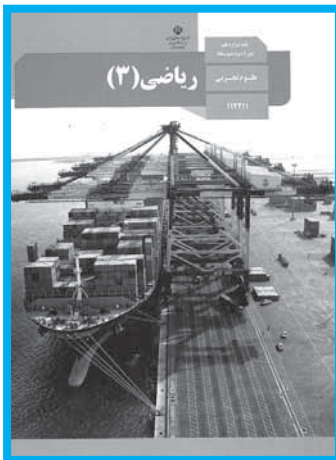


# تحلیل محتوای

## کتاب ریاضی دوازدهم تجربی به روش اندرسون<sup>۱</sup> - کراتول<sup>۲</sup>

زهرا زارعی  
دبیر ریاضی متوسطه دوم خوزستان



### اشاره

با توجه به تازه تألیف بودن کتاب ریاضی دوازدهم تجربی، نویسنده این مقاله کوشیده است محتوای کتاب را به صورت دقیق بررسی و تحلیل کند. او روش اندرسون - کراتول را برای این کار برگزیده، زیرا تنها روشی است که محتوای کتاب را از دو بعد تحلیل می‌کند. روش‌هایی که پیش از این برای تحلیل محتوا مطرح شده، کتاب را فقط از دید محتوا بررسی کرده‌اند، اما این روش از دو بعد فرایندهای شناختی و دانشی، کتاب را بررسی می‌کند. بعد فرایندهای شناختی همان طبقه‌بندی بلوم است که شامل به یاد آوردن، فهمیدن، به کار بستن، تحلیل، ارزشیابی و آفریدن است. در این روش، متفاوت با روش بلوم، فعل‌ها به صورت مصدری به کار می‌روند. همچنین، در طبقه‌بندی دانشی نیز از چهار سطح کمک می‌گیرد: امور واقعی (همان تعریف‌های مربوط به هر حوزه)؛ دانش مفاهیم (که به ارتباط تعریف‌ها و دسته‌بندی آن‌ها می‌پردازد)؛ دانش روندی (که در تلاش برای یافتن الگوها و روابط بین مفاهیم است)؛ دانش فراشناختی (که به میزان شناخت یادگیرنده نسبت به خود و یافتن ویژگی‌هایی در خود بستگی دارد).

### چکیده

هدف از این پژوهش، تحلیل محتوای کتاب تازه تألیف ریاضی دوازدهم تجربی چاپ سال ۹۷، با استفاده از روش اندرسون - کراتول است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که ۶۷/۶ درصد از پرسش‌های مطرح شده در کتاب، در سطوح پایینی طبقه‌بندی آموزشی بلوم (به یاد آوردن، فهمیدن و به کار بستن) و ۳۲/۳ درصد در سطوح بالایی (تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) قرار دارند. برخلاف تغییرات ایجاد شده در کتاب از نظر فعالیت‌محور شدن و مشارکت داشتن دانش آموز در فهم مطالب و در نتیجه عمیق‌تر شدن نگاه دانش آموزان به یادگیری ریاضی، همچنان درصد بالایی از مطالب کتاب در سطوح پایین یادگیری و دانشی هستند و صرفاً دانش آموز را به یاد گرفتن روند حل مسئله هدایت می‌کنند، طوری که نمی‌توان انتظار داشت دانش آموز به تحلیل و تفکر درباره فرایند حل مسئله ترغیب شود.

کلیدواژه‌ها: تحلیل محتوا، ارزیابی اندرسون - کراتول، ریاضی دوازدهم تجربی

یکی از اهداف اصلی آموزش ریاضی آن است که به دانش آموزان یاد بدهیم چگونه در حل مسائل روزمره خود افرادی فعال و خلاق باشند

## مقدمه

یکی از اهداف اصلی آموزش ریاضی آن است که به دانش‌آموزان یاد بدهیم چگونه در حل مسائل روزمره خود افرادی فعال و خلاق باشند. اگرچه درس ریاضی در برنامه درسی بسیاری از کشورهای جهان گنجانده شده است، اما پرورش افرادی که در حل مسئله موفق باشند، بسیار پیچیده و نیازمند مهارت‌های بسیار است (استیسی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵).

