



بررسی سطح یادگیری فراگیران در درس فیزیک به کمک طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO

مینا تقی پور^۱، فاطمه احمدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آموزش فیزیک دانشگاه شهید رجایی

۲- دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

چکیده

امروزه توجه جدی به امر خطیر آموزش از اهداف کلیدی و مهم دولتها محسوب می شود. یک آموزش موفق مستلزم به- کارگیری الگوهای تدریس نوین و اثربخش و تنوع در استفاده از مواد و منابع آموزشی است. علاوه بر اینها، استفاده از یک روش ارزشیابی کارآمد از اهمیت بالایی برخوردار است. با به کارگیری روش های ارزشیابی مناسب، می توان الگوهای فکری و کج فهمی های فراگیران را مشخص کرد و به اصلاح آن ها پرداخت. شیوه های مختلفی برای ارزشیابی وجود دارد که از میان آنها می توان به طبقه بندی BLOOM، مدل APOS و مدل SOLO اشاره کرد. هدف از این پژوهش، بررسی سطح یادگیری فراگیران در درس فیزیک به کمک طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO و یافتن ارتباط بین این دو شیوه ارزشیابی است. روش این تحقیق، توصیفی، از نوع پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش، دانش آموزان دوره دوم متوسطه استان البرز می باشند که از میان آن ها ۶۴ نفر از دانش آموزان پایه دهم رشته ریاضی و تجربی به طور نمونه گیری خوشه ای تصادفی چند مرحله ای، از مدارس نظری شهرستان فردیس انتخاب شده اند. نتایج نشان می دهد که حدود ۸۱ درصد دانش آموزان در سطح تک ساختاری SOLO و حدود ۹۴ درصد در سطح یادآوری BLOOM قرار دارند و هیچکدام به سطوح بالای SOLO و BLOOM نرسیدند. همچنین می توان رابطه ای میان سطوح طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO پیدا کرد. می توان گفت که سطوح یادآوری و فهم در نظریه BLOOM به ترتیب معادل سطوح تک ساختاری و چند ساختاری در مدل SOLO می باشند. **واژگان کلیدی:** آموزش، ارزشیابی، طبقه بندی BLOOM، مدل SOLO



