین ارائه می‌دهد. 	<ul style="list-style-type: none"> وراثت صفات ارثی براساس 		
۴	۴		<ul style="list-style-type: none"> با استفاده از داده‌ها الگوی وراثت 	<ul style="list-style-type: none"> الگوهای متفاوتی انجام 		
۵	۵		<ul style="list-style-type: none"> صفات ارثی، رشد جمعیت، تغییر و 	<ul style="list-style-type: none"> می‌شود. 		
۶	۶		<ul style="list-style-type: none"> توزیع گونه‌ها را گزارش می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> رشد جمعیت دارای انواعی 		

ایده کلیدی	مفهوم اساسی	استاندارد محتوا	استاندارد عملکرد	فصول دهم	فصول یازدهم	فصول دوازدهم
		از الگوهاست.	با مطالعه رفتارهای جانوری،	۷	۷	۷
		تغییر و توزیع گونه‌ها دارای الگوهای مشخصی است.	الگوهای متفاوت رفتار در جانوران را همراه با تحلیل کارکرد آن‌ها گزارش می‌کند.	۷	۹	۸
		رفتارهای غریزی و یادگیری، الگوهای متفاوتی دارند.				
پایداری، تغییر و اندازه گیری	تغییر و پایداری و زمان	احتمال بروز صفات ارثی قابل محاسبه است.	اصول احتمالات و قوانین مرتبط با وراثت صفات ارثی را در حل مسائل ژنتیک به کار می‌گیرد.	۳	۴	۱
		مولکول‌های وراثتی عامل تغییر و ثبات صفات هستند.	ضمن گزارش ساختار مولکول‌های وراثتی عملکرد آن‌ها را در ارتباط با فرد و گونه تحلیل می‌کند.	۶	۷	۴
		گونه‌ها در گذر زمان تغییر می‌کنند و سازوکارهایی برای تغییر و ماندگاری آن‌ها وجود دارد.	سازوکارهای تغییر و حفظ گونه‌ها را در طول زمان، تحلیل و گزارش می‌کند.	۶	۷	۷
		عواملی سبب تغییر خزانه ژنی جمعیت‌ها می‌شود.	اثر بعضی عوامل را در تغییر خزانه ژنی در یک جمعیت پیش بینی و گزارش می‌کند.	۹		۸
		تخم در جانداران بعد از طی مراحل به جاننداری کامل تبدیل می‌شود.	تخم در جانداران بعد از طی مراحل رشد و نمو تخم در جانداران را تحلیل می‌کند.			
		سازوکارهای ایمنی در جانداران در حفظ حالت پایدار نقش دارند.	سازوکارهای ایمنی در جانداران در حفظ حالت پایدار نقش دارند.			
تغییر و اندازه گیری	تغییر و اندازه گیری	احتمال انتقال صفات ارثی از والدین به فرزندان قابل محاسبه است.	احتمال انتقال صفتی ارثی را محاسبه و گزارش می‌کند.	۲	۴	۱
		رشد جمعیت اندازه گیری می‌شود.	رشد جمعیتی را با استفاده از داده ها اندازه گیری و گزارش می‌کند.	۴	۵	۳
		تغییر فراوانی الل‌ها در جمعیت محاسبه و نتایج آن را گزارش می‌کند.	تغییر فراوانی الل‌های یک ژن را در جمعیت محاسبه و نتایج آن را گزارش می‌کند.	۶	۷	۴
		جمعیت را می‌توان محاسبه کرد.	جمعیت را می‌توان محاسبه کرد.	۷	۷	۷
				۹		۸

همانطور که در جدول ملاحظه می‌شود کتاب‌های پایه یازدهم و دوازدهم از این استانداردها به درستی پیروی کرده و در تمام فصل‌ها این استانداردها مشاهده می‌شود به جز

یک مورد که آن هم در بخش ایده کلیدی پایداری، تغییر و اندازه‌گیری؛ زیر بخش مفهوم اساسی تغییر و اندازه‌گیری فصل اول کتاب پایه یازدهم است که به این موضوع نپرداخته است. ولی کتاب پایه دهم چندان از این استانداردها پیروی نکرده است. به این صورت که در بخش ایده کلیدی ساختار و عملکرد؛ زیر بخش‌های مفهوم اساسی واحد سازنده فقط فصل‌های (۱،۴،۶،۷)، ماده و انرژی فقط فصل‌های (۲،۴) و رفتار و عملکرد فصل‌های (۲،۴،۵،۶،۷) به آن پرداخته است. در بخش ایده کلیدی روابط و الگوها؛ زیر بخش‌های مفهوم اساسی برهم کنش‌ها و الگوها هیچکدام از فصل‌های کتاب پایه دهم به آن‌ها نپرداخته است. در بخش ایده کلی پایداری، تغییر و اندازه‌گیری؛ زیر بخش‌های مفهوم اساسی تغییر پایداری زمان؛ فصل‌های (۲،۴،۵،۶،۷) و تغییر و اندازه‌گیری فصل‌های (۲،۴) به آن‌ها پرداخته است.

تداوم

گروه درسی برنامه‌ریزی درسی زیست شناسی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جدولی برای تداوم مفاهیم جزئی درس زیست شناسی دوره دوم متوسطه را بر اساس مفاهیم اساسی هر پایه کرده است. با تحلیل و بررسی کامل جدول این سازمان و با توجه به تغییرات کتاب‌های پایه دهم، یازدهم و دوازدهم این نتیجه بدست آمد که این جدول نیاز به اصلاحاتی دارد که نتایج تحلیل در جدول شماره ۳ آورده شده است. در این جدول، ص (صحیح) به این معناست که جدول سازمان به درستی به تداوم اشاره کرده است. ن (نا صحیح) به این معناست که جدول سازمان به اشتباه به تداوم اشاره کرده است و هیچ ارتباطی در آن دیده نمی‌شود. د (دیده نشده) به این معناست که جدول سازمان هیچ اشاره‌ای به تداوم نکرده است، در حالی که دیده می‌شود. نمونه‌هایی از هر یک از ارتباطات در ادامه آورده شده است.

نمونه تداوم صحیح: در مفهوم اساسی علم زیست‌شناسی و مفهوم جزئی تاریخچه، تداوم همانطور که جدول سازمان نشان می‌دهد به صورت مارپیچی در هر سه پایه به درستی برقرار شده است. به این صورت که این مفهوم در «بیشتر بدانید»‌های هر سه کتاب آورده شده و مطالب به گونه‌ای است که تکرار از مطلب نداریم همواره مطلب جدید روی مطلب قبل ساخته می‌شود.

در قسمت «بیشتر بدانید» کتاب پایه دهم آمده است:

ابوالقاسم خلف ابن العباس زهرآوی نخستین کسی بود که از نخ‌های تهیه شده از روده جانوران، برای جراحی استفاده کرد. این نخ تنها ماده طبیعی است که بدن آن را می‌پذیرد و در بدن تجزیه می‌شود. ابوالحسن احمد بن محمد طبری، پزشک و دانشمند ایرانی سده چهارم هجری و مؤلف کتاب «المعالجات البقراطیه» برای اولین بار در تاریخ پزشکی، برای شست و شوی معده افرادی که دچار مسمومیت می‌شدند، از لوله استفاده کرد.

در کتاب یازدهم آمده است:

در گذشته تصور می‌کردند تولید یاخته‌های عصبی فقط در دوران جنینی انجام می‌شود. اما نتایج پژوهش‌های آلتمن در دهه هفتاد میلادی، این باور را تغییر داد. پژوهش روی پستانداران بالغ نشان داده است که در بخش‌هایی از اسبک مغز تولید یاخته‌های عصبی شامل تکثیر، مهاجرت و تمایز یاخته‌های بنیادی به یاخته‌های عصبی است.

در کتاب دوازدهم آمده است:

سال ۱۸۶۹م: میسر در عصاره یاخته‌ها به وجود اسیدهای هسته‌ای (نوکلئیک اسیدها) پی‌برد.
سال ۱۹۲۸م: گرفتیت نشان داد که خصوصیات یک باکتری به باکتری دیگر قابل انتقال است.
سال ۱۹۴۴م: ایوری و همکارانش برای اولین بار نشان دادند که دنا، ماده ژنتیک است. و...

نمونه تداوم ناصحیح: در مفهوم اساسی فناوری زیستی و مهندسی ژنتیک و مفهوم جزئی مهندسی ژنتیک، جدول سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تداوم را در پایه‌های یازدهم و دوازدهم نشان می‌دهد و حال آن‌که در بررسی کتاب‌ها معلوم شد تداوم دوره‌ای این مفهوم در پایه‌های دهم و دوازدهم مشاهده می‌شود. به این صورت که در فصل اول صفحه ۴ کتاب دهم تعریفی از مهندسی ژنتیک آورده شده که عبارت است از:

مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند، به گونه‌ای که ژن‌های منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

در پایه یازدهم هیچ اشاره‌ای به آن نشده است و با یک فاصله‌ای در پایه دوازدهم فصل هفتم صفحه ۹۳ مجدد با توضیح کامل سه صفحه‌ای به آن پرداخته شده است که بخشی از آن

در شکل شماره ۲ دیده می‌شود. تداوم دوره‌ای هنگامی رخ می‌دهد که مطالب با فاصله دوره و تکمیل شوند.