انجام این کار با تغییر در محتوای کتاب و گاه کاستن از محتوا و دادن وقت بیشتر به معلمان برای انجام فعالیت‌های حل مسئله، میسر است. لذا تألیف کتاب‌های جدید، این انتظار را در مخاطب ایجاد می‌کند که تغییرات با اهداف ترسیم شده یا روش‌های جدید یادگیری متناسب باشند. اگر در درس ریاضی روحیه پژوهشگری و فعالیت در دانش‌آموز ایجاد نشود، پیشرفتی به دست نمی‌آید. جورج پولیا<sup>۱</sup> (۱۹۶۲) حل مسئله را یکی از اهداف یادگیری ریاضی و یکی از مشخصه‌های انسان بودن می‌داند. کتاب‌های درسی همواره به‌عنوان منبع اصلی تدریس و آزمون‌ها در کشور ما مورد استفاده قرار می‌گیرند. لذا یکی از مهم‌ترین چالش‌های کتاب درسی ریاضی می‌تواند طرح مسائلی باشد که برای دانش‌آموز جدید است تا با تثبیت مفاهیم، خلاقیت را در دانش‌آموزان پرورش دهد. اما این کتاب در تقویت حل مسئله چندان موفق نمی‌نماید، چرا که بیشتر دانش‌آموز را در مرحله تکرار مهارتی خاص نگه می‌دارد و بیشتر مسائل آن بر سطوح پایین و ابعاد شناخت و دانش تمرکز دارند و صرفاً دانش‌آموز را به همان روش منسوخ یادگیری، یعنی بیان فرمول‌ها و سپس حل مسئله، پیش می‌برد.

## پیشینه پژوهش

یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های هر نظام آموزشی، بررسی استانداردهای اجزای آموزش است. بسیاری از روش‌هایی که برای بررسی و تحلیل کتاب‌های درسی به کار رفته‌اند، همچون روش پرت<sup>۳</sup>، اسمیسون<sup>۴</sup> و ویلیام رومی (۱۹۸۰)، محتوا را به موضوعات درسی محدود می‌دانند (پرت و اسمیسون، ۲۰۰۱: ۵۱ - ۲۷؛ پرت ۲۰۰۲: ۱۴ - ۳). تنها محققانی که محتوا را براساس نوعی دانش بررسی کرده‌اند، اندرسون و کراتول هستند. طبقه‌بندی اندرسون و کراتول، طبقه‌بندی تجدید نظر شده بلوم (۱۹۵۶) است که یک بعد دانش و یک بعد شناختی دارد. هر دو بعد به‌صورت سلسله‌مراتبی طبقه‌بندی شده‌اند؛ یعنی از عینی به انتزاعی و از ساده به مشکل بیان شده‌اند (اندرسون و کراتول، ۲۰۰۱). طبقه‌بندی این ابعاد در جدول ۱ آمده است.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های کتاب ریاضی می‌تواند طرح مسائلی باشد که برای دانش‌آموز جدید است تا با تثبیت مفاهیم، خلاقیت را در دانش‌آموزان پرورش دهد

اندرسون و کراتول فرایندهای شناختی به یاد آوردن، فهمیدن و به‌کار بستن را جزء سطوح پایین یادگیری و تحلیل، ارزشیابی و آفریدن را در سطوح بالایی یادگیری قرار داده‌اند. در تدریس ریاضی باید به این سطوح توجه ویژه‌ای شود، چرا که یکی از مهم‌ترین اهداف درس ریاضی، پرورش ذهن دانش‌آموزان برای حل مسئله است. حل مسئله را می‌توان هنر چگونگی ارتباط با مسائلی دانست که هنوز پاسخ شناخته شده یا روش مشخصی برای حل آن‌ها نداریم و مواجهه با آن‌ها فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند که بتوانند راهبردهای جدیدی برای حل آن‌ها بیابند. همچنین، در بعد دانش نیز، به ترتیب شامل دانش امور واقعی (دربگیرنده دانش اجزاء، اصطلاحات و تعریف‌های مربوط به هر رشته)، دانش مفهومی (شامل دانش مقوله‌ها، طبقه‌ها و روابط بین آن‌ها)، دانش روندی (دربگیرنده دانش انجام دادن کارها) و دانش فراشناختی (دربدارنده دانش شناخت فرد نسبت به مهارت‌های خود) است. این روش برای بررسی محتوا و حتی هم‌ترازی آزمون‌ها و محتوای درسی مناسب است و پیش از این در بسیاری از کشورها و برای درس‌های گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است (آنتونی، ۲۰۰۷)؛ (ادواردز، ۲۰۱۰). در ایران نیز رضوانی و حق‌شناس (۲۰۱۴: ۱۱۰ - ۹۵) با آن هم‌ترازی محتوای کتاب‌های زبان انگلیسی و آزمون‌ها را بررسی کرده‌اند.