مقدمه

مهمترین رکن توسعه در ابعاد فردی و اجتماعی، آموزش است؛ که سازندگی و تعالی انسان را به همراه دارد. در تمامی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، آموزش علی الخصوص آموزش علوم، یکی از مهمترین فعالیتهای زیربنایی در توسعه پایدار محسوب شده و تلاش می شود تا همه ی فراگیران، با اصول و مفاهیم علوم آشنا شوند و سواد علمی مورد نیاز برای زندگی در جامعه امروزی را کسب نمایند (بدخشان، ۱۳۹۴). فرآیند آموزش مراحل مختلفی دارد که مهمترین آنها: نیازسنجی آموزشی، تعیین اهداف آموزشی، انتخاب روش آموزش، اجرای برنامه آموزشی و ارزیابی آن است. به منظور کارایی و اثربخشی، همه برنامه های آموزشی باید با نیازسنجی آموزشی آغاز شوند. قبل از اینکه آموزش واقعی اتفاق بیفتد مدیر آموزشی باید این موضوع را مشخص کند که چه کسی، چه چیزی، چه وقتی، چه جایی، چرا و چگونه آموزش دهد (جلیلیان، ۱۳۸۷). گام بعدی در فرآیند آموزشی، تعیین هدف است. هدف نقطه پایان امر یا فعالیتی می باشد که در یک برنامه ریزی قصد رسیدن به آن را داریم (حسینی نسب و علی اقدم، ۱۳۷۵). مرحله بعد، انتخاب روش تدریس است. در تمدن و فرهنگ های مختلف از دیرباز، از آن زمان که مسئله تربیت نسل جدید مطرح بوده است، مسئله انتخاب روش تدریس نیز وجود داشته است. امروزه در حوزه تعلیم و تربیت و آموزش فراگیران، بحث روش های تدریس یکی از چالش های معلمان محسوب می شود و بکارگیری روش تدریس مناسب با هر ماده درسی از اهمیت خاصی برخوردار است (محسنی، ۱۳۹۶). پس از انتخاب راهبرد آموزشی، زمان اجرای برنامه فرا می رسد. نحوه اجرای برنامه آموزشی از چگونگی تهیه آن پر اهمیت تر است. اولاً برای اینکه تا وقتی یک برنامه به اجرا در نیامده است مانند این است که وجود ندارد. ثانیاً: بهترین برنامه آموزشی تهیه شده به علت نقص در اجرای آن می تواند نتایج دلسرد کننده ای به دست دهد. در حالی که اگر یک برنامه نارسا به درستی اجرا شود می تواند نتایج رضایت بخشی به دست آورد (کشاورز، ۱۳۹۲). آخرین گام در یک فرآیند آموزشی، ارزشیابی آن است. ارزشیابی، یک فرآیند نظامدار (سیستماتیک) برای جمع آوری، تحلیل و تفسیر اطلاعات است تا تعیین شود که آیا هدف های مورد نظر محقق یافته اند و یا در حال تحقق یافتن هستند و به چه میزان (Gay, ۱۹۹۱). معلم در برنامه ریزی تدریس و تصمیم گیری در جریان فعالیتهای آموزشی به داشتن اطلاعات زیاد و معتبر در زمینه آمادگی و پیشرفت تحصیلی شاگردان و بازدهی فعالیتهای کلاسی نیازمند است. اندازه گیری و ارزشیابی می تواند چنین اطلاعاتی را در اختیار او قرار دهد. چنانچه ارزشیابی به نحو مطلوب انجام گیرد، مستقیماً در بهبود چگونگی یادگیری شاگردان نیز تأثیر می گذارد. یکی از مهم ترین عوامل موفقیت در اصلاح نظام های آموزشی و ایجاد تغییرات بنیادی در کیفیت یاددهی یادگیری مدرسه ای، بهبود بخشیدن به نظام سنجش و ارزشیابی است. با به کارگیری روش های ارزشیابی جدید، می توان الگوهای فکری و کج فهمی های فراگیران را مشخص کرد و به اصلاح آن ها پرداخت. شیوه های نوینی برای ارزشیابی وجود دارد که از میان آنها می توان به طبقه بندی BLOOM، مدل APOS و مدل SOLO اشاره کرد.



نظریه BLOOM که به طبقه‌بندی BLOOM^۱ شهرت یافته‌است، سه حوزه زیررادر بر دارد: حوزه شناختی، حوزه عاطفی و حوزه روانی-حرکتی.

نظریه بعدی، نظریه یادگیری عمل-فرآیند-شیء-طرحواره (APOS) است. نظریه APOS که نظریه‌ای ساخت و سازگرای دربار چگونگی یادگیری و توسعه مفاهیم است، به روند یادگیری یک مفهوم و ساخته شدن آن در ذهن یادگیرنده توجه دارد. نظریه APOS توسط دوینسکی در سال ۱۹۹۱ و بر اساس یکی از نظریات پیاژه (Piaget) و در جهت بازسازی آن در فضای ریاضیات دانشگاهی، مطرح شده است (ریحانی، شریفی، ۱۳۹۷).

یکی از مدل‌های ارزشیابی نوین که می‌توان به عنوان یک ابزار کیفی در ارزیابی سطح یادگیری دانش آموزان به کار برد، مدل ارزشیابی SOLO است. این مدل در اوایل دهه ۱۹۸۰ توسط جان بیگر^۲ و کوین اف. کولیس^۳ مطرح شده‌است. این روش، با توجه به فرآیندهای شناختی مورد نیاز دانش آموزان و به منظور دستیابی به آن‌ها، پنج سطح مختلف را تعیین می‌کند (Brabrand, Dahl, ۲۰۰۷).

سطوح مختلف SOLO عبارتند از: سطح پیش ساختاری (Prestructural)، سطح تک ساختاری (Unistructural)، سطح چند ساختاری (Multistructural)، سطح رابطه‌ای (Relational) و سطح انتزاع تعمیم یافته (Extended abstract). SOLO، سلسله مراتبی را توصیف می‌کند که در آن هر سطح، پایه‌ای می‌شود که روی آن یادگیری بعدی ساخته شده‌است (Biggs, ۲۰۰۳). SOLO در حقیقت به معنای دسته‌بندی نتایج یادگیری بر اساس درجه پیچیدگی آن-هاست، که ما را قادر به ارزیابی کار دانش آموزان بر اساس کیفیت آن می‌کند، نه بر اساس حجم مطالبی که درست نوشته‌اند (حق جو، ریحانی، ۱۳۹۸).