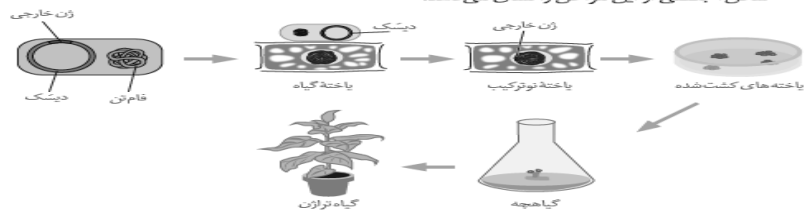
نمونه تداوم دیده نشده در مفهوم اساسی زیست شناسی گیاهی و مفهوم جزئی تشریح و ریخت شناسی، تداوم مارپیچی در هر سه پایه برقرار شده است، در حالی که جدول سازمان فقط پایه دهم را نشان می‌دهد. به این صورت که در فصل ۴ صفحه ۵۰ کتاب دهم (شکل شماره ۳) و در فصل ۱ صفحه ۱۴ کتاب یازدهم (شکل شماره ۴) به ترتیب فعالیتی پیرامون تشریح قلب گوسفند و تشریح مغز آورده شده و در فصل ۴ صفحه ۵۸ کتاب دوازدهم (شکل شماره ۵) تشریح مقایسه‌ای را شرح داده است.

مهندسی ژنتیک

یکی از روش‌های مؤثر در زیست فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است. در مهندسی ژنتیک قطعه‌ای از دنا یا یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد. در این حالت، یاخته دریافت‌کننده قطعه دنا دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می‌شود. به چانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، چاندار تغییر یافته ژنتیکی^۱ یا تراژنی^۲ می‌گویند. گرچه این روش ابتدا با باکتری‌ها شروع شد؛ اما پیشرفت‌های بعدی، امکان دست‌ورزی ژنتیکی برای سایر موجودات زنده مثل گیاهان و جانوران را نیز فراهم کرد. مثلاً مراحل ایجاد گیاهان تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

شکل ۶ بعضی از این مراحل را نشان می‌دهد.



مراحل مهندسی ژنتیک

یکی از اهداف مهندسی ژنتیک تولید انبوه ژن و فراورده‌های آن است. تولید انبوه ژن با همسانه‌سازی دنا^۳ انجام می‌شود. جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آنها را همسانه‌سازی دنا می‌گویند. در همسانه‌سازی دنا ماده وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و به وسیله یک ناقل همسانه‌سازی^۴ به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود. هدف از این کار تولید مقادیر زیادی از دنا یا خالص است که می‌تواند برای دست‌ورزی، تولید یک ماده بخصوصی و یا مطالعه مورد استفاده قرار گیرد.

برای این منظور مراحل زیر انجام می‌شود:

جداسازی قطعه‌ای از دنا: این کار به وسیله آنزیم‌های برش‌دهنده^۵ انجام می‌شود. این آنزیم‌ها در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانه دفاعی آنها محسوب می‌شوند. اولین مرحله از همسانه‌سازی که

- ۱- Genetically Modified Organism
- ۲- Transgenic Organism
- ۳- DNA Cloning
- ۴- Cloning Vector
- ۵- Restriction Enzyme

شکل ۲. تصویر کتاب زیست شناسی پایه دوازدهم، فصل ۷، صفحه ۹۳

صداهای قلب

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می شنوید.

صدای اول (بوم) قوی، گنگ و طولانی تر است و به بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن ها مربوط است. صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه تر و مربوط به بسته شدن دریچه های سینی ابتدای سرخرگ ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می شود که خون وارد شده به سرخرگ های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن ها را دارد و با بسته شدن دریچه های سینی، جلوی آن گرفته می شود. متخصصان با گوش دادن دقیق به صداهای قلب و نظم آنها، از سالم بودن قلب آگاه می شوند. در برخی بیماری ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه ها، بزرگ شدن قلب یا تقایض مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.



شرح شکمی قلب

تشریح قلب گوسفند

وسایل و مواد لازم: قلب سالم گوسفند، تشتک تشریح، قیچی، گمانه (شوند) شیاردار

الف) مشاهده شکل ظاهری: سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.

ضخامت دیواره قلب در بطن ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ، دیواره قویتری دارد؟

– رگ های اکلیلی را مشاهده و آنها را در جلو و عقب قلب، مقایسه کنید.

– در بالای قلب، سرخرگ ها و سیاهرگ ها قابل مشاهده اند. دیواره سرخرگ ها و سیاهرگ ها را با هم مقایسه کنید.

– با وارد کردن سوند یا مداد به داخل رگ ها و اینکه به کجا می روند، می توان آنها را از یکدیگر تمیز داد.

ب) مشاهده بخش های درونی قلب

– سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند، با قیچی ببرید، با باز کردن آن، دریچه سینی، سه لختی، برآمدگی های ماهیچه ای و طناب های ارتجاعی را می توان دید.

– به همین روش، سرخرگ آئورت و بطن چپ را شکاف دهید و جزئیات بطن چپ را مشاهده کنید.

– در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می توانید دو ورودی سرخرگ های اکلیلی را ببینید.



شرح پشتی قلب

شکل ۳. تصویر کتاب زیست شناسی پایه دهم، فصل ۴، صفحه ۵۰

فعالیت ۷

تشریح مغز

مواد و وسایل لازم: مغز سالم گوسفند (یا گوساله)، وسایل تشریح، دستکش

با کمک معلم مغز را برای تشریح آماده کنید.

۱- بررسی بخش‌های خارجی مغز

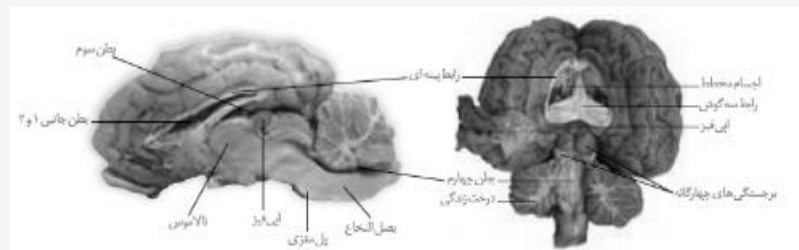
الف) مشاهده سطح پشتی: مغز را مانند شکل در ظرف تشریح قرار دهید، روی مغز بقایای پرده مننژ وجود دارد، آنها را جدا کنید تا شیارهای مغز بهتر دیده شوند. کدام بخش‌های مغز را با مشاهده سطح پشتی آن می‌توانید ببینید؟

ب) مشاهده سطح شکمی مغز: مغز را برگردانید، باقیمانده مننژ را به آرامی جدا کنید و بخش‌های مغز را در این سطح مشاهده کنید.



۲- مشاهده بخش‌های درونی مغز: مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نور سفید رنگ رابط پینه‌ای را ببینید.

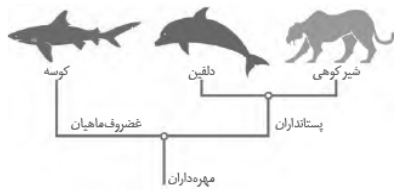
در حالی که نیمکره‌های مغز از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، درجاوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آنها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.



شکل ۴. تصویر کتاب زیست شناسی پایه یازدهم، فصل ۱، صفحه ۱۴

ب) تشریح مقایسه‌ای: در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند.

علت وجود ساختارهای همتا در گونه‌های متفاوت چیست؟ زیست‌شناسان بر این باورند که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند (شکل ۱۱). به همین علت این شباهت‌ها میان آنها دیده می‌شود. گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند **گونه‌های خویشاوند** می‌گویند.



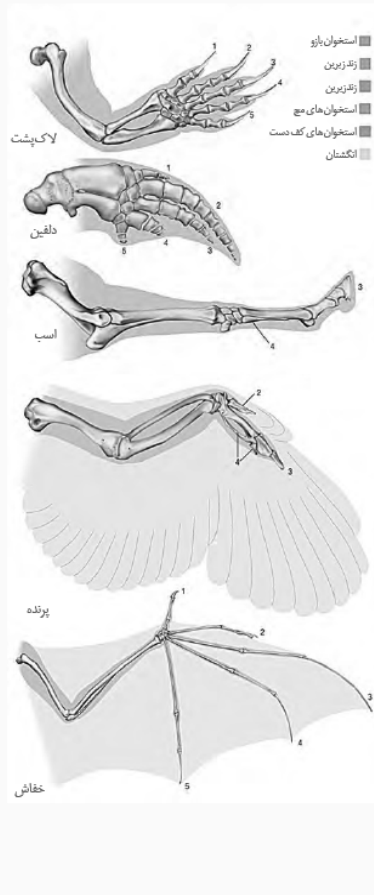
شکل ۱۱- نیای مشترک و گونه‌های خویشاوند. از خویشاوندی موجودات زنده در رده‌بندی هم استفاده می‌شود. دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه. بنابراین دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند.

زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، **ساختارهای آنالوگ** می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند چون هر دو برای پرواز کردن‌اند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. تشریح مقایسه‌ای علاوه بر آشکارکردن خویشاوندی گونه‌ها، اطلاعات دیگری را نیز فراهم می‌کند. وقتی گونه‌های مختلف را

بیشتر بدانید

ساختارهای همتا

طرح ساختاری یکسان در اندام حرکتی جلویی بعضی از مهره‌داران



جدول ۳. بررسی تداوم کتاب‌های درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه

مفاهیم اساسی	مفاهیم جزئی	جدول سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی			توضیح
		پایه دهم	پایه یازدهم	پایه دوازدهم	
علم	تاریخچه	*	*	*	تداوم ماریپیچی برقرار است.
	آشنایی با زیست شناسان ایران و جهان	*	*	*	تداوم ماریپیچی برقرار است.
زیست شناسی	کاربردهای زیست شناسی	*	*	*	تداوم ماریپیچی برقرار است.
	زیست شناسی و اخلاق (اخلاق زیستی)	*	*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود ندارد. لذا تداوم دوره‌ای برقرار است.
رده بندی	تاریخچه و اهمیت			*	در پایه دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم دوره‌ای برقرار است.
	نام گذاری دو اسمی			*	تداومی وجود ندارد
جانداران	کلیدهای شناسایی			*	تداومی وجود ندارد
	سطوح رده بندی			*	تداومی وجود ندارد
زیست شناسی	معرفی گروه‌های عمده جانداران			*	در پایه دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم دوره‌ای برقرار است.
	ترکیبات آلی	*	*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود ندارد. لذا تداوم دوره‌ای برقرار است.
سلولی و مولکولی	سلول (پرکاریوت و یوکاریوت)		*	*	به نوعی تداوم ماریپیچی برقرار است.
	ترابری مواد			*	تداومی وجود ندارد
ژنتیک	تقسیم میتوز		*	*	تداومی وجود ندارد
	تقسیم میوز		*	*	در پایه دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم ماریپیچی برقرار است.
ژنتیک پایه	چرخه سلول		*	*	تداومی وجود ندارد
	همانند سازی DNA		*	*	تداومی وجود ندارد
ژنتیک پایه	رونویسی		*	*	تداومی وجود ندارد
	پروتئین سازی		*	*	تداومی وجود ندارد
ژنتیک پایه	اصول مندل		*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم ماریپیچی برقرار است.
	وراثت مونو هیبرید		*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود دارد.

مفاهیم اساسی	جدول سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی			توضیح
	مفاهیم جزئی	پایه دهم	پایه یازدهم	
				لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.
	وراثت دی هیبرید	*		د در پایه یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.
	کروموزوم و وراثت	*		د در پایه یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.
	استثناها و گسترش اصول مندل	*		ص تداومی وجود ندارد
	صفات وابسته به کروموزوم جنسی	*		ص تداومی وجود ندارد
	جدا نشدن کروموزوم‌ها	*		ص تداومی وجود ندارد
	جهش‌ها	*		ص تداومی وجود ندارد
	وراثت برون هسته ای (سیتوپلاسمی)	*		ص تداومی وجود ندارد
	ژنتیک انسان و مشاوره ی ژنتیک	*		د در پایه یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.
زیست شناسی جانوری	سلول جانوری	*	*	ص به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.
	سازمان بندی سلول‌ها (بافت‌ها)	*	*	د در پایه دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.
	گوارش	*		د در پایه‌های یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.
	گردش مواد	*		ص تداومی وجود ندارد
	تنفس	*		د در پایه‌های یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.
	دفع	*		د در پایه یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.

مفاهیم اساسی	جدول سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی				توضیح	
	مفاهیم جزئی	پایه دهم	پایه یازدهم	پایه دوازدهم		
مفاهیم اساسی	اعصاب و غدد		*		در پایه دهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.	
	دفاع بدن		*		تداومی وجود ندارد.	
	تولید مثل		*		در پایه دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.	
	رشد و نمو		*	*	تداوم مارپیچی برقرار است.	
	حرکت		*		در پایه‌های یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.	
	زیست شناسی گیاهی	سلول گیاهی		*	*	در پایه دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.
		تشریح و ریخت شناسی		*		در پایه‌های یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.
		تغذیه ی گیاهی		*		تداومی وجود ندارد.
		گردش مواد		*		تداومی وجود ندارد.
		تولید مثل		*		در پایه‌های دهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم مارپیچی برقرار است.
رشد و نمو			*		در پایه دهم این مفهوم وجود دارد. لذا به نوعی تداوم مارپیچی برقرار است.	
پیدایش حیات و	تنظیم کننده‌های شیمیایی رشد		*		تداومی وجود ندارد.	
	متابولیسم گیاهی		*		تداومی وجود ندارد.	
	نقش گیاهان در زندگی انسان		*	*	تداوم مارپیچی برقرار است.	
	پیدایش حیات		*		تداومی وجود ندارد.	
	پیدایش جانداران		*		تداومی وجود ندارد.	
انتخاب طبیعی		*		تداومی وجود ندارد.		

مفاهیم اساسی	جدول سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی			توضیح
	مفاهیم جزئی	پایه دهم	پایه یازدهم	
تغییر گونه‌ها	تغییر و تحول گونه‌ها	*		در پایه‌های دهم و یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا تداوم ماریپیچی برقرار است.
	شواهد تغییر گونه‌ها	*		تداومی وجود ندارد.
	مثال‌هایی از تغییر گونه‌ها	*		تداومی وجود ندارد.
	خزانه ی ژنی در جمعیت	*		تداومی وجود ندارد.
رفتار	وراثت و رفتار	*		تداومی وجود ندارد.
شناسی	یادگیری	*		تداومی وجود ندارد.
	اکولوژی رفتار	*		تداومی وجود ندارد.
فناوری	تاریخچه فناوری زیستی	*		تداومی وجود ندارد.
زیستی و مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک	*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود ندارد ولی در پایه دهم وجود دارد. لذا تداوم دوره‌ای برقرار است.
	پروژه ی ژنوم انسان	*		تداومی وجود ندارد.
	همسانه سازی (تاگ سازی)	*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود ندارد. لذا تداومی وجود ندارد.
	سلول‌های بنیادی	*	*	در پایه یازدهم این مفهوم وجود ندارد. لذا تداومی وجود ندارد.
	معرفی فناوری نانو	*		در پایه دوازدهم این مفهوم وجود ندارد ولی در پایه دهم وجود دارد. لذا تداومی وجود ندارد.

با بررسی تداوم کتاب‌های درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه مشخص شد که وضعیت مناسبی در این حوزه وجود دارد زیرا همانطور که جدول شماره ۳ نشان می‌دهد بیش از ۹۰٪ مطالب کتاب‌ها دارای ارتباط از نوع تداوم هستند، هر چند در جدول ارائه شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی حدود ۳۳٪ از آن‌ها دیده نشده است.

جدول ۴. مقایسه فراوانی تداوم صحیح، ناصحیح و دیده نشده جدول تداوم سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

تداوم	تعداد	درصد
تداوم صحیح	۳۸	۵۸٪
تداوم ناصحیح	۶	۹٪
تداوم دیده نشده	۲۲	۳۳٪

بررسی انسجام محتوای برنامه‌درسی در کتاب‌های درسی زیست شناسی ..

لذا این امکان وجود دارد که دانش‌آموزان پس از طی این دوره تحصیلی به یک انسجام فکری در این درس برسند. البته در برخی مفاهیم مانند «علم زیست شناسی، زیست شناسی جانوری و زیست شناسی گیاهی» به صورت مارپیچی در سراسر دوره دوم متوسطه تداوم یافته اند و در برخی مانند مفاهیم «زیست شناسی و اخلاق (اخلاق زیستی)، تاریخچه و اهمیت، ویژگی‌های جانداران، ترکیبات آلی، مهندسی ژنتیک» تداوم به صورت دوره‌ای این موضوع ایجاد شده است. در مجموع، تحلیل‌ها نشان داد که نسبت بیشتر به شکل مارپیچی تداوم دارند.