جدول ۱. طبقه‌بندی دوبندی اندرسون - کراتول

بعد شناختی	بعد دانش		
	امور واقعی	مفهومی	روندی
به یاد آوردن	فهرست کردن	تشخیص	به یاد آوردن
فهمیدن	خلاصه کردن	دسته‌بندی	تصریح
به‌کار بستن	پاسخ دادن	فراهم کردن	انجام
تحلیل	انتخاب	تمايز دادن	کامل کردن
ارزشیابی	بررسی	تعیین	فضاوت کردن
آفریدن	تولید	گردآوری	طراحی

## روش تحقیق

در این پژوهش، از روش تحقیق کیفی استفاده شده است؛ بدین صورت که کلیه فعالیت‌ها، مثال‌ها، کار در کلاس‌ها و تمرین‌های کتاب ریاضی دوازدهم تجربی براساس فهرست وارسی (چک‌لیست) طبقه‌بندی اندرسون کراتول (جدول ۱) بررسی شده‌اند. این بررسی شامل ۴۰ سؤال واقع در بخش فعالیت‌ها، ۵۳ مثال، ۶۰ سؤال مرتبط با کار در کلاس‌ها و ۷۳ تمرین است. در مجموع ۲۲۶ پرسش بررسی شده‌اند.

## یکی از مهم ترین فعالیت های هر نظام آموزشی، بررسی استاندارد بودن اجزای آموزش است

### یافته های پژوهش

در جدول های زیر میزان توجه محتوای کتاب درسی به طبقه بندی اهداف شناختی اندرسون و کراتول بیان شده است. در جدول ۲، طبقه بندی پرسش های واقع در فعالیت های کتاب درسی به صورت موردی ذکر شده است. از آنجا که هدف از گنجاندن فعالیت ها در کتاب آن است که معلم با کمک ابزار و رسانه های مناسب و در حالی که خود نقش هدایت کننده را داراست، مفاهیم اصلی را مرحله به مرحله، با همراهی دانش آموز تدریس کند، انتظار می رود این بخش نسبت به سایر بخش های دیگر بیشتر دانش آموز را به چالش بکشد. اما از میان ۴۰ پرسش مطرح شده در بخش فعالیت ها، ۶۵ درصد از آن ها در سطوح پایین شناختی (به یاد آوردن، فهمیدن و به کار بستن) و ۳۵ درصد در سطوح بالای شناختی (تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) قرار دارند. همچنین، از نظر بعد دانشی، ۲۵ درصد در مورد امور واقعی، ۳۰ درصد در طبقه روندی و ۴۵ درصد سؤالات فعالیت های مفهومی هستند و در طبقه فراشناختی نیز سؤال یا موضوعی طرح نشده است. اینکه آیا معلم از میان این سؤالات مطرح شده تا چه حد می تواند طبق انتظارات پیش برود، خود موضوع دیگری است که

جدول ۲. نتایج بررسی پرسش های واقع در فعالیت ها

بعد شناختی (فعالیت ها)	بعد دانش			
	امور واقعی	مفهومی	روندی	فراشناختی
به یاد آوردن	۶	۱	۳	۰
فهمیدن	۱	۱	۰	۰
به کار بستن	۲	۶	۶	۰
تحلیل	۱	۶	۲	۰
ارزشیابی	۰	۲	۱	۰
آفریدن	۰	۲	۰	۰