هدف از این پژوهش، بررسی سطح یادگیری دانش آموزان از مفاهیم فشار، مبحث شناوری به کمک حل یک آزمون محقق ساخته و تجزیه و تحلیل پاسخ‌ها بر اساس طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO می‌باشد. مفهوم فشار و مفاهیم وابسته به آن به ویژه اصل ارشمیدس یک از قدیمی ترین مفاهیم علمی است که در این پژوهش در سطح فیزیک مقدماتی به آن پرداخته شده است. اصل ارشمیدس نتیجه ای از قوانین استاتیک شاره هاست. هر گاه تمام یا قسمتی از جسمی در شاره ای (گاز یا مایع) در حال سکون، غوطه ور باشد، شاره به جزئی از سطح که با آن در تماس است، نیرو وارد می‌کند (مدنی کرمانی، ۱۳۹۵). نیروی شناوری و قانون ارشمیدس که معرف شاخه‌ای از رشته فیزیک به نام فیزیک شناوری است، کاربردهای گوناگونی در صنعت و در زندگی روزمره ما دارد. با توجه به ضرورت هایی که برای آموزش این مفهوم در سطح مدرسه احساس می‌شود، باید بدفهمی هایی که مانع یادگیری معنادار هستند شناسایی و رفع شوند. محقق با اطلاعاتی که کسب کرده بود متوجه شد که، تعداد زیادی از دانش آموزان و حتی دانشجویان رشته فیزیک در مبحث فیزیک شناوری، با کج فهمی هایی

^۱ Bloom's taxonomy

^۲ John Biggs

^۳ Kevin F. Collis



رو به رو هستند. بدین دلیل و به دلیل نبود تحقیقات کافی در این زمینه، محقق با طراحی آزمونی از این مبحث و برگزاری این-آزمون در مدارس دوره دوم متوسطه و تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان، دیدگاه‌های ذهنی آن‌ها را در مبحث فیزیک شناوری بررسی کرد و به تعیین سطح یادگیری شناختی آن‌ها بر اساس طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO پرداخت. در این مطالعه به دنبال پاسخ به این سؤالات هستیم: (۱) چگونه با استفاده طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO، پاسخ‌های دانش‌آموزان به آزمون طراحی شده، تحلیل و تفسیر می‌شود؟ (۲) طبق طبقه بندی BLOOM و رهیافت SOLO، دانش-آموزان در چه سطوح یادگیری قرار دارند؟ (۳) چه ارتباطی بین سطوح شناختی این دو شیوه ارزشیابی وجود دارد؟

معرفی رهیافت BLOOM

در سال ۱۹۵۶، دکتر بنجامین بلوم^۴، روانشناس آموزشی، با همکاری مکس انگلارت^۵، ادوارد فورست^۶، والتر هیل^۷ و دیوید کراتوهالوپت^۸ نظریه ای را برای ارتقاء فرایند یادگیری ارائه می‌دهند (Tufail, Pandhiani & Iqbal, ۲۰۱۷). این نظریه از سطح پایین یادگیری که همان حفظ کردن است تا سطوح بالاتر تحلیل، ارزیابی، خلاقیت و رویکرد حل مسئله را شامل می‌شود (Tufail, Pandhiani & Iqbal, ۲۰۱۷). نظریه BLOOM که به طبقه بندی BLOOM^۹ شهرت یافت، سه حوزه را دربردارد: حوزه شناختی، حوزه عاطفی و^{۱۰} حوزه روانی-حرکتی^{۱۱}. حوزه شناختی شامل مهارت‌های ذهنی برای تولید دانش است، حوزه عاطفی بر نگرش‌ها، عواطف، علایق و ارزش‌ها مبتنی است، در حالی که، حوزه روانی-حرکتی شامل مهارت‌های بدنی است (Tufail, Pandhiani & Iqbal, ۲۰۱۷). ما در اینجا تنها به معرفی حوزه شناختی و سطوح آن می‌پردازیم. حوزه شناختی در طبقه بندی BLOOM دارای سطوح زیر است:

یادآوری یا به ذهن سپاری (Remembering): اولین سطح شناخت، یادآوری یا به ذهن سپاری است (نصیری سوادکوهی، ۱۳۹۷). این سطح همان کسب دانش و معلومات است. دانش‌آموزان باید مواد درسی را به طور دقیق و بی کم و کاست به حافظه بسپارند و به یاد آورند (آموزش ۱۱۸، ۱۳۹۳).