توالی

برای تجزیه و تحلیل توالی منطقی (اصل تقدم و تاخر)، به عنوان نمونه کتاب زیست شناسی دوازدهم مورد بررسی قرار می‌گیرد. هر فصل این کتاب از ۳ گفتار تشکیل شده است به جز فصل سوم که ۲ گفتار دارد. هر فصل از کتاب با یک عکس مرتبط با آن فصل آغاز و در همان صفحه توضیحات مقدماتی همراه با طرح سوالاتی در مورد موضوع آن فصل مطرح می‌شود که هدف از این روش درگیر کردن دانش‌آموزان با مبحث، بارش فکری و تاحدی مفهوم سازی توسط خود دانش‌آموزان است. در فرایند هر گفتار آن فصل نیز برای هر بحث سعی شده است تا حد امکان عکس، شکل یا بیشتر بدانید آورده شود. سپس مطالب در قالب زنجیره‌ای از آزمایش‌ها ارائه می‌شود که بر این اساس استدلال می‌شود که این کتاب از هیچکدام از شیوه‌های شناخته شده توالی تبعیت نمی‌کند و به نظر می‌رسد به شیوه ذهنی به عینی است. همچنین در این بررسی مشخص گردید که سوالات فعالیت‌های تدارک دیده شده در کتاب در سطوح شناختی بالا طراحی نشده‌اند و فقط در چهار سطح دانش، فهم، کاربرد و تجزیه و تحلیل ارائه شده‌اند که همه آن‌ها را می‌توان به پنج دسته مدل سازی، سوالی، گفتگو کنید، تفسیر کنید، ارائه دلیل تقسیم کرد.

ادغام

گروه زیست شناسی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی همچنین جدولی را برای ارتباط افقی مفاهیم زیست شناسی دوره دوم متوسطه تهیه کرده است که به صورت کلی ادغام در

درس زیست شناسی هر سه پایه را با دروس دیگر نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر ابتدا این ارتباط ادعا شده مورد بررسی قرار گرفت که در جدول شماره ۵ آورده شده است. سپس به این دلیل که همه ارتباطات بررسی نشده بود محققان به بررسی ارتباطات دیگر در محتوای کتاب درسی زیست شناسی پایه دهم با سایر کتاب‌های درسی این پایه پرداختند که در جدول شماره ۶ آمده است.

فعالیت ۱

با استفاده از دو یا چند مسئول قزی ساختار دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها را مدل سازی کنید.

نقش پروتئین‌ها

پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. پروتئین‌ها در فرایندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند از جمله فعالیت آنزیمی که در آن به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.

بعضی دیگر از پروتئین‌ها به صورت گیرنده‌هایی در سطح یاخته‌ها قرار دارند؛ مثلاً گیرنده‌های اتی‌زنی در سطح لنفوسیت‌ها نمونه‌ای از این پروتئین‌ها هستند.

برخی پروتئین‌ها مثل هموگلوبین گازهای تنفسی را در خون منتقل می‌کنند. یمپ سدیم - پتاسیم نیز که با آن آشنا هستید، پروتئینی است که در غشا وجود دارد. این یمپ یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و فعالیت آنزیمی هم دارد. آیا محل‌های فعالیت و نقش آنزیمی این یمپ را به یاد دارید؟ کلاژن پروتئینی است که باعث استحکام بافت پیوندی می‌شود. زردی و رباط مقدار فراوانی از پروتئین کلاژن دارند.

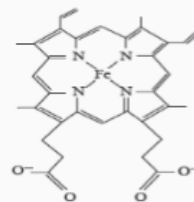
انقباض ماهیچه‌ها نیز ناشی از حرکت لغزشی دو نوع پروتئین روی یکدیگر یعنی اکتین و میوزین است. از دیگر پروتئین‌ها می‌توان به هورمون‌ها اشاره کرد. بیشتر هورمون‌ها از جمله اکسی‌توسین و انسولین که پیام‌های بین بافته‌ای را در بدن جانوران ردیوندل می‌کنند تا تنظیم‌های مختلف در بدن انجام شود، پروتئینی هستند. همچنین پروتئین‌هایی مثل مهارکننده‌ها که بعداً با آنها آشنا خواهید شد، نقش‌های تنظیمی متعددی را در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها بر عهده دارند.

آنزیم‌ها

واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیه کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی گویند. انجام واکنش‌ها در بدن موجود زنده نیز که با عنوان کالی سوخت‌وساز مطرح می‌شوند همین‌طور هستند. این واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند زیاد می‌کند. بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود. آنزیم‌های تروخی دستگاه گوارش مثل آمیلاز بزاق و لیپاز در خارج یاخته عمل می‌کنند ولی آنزیم‌های

بیشتر بدانید

هم (Heme) ترکیبی آهن‌دار و غیرپروتئینی است و در ساختار پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین و میوگلوبین وجود دارد. هم انواع متفاوتی دارد. فرمول شیمیایی رایج‌ترین آن $C_{54}H_{56}N_4O_6Fe$ است. هر تجزیره هموگلوبین، یک گروه هم دارد که با داشتن اتم آهن می‌تواند به یک مولکول اکسیژن متصل شود؛ بنابراین مولکول هموگلوبین ظرفیت حمل چهار اکسیژن را دارد.



بررسی انسجام محتوای برنامه‌درسی در کتاب‌های درسی زیست شناسی ..

در این جدول (✓) به این معناست که جدول سازمان به درستی به ادغام اشاره کرده است. (✗) به این معناست که جدول سازمان به اشتباه به ادغام اشاره کرده است و هیچ ارتباطی در آن دیده نمی‌شود. نمونه‌ای از ارتباط صحیح در ادامه آورده شده است. مثلاً در مفهوم مشترک مولکول‌های زیستی و مواد آلی، همانطور که جدول سازمان (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد ادغام در کتاب‌های زیست شناسی و شیمی دهم و دوازدهم به درستی صورت گرفته است. به این صورت که در فصل ۱ صفحه ۱۸ کتاب زیست شناسی پایه دوازدهم (شکل شماره ۶) و در فصل ۴ صفحه ۱۱۱ کتاب شیمی پایه دوازدهم (شکل شماره ۷) به ترتیب مولکول‌های آلی و مولکول‌های زیستی را شرح داده است.

مانند تلفن و رایانه همراه و بی‌سیم طراحی و تولید می‌کنند، وسایلی که مشکل برقراری ارتباط را برطرف می‌سازند. شیمی‌دان‌ها نیز با استفاده از دانش شیمی، مواد جدیدی می‌سازند یا روشی برای ساخت آسان‌تر و با صرفه‌تر آنها ارائه می‌کنند. آنها همچنین به دنبال یافتن روش، طراحی و ساخت دستگاه‌هایی برای شناسایی دقیق ساختار مواد هستند. هر یک از این موارد بیانی از فناوری شیمیایی است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ - روند کلی افزایش بهره‌وری با استفاده از فناوری‌های شیمیایی.

در این درس به بررسی فناوری ساخت مواد شیمیایی جدید خواهیم پرداخت. اینکه شیمی‌دان‌ها چگونه و با چه روشی یک ماده شیمیایی را می‌سازند؟ بر چه اساسی مواد اولیه را انتخاب می‌کنند؟

گروه عاملی، کلید سنتز مولکول‌های آلی

یکی از لذت‌بخش‌ترین فناوری‌های شیمیایی، سنتز مواد نو از جمله رنگ‌دانه‌ها، خوشبوکننده‌ها، داروهای ضدسرطان، الیاف، سوخت‌های دوستدار محیط زیست و مواد هوشمند است. در واقع سنتز را می‌توان کانون بسیاری از پژوهش‌های شیمیایی دانست که منجر به طراحی و تولید مواد جدید می‌شود.

می‌دانید که اغلب مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگون هستند. گروه‌هایی که خواص و رفتار مواد آلی را تعیین می‌کنند. تولید یک ماده آلی جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد. شیمی‌دان‌ها به کمک دانش مربوط به ساختار و رفتار گروه‌های عاملی و دانستن شرایط و عوامل مؤثر بر انجام واکنش‌های شیمیایی از مواد خام یا اولیه در دسترس، ماده‌ای نو برای کاربردی معین سنتز می‌کنند. در این فرایندها، شیمی‌دان‌ها با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، گروه‌های عاملی موجود در یک ماده آلی را تغییر داده و به گروه عاملی دیگر تبدیل می‌کنند. برای نمونه در شیمی ۲ آموختید که برای سنتز یک استر می‌توان از واکنش یک اسید آلی با یک الکل در شرایط مناسب بهره برد.

● سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.