شاخصه هایی همچون امکانات، سطح دانش آموزان و مهم تر از همه وقت، آن را تحت شعاع خود قرار می دهند. در مورد مثال هایی که در کتاب درسی، عموماً بعد از فعالیت و با پاسخ، برای آشنا ساختن دانش آموز با روند حل مسئله آمده اند، مطابق بررسی ارائه شده در جدول ۳، ۸۱ درصد آن ها سطوح پایین شناختی و ۱۹ درصد آن ها سطوح بالای طبقه بندی شناختی را تشکیل می دهند؛ همچنین، ۹/۴ درصد از مثال ها در دسته امور واقعی، ۳۰/۱ درصد مفهومی و ۶۰/۳ درصد در طبقه بندی روندی قرار گرفته اند. در سطح فراشناختی

نیز مسئله ای طرح نشده است. میزان نسبتاً بالای سؤالات در طبقه روندی در طرح مسائل در عمل موجب می شود دانش آموز به دنبال تکرار روند مسئله باشد. اگرچه این موضوع ضروری است، اما تکرار باعث می شود خلاقیت از دانش آموز گرفته شود.

جدول ۳. بررسی مثال های کتاب درسی

بعد شناختی (مثال ها)	بعد دانش			
	امور واقعی	مفهومی	روندی	فراشناختی
به یاد آوردن	۱	۶	۵	۰
فهمیدن	۱	۱	۱	۰
به کار بستن	۰	۳	۲۵	۰
تحلیل	۱	۳	۰	۰
ارزشیابی	۲	۱	۱	۰
آفریدن	۰	۲	۰	۰

کار در کلاس ها که در جدول ۴ نتایج بررسی آن ها ارائه شده، بدین منظور گنجانده شده اند که دانش آموز با همراهی معلم بتواند مسائل طرح شده را حل کند. این بخش می تواند بستر مناسبی برای طرح پرسش هایی با سطوح بالایی شناخت و دانش باشد، اما متأسفانه بیشتر مسائل مطرح شده در مثال ها مجدداً در قالب کار در کلاس نیز تکرار شده اند و از نظر درصد مطالب ارائه شده نیز این بخش بسیار نزدیک به مثال هاست؛ بدین صورت که ۷۵ درصد آن ها در سطوح پایین شناختی و ۲۵ درصد نیز در سطوح بالایی شناخت قرار دارند. همچنین، ۱۵ درصد از کار در کلاس ها

جدول ۴. بررسی کار در کلاس های کتاب درسی

بعد شناختی (کار در کلاس ها)	بعد دانش			
	امور واقعی	مفهومی	روندی	فراشناختی
به یاد آوردن	۱	۱	۲	۰
فهمیدن	۰	۱	۳	۰
به کار بستن	۰	۴	۳۳	۰
تحلیل	۶	۴	۱	۰
ارزشیابی	۲	۱	۱	۰
آفریدن	۰	۰	۰	۰

یکی از مهم ترین اهداف درس ریاضی، پرورش ذهن دانش آموزان برای حل مسئله است و حل مسئله را می توان هنر چگونگی ارتباط با مسائلی دانست که هنوز پاسخ شناخته شده یا روش مشخصی برای آن ها نداریم و مواجهه با آن ها فرصت هایی برای دانش آموزان فراهم می کند که بتوانند راهبردهای جدیدی برای حل آن ها بیابند

## نتایج این بررسی نشان می‌دهد، ۶۷/۶ درصد از پرسش‌های مطرح شده در کتاب، در سطوح پایینی طبقه‌بندی آموزشی (به یاد آوردن، فهمیدن و به کار بستن) و ۳۲/۳ درصد در سطوح بالایی (تحلیل، ارزشیابی و آفریدن) قرار دارند

در مورد امور واقعی، ۱۸/۳ درصد مفهومی و ۶۶/۶ درصد روندی هستند. میزان پرسش‌های فراشناختی نیز صفر است.