فهم (Understanding): سطح دوم در حوزه شناخت، فهم است. توانایی پی بردن به مفهوم یک مطلب و تبیین آن با جملاتی که شخص خود می‌سازد، بی آنکه میان آن مطلب با مطالب دیگر چندان ارتباطی برقرار کند، در این حیطه جای دارد (شعبانی، ۱۳۹۴). در این مرحله فرد یادگیرنده، به طور عمیق تر در مورد مبحث درسی فکر کرده و جوانب آن را درک

^۴Dr. Benjamin Bloom

^۵Max Englehart

^۶Edward Furst

^۷Walter Hill

^۸David Krathwohlput

^۹Bloom's Taxonomy

^{۱۰}The affective domain

^{۱۱}The psychomotor domain



می‌کند. در این صورت می‌تواند مبحث مورد نظر را به زبان خود توضیح بدهد و از سطح حافظه فراتر رود (آموزش ۱۱۸، ۱۳۹۳).

بکارگیری (Applying): یادگیری کاربردی، وارد سطح بالاتری از یادگیری می‌شود. به این ترتیب فرد یادگیرنده از سطح معمولی و ابتدایی آموختن فراتر می‌رود و می‌تواند آنچه را که آموخته است در عمل پیاده کند و خود به آزمون آموخته هایش بپردازد (آموزش ۱۱۸، ۱۳۹۳). دانش آموز در این سطح، توانایی کاربرد اصول علمی، فرضیه‌ها، قضایا و دیگر مفاهیم انتزاعی در وضعیت و موقعیت مناسب را دارد (شعبانی، ۱۳۹۴). در این مرحله، آموزش از حد نظری و تئوریک، وارد فاز کاربرد و عمل می‌شود.

تحلیل (Analyzing): در این سطح، به شکستن مطلب به اجزای تشکیل دهنده آن و یا روابط بین اجزا و نحوه سازمان یافتن آن‌ها تاکید می‌شود. یادگیری در این حیطه، مستلزم گذشتن از مراحل یادآوری، فهم و به کارگیری است. در این سطح، فرد یادگیرنده قابلیت تجزیه و تحلیل مباحث درسی را می‌یابد و می‌تواند موضوع را از جنبه‌های مختلف بررسی کند (شعبانی، ۱۳۹۴).

ترکیب (خلق) (Creating): یادگیرنده در این سطح از یادگیری، عواملی که در مرحله تجزیه و تحلیل از همدیگر تفکیک کرده است به طریقی نو برای اخذ یک معنی جدید با یکدیگر ترکیب می‌کند. ترکیب همان درهم آمیختن دوباره قسمت‌هایی از تجارب گذشته با مطالب جدید و بازسازی آن به صورت یک کل تازه و نسبتاً انسجام یافته است (شعبانی، ۱۳۹۴). منظور از خلق، ارائه یک مفهوم، نظریه یا شیوه کاربردی است.

نقد و ارزیابی (Evaluating): این سطح، عالی‌ترین مرحله شناخت است. در این سطح فرد به شناخت بسیار بالایی دست یافته به طوری که می‌تواند مفاهیم را به اجزا تقسیم کرده و اجزا و روابط را مورد نقد قرار دهد (نصیری سواد کوهی، ۱۳۹۷). این حیطه، همان قضاوت درباره امور و روش‌های روبه‌رو شدن با مسائل است.

چنان که ملاحظه شد، حیطه شناختی در نظریه BLOOM از ساده‌ترین سطح شناخت (یادسپاری و یادآوری) شروع و به پیچیده‌ترین شکل آن (ارزشیابی و قضاوت) ختم می‌شود (شعبانی، ۱۳۹۴). هر یک از این طبقات، دارای سلسه مراتبی در زمینه‌ی یادگیری است؛ به عبارت دیگر برای رسیدن به هر سطح از رشد فکری، ضروری است که مراحل پیشین طی شده باشد (شعبانی، ۱۳۹۴).