۱۱۱

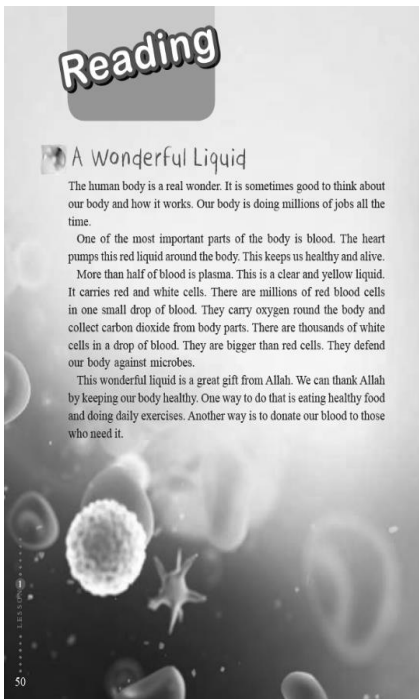
شکل ۷. تصویر کتاب شیمی پایه دوازدهم، فصل ۴، صفحه ۱۱۱

جدول ۵. بررسی ادغام مفاهیم کتاب‌های درسی زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه با سایر دروس این دوره

مفاهیم مشترک زیست‌شناسی	زیست	فیزیک	شیمی	ریاضی	توضیح
فتوسنتز	*	*			در کتاب‌های زیست‌شناسی و فیزیک دوازدهم و زیست‌شناسی و شیمی یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغام نیز به درستی صورت گرفته است.
مولکول‌های زیستی و مواد آلی	*				در کتاب‌های زیست‌شناسی و شیمی دهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغام نیز به درستی صورت گرفته است.
آمار و احتمالات (ژنتیک مندلی)				*	در کتاب‌های زیست‌شناسی و ریاضی دهم، یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغام نیز به درستی صورت گرفته است.
سنگواره‌های زیستی	*				فقط در کتاب زیست‌شناسی یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغامی با دیگر کتاب‌ها صورت نگرفته است.
پیدایش حیات	*	*			در کتاب زیست‌شناسی و دینی دهم این مفهوم وجود دارد، اما از طرفی با اینکه در زمین‌شناسی یازدهم آمده در زیست‌شناسی یازدهم نیامده است و لذا ادغامی فقط در کتاب دینی صورت گرفته است.
تغذیه سالم	*				در کتاب دینی دهم، یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود ندارد. لذا ادغامی با دیگر کتاب‌ها صورت نگرفته است.

مفاهیم مشترک زیست شناسی	زیست	فیزیولوژی	ریاضی	زمن شناسی	تربیت بدنی	جغرافیا	ادغام	توضیح
حفظ سلامت بدن				*	*		<input checked="" type="checkbox"/>	در کتاب‌های زیست شناسی، شیمی، ریاضی، دینی و جغرافیای دهم، کتاب‌های زیست شناسی، زمین شناسی یازدهم و کتاب‌های زیست شناسی، شیمی دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغام نیز به درستی صورت گرفته است.
ورزش و سلامتی				*			<input checked="" type="checkbox"/>	در کتاب‌های زیست شناسی، شیمی، ریاضی و دینی دهم و کتاب‌های زیست شناسی و شیمی یازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا اگر معلم تربیت بدنی این مسائل را مطرح کند ادغام صورت گرفته است.
عادت‌های حرکتی				*			<input checked="" type="checkbox"/>	در کتاب‌های زیست شناسی دهم، یازدهم و دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا اگر معلم تربیت بدنی این مسائل را مطرح کند ادغام صورت گرفته است.
بوم شناسی				*			<input checked="" type="checkbox"/>	فقط در کتاب زیست شناسی دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغامی با دیگر کتاب‌ها صورت نگرفته است.
انسان و محیط زیست		*			*		<input checked="" type="checkbox"/>	در کتاب‌های زیست شناسی، ریاضی و جغرافیای دهم، کتاب‌های زیست شناسی، زمین شناسی و شیمی یازدهم و کتاب‌های زیست شناسی و شیمی دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغام نیز به درستی صورت گرفته است.
جمعیت و توسعه پایدار					*		<input checked="" type="checkbox"/>	در کتاب‌های زیست شناسی، ریاضی و جغرافیای دهم و کتاب‌های زیست شناسی و ریاضی دوازدهم این مفهوم وجود دارد. لذا ادغام نیز به درستی صورت گرفته است.

در برخی موارد هم ادغام دیده نشده است که در جدول شماره ۶ مشخص شده‌اند. نمونه آن مانند مبحث خون و رگ‌ها در درس زیست‌شناسی با انگلیسی است. ادغام در این مفهوم به صورت بین موضوعی به درستی برقرار شده است، چون همزمان در هر دو کتاب زیست شناسی در صفحه ۶۱ (تصویر شماره ۸) و کتاب انگلیسی در صفحه ۵۰ (تصویر شماره ۹) به‌طور کامل بحث شده است. ارتباط افقی بین موضوعی هنگامی ایجاد می‌شود که یک موضوع را وسط یک تم قرار دهیم و از طریق درس‌های دیگر به آن نزدیک شویم؛ مانند این موضوع که موضوع خون و رگ وسط تم قرار گرفته و از طریق درس‌های زیست شناسی و زبان انگلیسی به آن پرداخته شده است.



شکل ۹. تصویر کتاب انگلیسی پایه دهم، صفحه



شکل ۸. تصویر کتاب زیست شناسی پایه دهم،

جدول ۶. بررسی ادغام مفاهیم کتاب درس زیست شناسی پایه دهم دوره دوم متوسطه

مفاهیم زیست شناسی	سایر کتاب‌های پایه دهم دوره دوم متوسطه
کربن دی اکسید	فصل سوم گفتار اول زیست شناسی با فصل دوم آزمایشگاه علوم تجربی
بافت ماهیچه ای	فصل اول گفتار سوم زیست شناسی با فصل سوم آزمایشگاه علوم تجربی
یاخته و بافت در بدن انسان	فصل اول گفتار سوم زیست شناسی با فصل سوم آزمایشگاه علوم تجربی
ویتامین	فصل دوم گفتار اول زیست شناسی با فصل سوم آزمایشگاه علوم تجربی
وزن گیاهان	فصل ششم گفتار اول زیست شناسی با فصل چهارم آزمایشگاه علوم تجربی
سلامت بدن	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با فصل سوم کتاب آزمایشگاه علوم تجربی
	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با فصل سوم ص ۱۱۰ شیمی
	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با فصل هفتم درس دوم ص ۱۵۵ ریاضی
	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با بخش دوم درس هفتم ص ۹۰ دین و زندگی
	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با بخش اول ص ۱۶ کارگاه کارآفرینی
	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با فصل پنجم درس ۱۶ و فصل ششم درس ۲۰ تفکر و سواد رسانه ای
	فصل دوم گفتار دوم زیست شناسی با فصل دوم درس پنجم ص ۴۴ جغرافیای ایران
عنصرها	فصل اول گفتار دوم ص ۹ زیست شناسی با فصل اول، ص ۲ شیمی
جرم	فصل دوم گفتار دوم ص ۲۸ زیست شناسی با فصل اول، ص ۱۳ شیمی
مواد آلی	فصل هفتم گفتار سوم ص ۱۱۱ زیست شناسی با فصل سوم ص ۱۱۰ شیمی
کربن مونوکسید	فصل سوم گفتار اول ص ۳۹ زیست شناسی با فصل دوم ص ۵۷ شیمی
گازها	فصل سوم گفتار اول ص ۳۳ و ۳۴ زیست شناسی با فصل دوم شیمی
	فصل سوم گفتار اول ص ۳۳ و ۳۴ زیست شناسی با فصل دوم ص ۲۶ فیزیک
الکترون	فصل ششم گفتار اول ص ۸۱ زیست شناسی با فصل اول ص ۲۴ شیمی
گردش خون	فصل دوم گفتار دوم ص ۲۷ زیست شناسی با فصل اول ص ۸ شیمی
سوختهای	فصل اول گفتار اول ص ۲ الی ۶ زیست شناسی با فصل دوم ص ۵۶ الی ۸۴ شیمی
فسیلی	فصل اول گفتار اول ص ۲ الی ۶ زیست شناسی با فصل سوم ص ۷۷ فیزیک
باکتری	فصل دوم گفتار دوم ص ۲۰ زیست شناسی فصل سوم درس سوم، ص ۵۹ ریاضی
محیط زیست	فصل اول گفتار اول ص ۴ و ۵ زیست شناسی با فصل هفتم درس سوم ص ۱۶۱ ریاضی
	فصل اول گفتار اول ص ۴ و ۵ زیست شناسی با فصل دوم درس پنجم ص ۴۴ جغرافیای ایران