جدول ۵. بررسی تمرین‌های کتاب درسی

تمرین‌ها)	بعد دانش		
	فراشناختی	روندی	مفهومی
به یاد آوردن	۰	۰	۲
فهمیدن	۰	۰	۰
به کار بستن	۰	۲۸	۸
تحلیل	۰	۶	۸
ارزشیابی	۱	۳	۱۲
آفریدن	۰	۰	۱

جدول ۵، نتیجه بررسی تمرین‌ها را که محملی برای مرور، تثبیت و به چالش کشیدن آموخته‌های دانش‌آموزان هستند، منعکس می‌کند. براساس این بررسی ۵۳/۳ درصد تمرین‌ها در طبقه پایین شناختی و ۴۶/۴ درصد در سطوح بالایی دانش هستند؛ امور واقعی ۵/۴ درصد، روندی ۵۰/۶ درصد، مفهومی ۴۲/۴ درصد و فراشناختی نیز ۱/۳ درصد را تشکیل می‌دهند.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی شده است محتوای کتاب تازه‌تألیف ریاضی پایه دوازدهم تجربی با استفاده از روش اندرسون - کراتول بررسی شود. براساس این مطالعه، اهدافی که برای رسیدن به سطوح بالایی طبقه‌بندی اهداف آموزشی طراحی شده‌اند، ۳۲/۳ درصد از مطالب را تشکیل می‌دهند. با توجه به اینکه این عدد به کتاب رشته تجربی مربوط است، نمی‌توان استنباط کرد عدد خیلی پایینی است.

از دیدگاه نظری، بهترین کتاب برای یک درس، کتابی است که تمام مطالب و هدف‌های آموزشی آن درس را در برگیرد. همچنین، بیشترین میزان پرسش‌های مطرح شده، یعنی ۵۲/۶ درصد در طبقه‌بندی روندی مطرح می‌شوند که شایسته بود درصد بیشتری از مسائل به مفاهیم بپردازد. زیرا در این کتاب، بخش مفهوم که یکی از ارکان اصلی در یادگیری ریاضی است، صرفاً ۳۳/۶ درصد را به خود اختصاص داده است. همچنین، آمار

نگران‌کننده ۰/۰۴ درصد پرداختن به مسائل فراشناختی، هدف گنجاندن درس ریاضی در برنامه درسی را زیر سؤال می‌برد.

با توجه به این بررسی به برنامه‌ریزان درسی توصیه می‌شود اهداف را با تأکید بر تفکر خلاق و فعال، دوباره بازنگری کنند یا با کاستن از محتوای به نسبت حجیم کتاب دوازدهم تجربی، مجال بیشتری به معلمان بدهند تا آنان توان طرح مسائلی در سطوح بالایی شناختی در کلاس درس را داشته باشند.

همچنین، پیشنهاد می‌شود کتاب‌های ریاضی از دوره ابتدایی تا متوسطه دوم بررسی شوند و هم‌ترازی آزمون‌های مربوطه به روش اندرسون - کراتول سنجیده شود، زیرا هم‌سویی اجزای آموزش به افزایش راندمان نظام آموزش کمک می‌کند (بیگز، ۲۰۰۳).

### پی‌نوشت‌ها

1. Anderson
2. Krathwohl
3. Stacey
4. Polya
5. Porter
6. Smithson

### منابع

1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.
2. Anthony, B. A. (2007). Making students writing bloom: The Effect of scaffolding oral inquiry using Bloom's taxonomy on writing in response to Unpublished. Auburn University.
3. Biggs, J. (2003). Teaching for quality learning university. Glasgow: the Society for Research in to Higher Education & Open University Press.
4. Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, V.H., & Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook.
5. Edwards, N. (2010). An analysis of the alignment of the grade 12 physical sciences examination and the core curriculum in South Africa. *South African Journal of Education*, 30, 57. 5910.
6. Polya, G. (1962). Mathematical discovery. New York: Wiley.
7. Rezvani, R., & Haghshenas, B. (2014). Evaluating Curriculum alignment of English for Specific Purposes Bachelor of Arts Textbooks and the Relevant Official Curriculum Standards. *Journal of educational management*, 20, 5.
8. Stacey, K. (2005). «The Place of Problem Solving in Contemporary Mathematics Curriculum Documents». *Journal of Mathematical Behaviour*, 24, 341 - 350.
9. Porter, A. C., Smithson, J., Blank., & Zeidner, T. (2001). «Alignment as a teacher variable». *Applied measurement in education*, 20(1), 27 - 51.
10. Porter, A. C. (2002). «Measuring the content of instruction: Uses in research and Practice». *Educational Researcher*, 31(7), 3- 14