معرفی رهیافت SOLO

SOLO مخفف عبارت Structure of Observed Learning Outcome می‌باشد که ما آن را ساختار نتایج یادگیری قابل مشاهده یا ساختار نتایج مشهود یادگیری تعریف می‌کنیم (ریحانی، ۱۳۹۸). این طبقه‌بندی اولین بار توسط جان بیگز و کوین کولیس در سال ۱۹۸۲ معرفی شد. سطوح مختلف SOLO عبارتند از: سطح پیش ساختاری (Prestructural)، سطح تک ساختاری (Unistructural)، سطح چند ساختاری (Multistructural)، سطح رابطه‌ای (Relational) و سطح انتزاع تعمیم یافته (Extended abstract). ارزیابی سطوح پیش ساختاری، تک ساختاری و چند ساختاری کمی و ارزیابی سطوح رابطه‌ای و انتزاع تعمیم یافته به صورت کیفی می‌باشد. در جدول زیر به برخی از افعال کلیدی ای که سطوح مختلف SOLO را توصیف می‌کند، اشاره شده است:

جدول ۱. افعال نمونه اولیه براساس طبقه بندی سولو

| - Quantitative - | | - Qualitative - | |
|---|--|---|---|
| SOLO 2 uni-structural: | SOLO 3 multi-structural: | SOLO 4 relational: | SOLO 5 extended abstract: |
| - paraphrase - define - identify - count - name - recite - follow (simple) instructions - ... | - combine - classify - structure - describe - enumerate - list - do algorithm - apply method - ... | - analyze - compare - contrast - integrate - relate - explain causes - apply theory (to its domain) - ... | - theorize - generalize - hypothesize - predict - judge - reflect - transfer theory (to new domain) - ... |
| a) SOLO 2 competences | b) SOLO 3 competences | c) SOLO 4 competences | d) SOLO 5 competences |

حال به توضیح مختصری از این سطوح می‌پردازیم:

سطح پیش ساختاری (Prestructural): در این سطح دانش آموز هیچ درک و فهمی از سوال ندارد. ممکن است او پاسخها و اطلاعاتی ارائه دهد ولی این اطلاعات بی‌ربط هستند و سازماندهی نشدند و فاقد معنا هستند (Brabrand, Dahl, ۲۰۰۷).

سطح تک ساختاری (Unistructural): در این سطح دانش آموز روی یک جنبه از سوال تمرکز می‌کند و از آن برای تولید یک پاسخ معتبر اما ساده استفاده می‌کند. بنابراین، از سطح یک تادو، پیشرفت‌هایی را مشاهده می‌کنیم که دانش آموز قادر به تشخیص موضوعات مربوطه و برخورد با یکی از این موارد در رابطه با مسئله می‌باشد (Brabrand, Dahl, ۲۰۰۷).

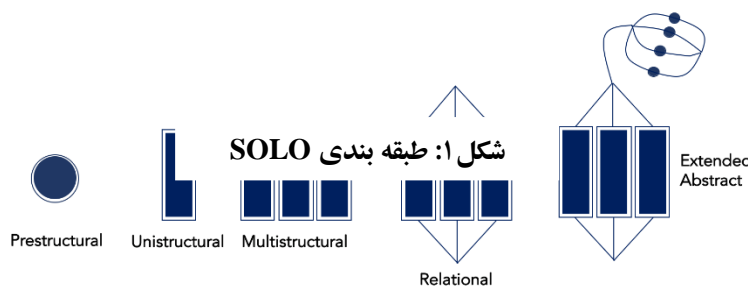
سطح چند ساختاری (Multistructural): از سطح دو تاسه، پیشرفت‌های کم را شاهد هستیم. دانش آموز اکنون توانایی مقابله با چندین جنبه را دارد، اما این موارد مستقل در نظر گرفته می‌شوند و به یکدیگر ارتباط ندارند (Brabrand, Dahl, ۲۰۰۷).



سطح رابطه ای (Relational): در سطح چهارم، با ادغام جزئیات برای تشکیل یک ساختار، شروع به پیشرفت‌های کیفی می‌کنیم. دانش‌آموزان اکنون ممکن است روابط بین چندین جنبه را درک کنند و اینکه چگونه آن‌ها ممکن است در کنار هم قرار گیرند تا یک پاسخ کامل و ساختاریافته را شکل دهند (Brabrand, Dahl, ۲۰۰۷).