مفاهیم زیست شناسی	سایر کتاب‌های پایه دهم دوره دوم متوسطه
ورزش و سلامتی	<ul style="list-style-type: none"> فصل چهارم گفتار اول، دوم و سوم ص ۵۲ الی ۶۳ زیست شناسی با فصل سوم ص ۱۱۵ شیمی فصل چهارم گفتار اول، دوم و سوم ص ۵۲ الی ۶۳ زیست شناسی با فصل هفتم درس دوم ص ۱۵۵ ریاضی فصل چهارم گفتار اول، دوم و سوم ص ۵۲ الی ۶۳ زیست شناسی با درس دوم ص ۵۱ انگلیسی فصل چهارم گفتار اول، دوم و سوم ص ۵۲ الی ۶۳ زیست شناسی با درس دوم بخش سوم ص ۳۲ و ۳۸ کتاب کار انگلیسی فصل چهارم گفتار اول، دوم و سوم ص ۵۲ الی ۶۳ زیست شناسی با بخش دوم درس هفتم ص ۹۰ دین و زندگی
انرژی جنبشی	<ul style="list-style-type: none"> فصل اول گفتار سوم ص ۱۲ زیست شناسی با فصل سوم ص ۵۴ فیزیک
یاخته	<ul style="list-style-type: none"> فصل اول گفتار سوم ص ۱۱ زیست شناسی با فصل اول ص ۸ فیزیک
شش	<ul style="list-style-type: none"> فصل دوم گفتار دوم ص ۴۰ زیست شناسی با فصل چهارم شکل ۳۲-۴، ص ۱۱۴ فیزیک
قلب	<ul style="list-style-type: none"> فصل چهارم گفتار اول زیست شناسی با فصل دوم ص ۸۱ شیمی فصل چهارم گفتار اول زیست شناسی با فصل دوم ص ۴۰ فیزیک فصل چهارم گفتار اول زیست شناسی با درس دوم ص ۴۹ انگلیسی فصل چهارم گفتار اول زیست شناسی با فصل سوم درس سوم ص ۴۷ نگارش فصل چهارم گفتار اول زیست شناسی با بخش بیست و سوم ص ۹۳ کارگاه کارآفرینی و تولید
خون و رگ ها	<ul style="list-style-type: none"> فصل چهارم گفتار دوم و سوم زیست شناسی با فصل دوم ص ۴۳ فیزیک فصل چهارم گفتار دوم و سوم زیست شناسی با فصل دوم درس دوازدهم ص ۱۱۲ آمادگی دفاعی فصل چهارم گفتار دوم و سوم زیست شناسی با درس دوم ص ۵۰ انگلیسی فصل چهارم گفتار دوم و سوم زیست شناسی با فصل هشتم درس هجدهم ص ۱۴۶ فارسی
زیست	<ul style="list-style-type: none"> فصل اول گفتار اول ص ۲ زیست شناسی با فصل دوم درس هشتم ص ۷۳ آمادگی دفاعی
خوناب (پلاسم)	<ul style="list-style-type: none"> فصل چهارم گفتار سوم ص ۶۱ زیست شناسی با درس دوم بخش سوم ص ۳۲ کتاب کار انگلیسی
دستگاه گوارش	<ul style="list-style-type: none"> فصل دوم ص ۱۷ زیست شناسی با بخش اول درس چهارم ص ۳۵ تعلیمات ادیان الهی و اخلاق
دستگاه تنفس	<ul style="list-style-type: none"> فصل سوم گفتار اول ص ۳۴ زیست شناسی با فصل دوم درس دوازدهم ص ۱۱۱ آمادگی دفاعی فصل سوم گفتار اول ص ۳۴ زیست شناسی با بخش اول درس چهارم ص ۳۵ تعلیمات ادیان الهی و اخلاق
تغذیه سالم	<ul style="list-style-type: none"> فصل اول گفتار اول ص ۳ زیست شناسی با فصل ششم درس ۲۰ ص ۱۵۵ تفکر و سواد رسانه‌ای
جمعیت و توسعه پایدار	<ul style="list-style-type: none"> فصل اول و دوم ص ۴ و ۱۷ زیست شناسی با فصل پنجم درس اول و دوم ص ۹۴ و ۱۰۴ ریاضی فصل اول و دوم ص ۴ و ۱۷ زیست شناسی با فصل سوم درس هفتم جغرافیای ایران
زیست فناوری	<ul style="list-style-type: none"> فصل اول گفتار اول ص ۳ زیست شناسی با فصل اول درس اول ص ۵

بررسی انسجام محتوای برنامه‌درسی در کتاب‌های درسی زیست شناسی ...

در بررسی ادغام مفاهیم همانطور که در جدول ۶ آمده است مشخص شد که ادغام مفاهیم مشترک درسی زیست شناسی پایه دهم با سایر کتاب‌های درسی این پایه در برخی دروس ارتباط بیشتر (آزمایشگاه علوم تجربی، شیمی، ریاضی و فیزیک) و در برخی دروس ارتباط کمتر (آمادگی دفاعی، انگلیسی، کتاب کار انگلیسی، تعلیمات ادیان الهی و اخلاق، دین و زندگی، فارسی، نگارش، کارگاه کارآفرینی و تولید، تفکر و سواد رسانه‌ای و جغرافیای ایران) و در برخی بدون ارتباط (عربی و ضمیمه دین و زندگی) می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

کتاب‌های درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه منابع اصلی برنامه درسی هستند که خوراک محتوایی تدریس حضوری و غیر حضوری زیست شناسی را تأمین و تا حدی چگونگی تدریس محتوا را تعیین می‌کنند. به خاطر اهمیت زیادی که کتب درسی در تأمین و تعیین محتوا و خط مشی آموزش دارند، این کتاب‌ها در کانون توجه تمامی دست اندرکاران آموزش و پرورش قرار دارند. با نظام آموزشی متمرکز در کشورمان، ما با یک برنامه، یک کتاب درسی و یک نظام ارزشیابی خاصی مواجه هستیم و همین مسائل آموزشی فراوانی را مطرح کرده است که از آن جمله افزایش بیش از حد نقش کتاب درسی است و این واقعیت که بخش‌های تحت پوشش کتاب‌های درسی کاملاً مرتبط هستند، منجر به برداشت‌های غلط می‌شود. عدم ارتباط دقیق موضوعات با یکدیگر می‌تواند درک مفاهیم مهم را دشوار کند. بنابراین، کتاب‌های درسی باید مجدد از این منظر مورد ارزیابی قرار گیرند و انسجام میان موضوعات حاصل شود. با توجه به یافته‌های ذکر شده در بالا، مشاهده می‌شود که هنگام تهیه کتاب درسی زیست شناسی، تا حدی به اصول انسجام توجه شده است اما نیاز به اصلاحاتی نیز دارد. در بحث وسعت، می‌توان گفت کتاب پایه یازدهم و دوازدهم کاملاً استانداردهای محتوایی و عملکردی را که در کتاب راهنمای معلم ارائه شده است رعایت کرده‌اند اما پایه دهم چندان رعایت نکرده است.

در تداوم، محتوای دوره دوم متوسطه از وضعیت مناسبی برخوردار است و بیش از ۹۰٪ مطالب دارای ارتباط از نوع تداوم هستند و در کتاب راهنمای معلم نیز همین امر ادعا شده است. در توالی، به عنوان نمونه کتاب پایه دوازدهم بررسی شد مشخص گردید از هیچکدام از

شیوه‌های توالی در ادبیات این حوزه تبعیت نمی‌کند و به شیوه ذهنی به عینی است. نتایج همانطور که در یافته‌های این پژوهش نمایان شد که مشکل اصلی که فعالیت‌های کتاب پایه دوازدهم دارد این است که سوالات در سطوح شناختی پایین و متوسط هستند و هیچ سوالی از سطوح بالای شناختی یعنی سطح ترکیب و ارزشیابی نیست، چوبانوگلو^۱ (۲۰۰۹) نیز با بررسی کتاب‌های درسی زیست شناسی کلاس دهم متوجه شدند که این کتاب‌های درسی نمی‌توانند پرس و جو را مطابق با تکنیک‌های پرسشگری ارائه کنند و دانش‌آموزان را به حفظ کردن تشویق می‌کنند.

در ادغام نیز به عنوان نمونه مفاهیم زیست شناسی پایه دهم با سایر کتاب‌های درسی این پایه بررسی و مشخص شد در برخی دروس ارتباط بیشتر (آزمایشگاه علوم تجربی، شیمی، ریاضی و فیزیک) و در برخی دروس ارتباط کمتر (آمادگی دفاعی، انگلیسی، کتاب کار انگلیسی، تعلیمات ادیان الهی و اخلاق، دین و زندگی، فارسی، نگارش، کارگاه کارآفرینی و تولید، تفکر و سواد رسانه‌ای و جغرافیای ایران) و در برخی بدون ارتباط (عربی و ضمیمه دین و زندگی) می‌باشد. اما نکته قابل توجه آن است که ادغام چندان مورد توجه برنامه‌ریزان درسی نبوده است، چرا که در جدول گروه زیست شناسی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی این امر به شکل کلی دیده شده و با بررسی مشخص شد برخی از ادغام‌های ادعا شده برقرار نیست و تعداد بسیار زیادی از مفاهیم ظرفیت ادغام داشته‌اند که در کتاب درسی مورد توجه قرار نگرفته است.

حیدرزادگان و تقوی (۱۳۹۴) همسو با نتایج این پژوهش، حیدرزادگان و تقوی نیز با بررسی ارتباط عمودی و افقی درس علوم تجربی پایه‌های اول تا ششم نتیجه گرفتند که بر اساس شاخص توالی و تداوم در ارتباط عمودی، اهداف مشترک در علوم زیستی، فیزیک، زمین، علوم بهداشتی و عنوان‌های مشترک در شش پایه تحصیلی دوره ابتدایی از توالی بر خوردار است. همینطور ماتسلنگ و همکاران نیز اظهار داشتند که موضوعات^۲ زیست شناسی در زامبیا فاقد توالی و یک اصل سازماندهی محتوا است (ماتسلنگ^۳ و همکاران، ۲۰۰۸).

1. Çobanoğlu
2. syllabus
3. Matseleng

بررسی انسجام محتوای برنامه‌درسی در کتاب‌های درسی زیست شناسی ...

بعلاوه، سینجلا^۱ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی با هدف ارزیابی انسجام کتاب‌های درسی زیست شناسی دوره دوم متوسطه (زیست شناسی (۱۰)، زیست شناسی (۱۱) و زیست شناسی (۱۲)) و میزان هماهنگی این کتاب‌ها با موضوعات دوره زیست شناسی نتیجه گرفتند که معلمان به‌طور کلی نسبت به سطح انسجام در کتاب‌های درسی مردد بوده‌اند و در مورد هماهنگی موضوعات کتاب درسی، زیست شناسی (۱۲) بیشترین انسجام و زیست شناسی ۱۰ کمترین انسجام را با موضوعات دوره داشتند.

بر این اساس با توجه به نتایج شاخص وسعت، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزان درسی زیست شناسی یک بازنگری و اصلاح در کتاب پایه دهم داشته باشند و وسعت محتوایی کتاب را با استانداردهای محتوایی و عملکردی منطبق کنند. همچنین به منظور بهبود ساخت شناختی یادگیرندگان پیشنهاد می‌شود چیدمان مطالب دروس برنامه درسی زیست شناسی دوازدهم مورد بازنگری قرار گیرد و اصول شاخص توالی در آن اعمال و رعایت گردد. همچنین نیاز است که در شاخص توالی برنامه‌ریزان درسی زیست شناسی یک بازنگری اساسی در طراحی سوالات داشته باشند چرا که سوالات کتاب پایه دوازدهم از سطوح شناختی پایینی برخوردار است. به منظور بهبود شاخص ادغام نیز باید به تلفیق در برنامه درسی زیست شناسی دهم با سایر دروس این پایه به خصوص عربی و ضمیمه دین و زندگی توجه شود که همکاری برنامه‌ریزان درسی زیست شناسی با برنامه‌ریزان این دروس را ایجاب می‌کند. همچنین با توجه به نتایج بدست آمده به پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌شود؛ شاخص توالی را در کتاب زیست شناسی دهم و یازدهم و شاخص ادغام را در کتاب زیست شناسی یازدهم و دوازدهم تحلیل و بررسی نمایند.

منابع

اثنی عشری اصفهانی، نفیسه، و غلامرضا احمدی. (۱۳۸۳). ارزشیابی و تحلیل محتوای کتاب زیست شناسی و آزمایشگاه (۱) پایه دوم نظام سالی - واحدی آموزش متوسطه از نظر دبیران شهر اصفهان. پژوهش در برنامه ریزی درسی، سال اول (۳)، ۱۰۳-۱۲۰.

آقازاده، احمد. (۱۳۸۵). مسائل آموزش و پرورش ایران، تهران: انتشارات سمت.



- فصلنامه مطالعات برنامه درسی، شماره ۶۶، سال هفدهم، پاییز ۱۴۰۱
- بدریان، عابد و رستگار، طاهره، (۱۳۸۵)، "مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم دوره آموزش عمومی ایران و کشورهای موفق در آزمون TIMSS"، ششمین همایش انجمن مطالعات برنامه درسی - نوآوری در برنامه درسی دوره ابتدایی، شیراز، <https://civilica.com/doc/73218>
- تبریزی، منصوره. (۱۳۹۳). تحلیل محتوای کیفی از منظر رویکردهای قیاسی و استقرایی. فصلنامه علوم اجتماعی، ۲۱(۶۴)، ۱۰۵-۱۳۸.
- تقی پور، ظهیر. (۱۳۸۰). مقدمه ای بر برنامه ریزی آموزشی و درسی. تهران: آگاه
- حیدرزادگان، علیرضا، و تقوی، نسرین (۱۳۹۴). بررسی ارتباط عمودی و افقی درس علوم تجربی دوره ابتدایی. همایش ملی آموزش ابتدایی، حامیان اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان جنوبی، دانشگاه بیرجند، انجمن مطالعات برنامه درسی ایران، دوره ۱.
- غازی زاده، مجتبی، دیلون، جاستین، و سلیمانی، عالیه. (۱۳۹۶). مقایسه جایگاه فعالیت های آزمایشگاهی در کتب درسی زیست شناسی ایران و انگلستان. مجله زیست شناسی ایران، ۱۱(۱)، ۸۸-۷۹.
- فتحی و اجارگاه، کوروش. (۱۳۸۱). اصول برنامه ریزی درسی. تهران: ایران زمین.
- فتحی و اجارگاه، کوروش. (۱۳۹۴). اصول و مفاهیم اساسی برنامه ریزی درسی. تهران: علم استادان.
- قائدی، محمدرضا، و گلشنی، علیرضا. (۱۳۹۵). روش تحلیل محتوا، از کمی گرایی تا کیفی گرایی. روش ها و مدل های روانشناختی، ۷(۲۳)، ۵۷-۸۲.
- قربانی، محمدرضا، و غلامی، اعظم. (۱۳۹۸). تحلیل محتوای کتاب زیست شناسی دهم بر اساس تئوری هوش های چندگانه گاردنر و تأثیر تدریس مبتنی بر آن در میزان یادگیری. آموزش پژوهی، ۵(۱۸)، ۳۰-۴۵.
- لوی.الف. (۱۳۹۳). مبانی برنامه ریزی آموزشی / برنامه ریزی درسی مدارس. ترجمه فریده مشایخ. تهران: مدرسه.
- معروفی، یحیی و یوسف زاده، محمدرضا. (۱۳۸۸). تحلیل محتوا در علوم انسانی. همدان: سپهر دانش.
- ملکی، حسن. (۱۳۹۵). برنامه ریزی درسی (راهنمایی عمل). مشهد: پیام اندیشه.
- ملکی، حسن. (۱۳۸۹). مبانی برنامه ریزی درسی آموزش متوسطه. تهران: سمت.
- موسی پور، نعمت اله. (۱۳۸۲). مبانی برنامه ریزی آموزش متوسطه. مشهد: آستان قدس رضوی.
- مومنی راد، اکبر، علی آبادی، خدیجه، فردانش، هاشم، و مزینی، ناصر. (۱۳۹۲). تحلیل محتوای کیفی در آیین پژوهش: ماهیت، مراحل و اعتبار نتایج. فصلنامه اندازه گیری تربیتی، ۴(۱۴)، ۲۲۲-۷۸۷.
- مهرمحمدی، محمود. (۱۳۶۹). دانش پیش نیاز در برنامه ریزی درسی. فصلنامه علمی پژوهشی تعلیم و تربیت، شماره ۲۲ و ۲۳.
- واشقتانی فراهانی، ماشاله، و علی پور، احمد. (۱۳۸۲). تحلیل محتوای کتاب درسی علوم پایه اول کودکان کم توان ذهنی و مقایسه آن با کتاب درسی علوم پایه اول کودکان عادی. فصلنامه پژوهش در حیطه کودکان استثنایی، ۳(۲).

- یارمحمدیان، محمدحسین. (۱۳۹۲). *اصول برنامه‌ریزی درس*. (چاپ دوازدهم). تهران: یادواره کتاب.
- Alwi, Hasan. (1993). **Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia**. Second edition. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- American Association for the Advancement of Sciences (1989). **Science for all Americans: Project 2061**. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). **Benchmarks for science literacy**. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (2002). **AAAS Annual Report 2002**. Retrieved from <https://www.aaas.org/resources/aaas-annual-report-2002>
- American Association for the Advancement of Science. (2005). **High school biology textbooks: A benchmarks-based evaluation**. Retrieved from the AAAS Project, 2061.
- American Association for the Advancement of Science. (2019). **Project 2061**. Retrieved from <https://www.aaas.org/>
- Arzuman, H. (2011). Undergraduate medical curriculum of Universiti Sains Malaysia in terms of Harden's ten questions of curriculum development. **South-East Asian J Med Educ**, 5, 3-8.
- Bardeen, M., & Lederman, L. M. (1998). **Coherence in science education**. *Science*, 2, 178-179.
- Beane, J. (1995). **Introduction: What is a coherent curriculum?** In J. Beane (Ed.), **Toward a Coherent Curriculum** (pp. 1-14). Alexandria, VA: ASCD.
- Bybee, R. W. (1989). **Teaching high school biology: Materials and strategies**. In W. G. Rosen (Ed.), **High school biology today and tomorrow** (pp.165-177). Washington, DC: National Academy Press.
- Bybee, R. W. (2003). The teaching of science: Content, coherence, and congruence. **Journal of Science Education and Technology**, 12(4), 343-358.
- Chu, H. C., Chen, M. Y., & Chen, Y. M. (2009). A semantic-based approach to content abstraction and annotation for content management. **Expert Systems with Applications**, 36(2), 2360-2376.
- Çobanoğlu, E. O., Şahin, B., & Karakaya, Ç. (2009). Examination of the biology textbook for 10th grades in high school education and the ideas of the pre-service teachers. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 1(1), 2504-2512.
- Crossley, S. A., Greenfield, J., & McNamara, D. S. (2008). Assessing text readability using cognitively based indices. **Tesol Quarterly**, 42(3), 475-493.
- Doll, R. C. (1992). **Curriculum improvement: Decision making and process**. Allyn & Bacon.
- Dufty, D., Graesser, A., Louwerse, M., & McNamara, D. (2006). **Assigning grade levels to textbooks: Is it just readability?** In R. Son (Ed.),

- Proceedings of the 28th annual meetings of the cognitive science society (pp. 1251–1256).** Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Eryaman, M. Y. (2010). **Disciplined-based curriculum.** In C. Kridel (Ed.), **Encyclopedia of Curriculum Studies (pp. 293-294).** London: SAGE Publications, Inc.
- Ford, L. (2003). **A curriculum design manual for theological education.** Wipf and Stock Publishers.
- Fortus, D., & Krajcik, J. (2012). **Curriculum Coherence and Learning Progressions. Second International Handbook of Science Education In (pp. 783-798).** Berlin, Germany: Springer, Dordrecht.
- Fortus, D., Sutherland Adams, L. M., Krajcik, J., & Reiser, B. (2015). Assessing the role of curriculum coherence in student learning about energy. **Journal of Research in Science Teaching, 52(10), 1408-1425.**
- Graesser, A. C., McNamara, D. S., & Louwrese, M. M. (2003). **What do readers need to learn in order to process coherence relations in narrative and expository text? In A. P. Sweet & C. E. Snow (Eds.), Rethinking reading comprehension (pp. 82–98).** New York, NY: Guilford.
- Harden, R. M. (1999). What is a spiral curriculum?. **Medical teacher, 21(2), 141-143.**
- Hidayat, A. (2016). **Coherence and cohesion in background of study of english department students'skripsi year 2011-2015** (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Jakarta).
- Hunkins, F. P., & Ornstein, A. C. (1988). A Challenge for Principals Designing the Curriculum. **NASSP Bulletin, 72(509), 50-59.**
- Kareem, L. O. (2003). **Effects of audio-graphic self-instructional packages on senior secondary school students' performance in biology in Ilorin, Nigeria.** Unpublished PhD thesis of the University of Ilorin, Ilorin.
- Kelly-Laubscher, R. F., & Luckett, K. (2016). Differences in curriculum structure between high school and university biology: The implications for epistemological access. **Journal of Biological Education, 50(4), 425-441.**
- Knoepke, J., Richter, T., Isberner, M. B., Naumann, J., Neeb, Y., & Weinert, S. (2017). Processing of positive-causal and negative-causal coherence relations in primary school children and adults: a test of the cumulative cognitive complexity approach in German. **Journal of child language, 44(2), 297-328.**
- Kong, S., & Hoare, P. (2011). Cognitive content engagement in content-based language teaching. **Language Teaching Research, 15(3), 307-324.**
- Kremer, K., Specht, C., Urhahne, D., & Mayer, J. (2014). The relationship in biology between the nature of science and scientific inquiry. **Journal of Biological Education, 48(1), 1-8.**
- Louwrese, M. (2001). An analytic and cognitive parametrization of coherence relations. **Cognitive Linguistics, 12(3), 291-316.**

- Lumpe, A. T. & Beck, J. (1996). A profile of school biology textbooks using scientific literacy recommendations. **The American Biology Teacher**, 58 (3), 147-153.
- Matseleng, A. S., Dempster, E. R., & Barlow-Zambodla, A. (2008). **Learning from Africa: Biology A report of Umalusi's research comparing Biology syllabuses and examinations in South Africa with those in Ghana, Kenya, and Zambia**. Retrieved from Pretoria, South Africa: https://www.researchgate.net/publication/273703361_Curriculum_comparison_Biology
- McNamara, D. S. (2001). Reading both high-coherence and low-coherence texts: Effects of text sequence and prior knowledge. **Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale**, 55(1), 51.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. **Cognition and instruction**, 14(1), 1-43.
- National Research Council. (1989). **High-school biology today and tomorrow**. National Academies.
- National Research Council. (1996). **National Science Education Standards**. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2012). **A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas**. National Academies Press.
- Nwafor, C. E., & Umoke, C. C. (2016). Evaluation of Some Approved Basic Science and Technology Textbooks in Use in Junior Secondary Schools in Nigeria. **Journal of Education and Practice**, 7(14), 69-78.
- Okeeffe, L. (2013). **A framework for textbook analysis**.
- Ornstein, A., & Hunkins, F. (2014). **Curriculum Foundations, Principles and Issues (6th ed., pp. 151-175)**. United Kingdom: Pearson Education Limited.
- Otero, J., León, J., & Graesser, A. C. (2002). **The psychology of science text comprehension**. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Pressbooks. (2018). **Defining Content Structure. Content Organization. Authoring open textbooks**. Retrieved from <https://press.rebus.community/authoropen/chapter/defining-content-structure/>
- Robinson, J. (1981). **Research in Science Education: New Questions, New Directions**. National Centre of Education, Educational Resources Information Centre.
- Robitaille, D. and K. Travers, (1992), **International Studies of Achievement in Mathematics, In D.A. Grouws, Handbook of Research on Mathematics Education**, New York: Macmillan Publishing Company, 687-709.
- Rogers, K., Green, E. R., & Joshi, S. H. (2018). **Biology. Encyclopedia Britannica**. Available: <https://www.britannica.com/science/biology>

- Roseman, J. E., Stern, L., & Koppal, M. (2010). A Method for Analyzing the Coherence of High School Biology Textbooks. **Journal of Research in Science Teaching**, 47(1), 47-70.
- Sanders, T. J., Spooen, W. P., & Noordman, L. G. (1992). Toward a taxonomy of coherence relations. **Discourse processes**, 15(1), 1-35.
- Schmidt, W. H. (2010). Are National Standards the Right Move? **Educational Leadership**, 67(7), 24-24.
- Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2012). Curricular coherence and the common core state standards for mathematics. **Educational Researcher**, 41(8), 294-308.
- Schmidt, W. H., & Prawat, R. S. (2006). Curriculum coherence and national control of education: Issue or non-issue? **Journal of Curriculum Studies**, 38(6), 641-658.
- Sikorski, T. R., & Hammer, D. (2017). Looking for coherence in science curriculum. **Science Education**. 101(6). 929-943.
- Sinjela, K. M., Kijai, J., & Katenga, J. E. (2019, December). **Teachers' Perception of Coherence in High School Biology Textbooks in Zambia. In Abstract Proceedings International Scholars Conference (Vol. 7, No. 1, pp. 1444-1468).**
- Smith, B.O., Stanley, W.O., & Shore, J.H. (1957). **Fundamentals of curriculum development**, New York: World Book.
- Syamsudduha, S., Amir, J., & Wahida, W. (2019, March). **Cohesion and Coherence in Indonesian Textbooks for The Tenth Grader of Senior High School. In Seventh International Conference on Languages and Arts (ICLA 2018).** Atlantis Press.
- Tannen, D. (1994). **Gender and discourse**. Oxford University Press.
- Tiwari, D. (2008). **Encyclopedic Dictionary of Education**. London: Crescent publishing Corporation. uk.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002) (1). **According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks.** Springer Science & Business Media.
- Valverde, G. A., Schmidt, W. H., Bianchi, L. J., R.G, W., & Houang, R. T. (2002) (2). **Textbook Structure. According to the Book.** Berlin, German: Dordrecht. Springer.
- Van Silfhout, G., Evers-Vermeul, J., & Sanders, T. (2015). Connectives as processing signals: How students benefit in processing narrative and expository texts. **Discourse Processes**, 52(1), 47-76.