سطح انتزاع تعمیم یافته (Extended abstract): از سطح چهار تا پنج، پیشرفت‌های کیفی بیشتری را می‌بینیم زیرا ساختار آن تعمیم یافته است و دانش‌آموز قادر به روبه‌رو شدن با اطلاعات فرضی است که داده نشده است. در این سطح پنجم که بالاترین سطح است، دانش‌آموز اکنون می‌تواند ساختار دانش را از دیدگاه‌های مختلف درک کند و بسته به دیدگاه و اطلاعات فرضی موجود، پاسخ‌های متعدد تولید کند. در این جا، دانش‌آموز ممکن است صلاحیت تعمیم‌دهی، فرضیه، انتقاد، نظریه‌پردازی یا انتقال نظریه به یک حوزه جدید و... را داشته باشد (Brabrand, Dahl, ۲۰۰۷).

طرحواره زیر به خوبی سطوح مختلف SOLO را نشان می‌دهد:



توصیفی، از نوع

روش تحقیق
روش این پژوهش

پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش، دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه استان البرز می‌باشند که از میان آن‌ها ۲۶ نفر از دانش‌آموزان پایه دهم رشته ریاضی فیزیک و ۳۸ نفر از دانش‌آموزان پایه دهم رشته تجربی به طور نمونه گیری خوشه‌ای-تصادفی چند مرحله‌ای، از مدارس نظری شهرستان فردیس انتخاب شده‌اند. آزمون محقق ساخته‌ای طراحی شده است که روایی صوری و محتوایی آن توسط اساتید آموزش فیزیک و چندتن از دبیران فیزیک مورد تایید واقع شده است. این آزمون، شامل یک سوال سه قسمتی و یک سوال شش قسمتی و یک سوال تک قسمتی می‌باشد که از آزمون‌های استاندارد و کتاب‌های فیزیک مفهومی انتخاب شده و در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفته است. در ابتدا پاسخ‌های احتمالی بررسی و کدگذاری، سپس پاسخ‌ها با استفاده از طبقه‌بندی BLOOM در سطوح یادآوری، فهم، به کارگیری، تحلیل، ترکیب و طبق مدل SOLO در سطوح پیش ساختاری، تک ساختاری، چند ساختاری و رابطه‌ای و همین‌طور انتزاع تعمیم یافته دسته‌بندی شده‌اند.

یافته‌ها

هدف از این پژوهش، بررسی سطح یادگیری دانش‌آموزان پایه دوم متوسطه از مفاهیم فیزیک شناوری، اصل ارشمیدس به کمک طراحی و برگزاری یک آزمون محقق ساخته و تجزیه و تحلیل پاسخ‌های آن‌ها بر اساس طبقه بندی BLOOM



و مدل SOLO و یافتن ارتباط بین این دو رهیافت بوده است. آزمون توسط ۶۴ نفر از دانش آموزان پایه دهم شهرستان فردیس پاسخ داده شد. سطح سوالات آزمون براساس طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO در جدول ۲ مشخص شده است.

جدول ۲. تعیین سطح سوالات آزمون براساس طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO

| شماره سوال | طبقه بندی BLOOM | مدل SOLO |
|----------------|-----------------|-------------|
| سوال ۱ بخش الف | یادآوری | تک ساختار |
| سوال ۱ بخش ب | فهم | چند ساختار |
| سوال ۱ بخش ج | فهم | تک ساختار |
| سوال ۲ بخش الف | به کار گیری | رابطه ای |
| سوال ۲ بخش ب | تحلیل | رابطه ای |
| سوال ۲ بخش ج | ترکیب | رابطه ای |
| سوال ۲ بخش د | فهم | تک ساختار |
| سوال ۲ بخش ه | کاربرد | چند ساختار |
| سوال ۳ | ترکیب | تعمیم یافته |

در هر تحلیل سوال

آزمون، فقط به دانش آموزانی امتیاز داده شده است که پاسخ های آنها در سطح همان سوال بوده است و آنهایی که پاسخی در سطوح پایین تر از آن سوال داده اند، در آمارگیری لحاظ نشده اند زیرا ممکن است به علت سطح بالای سوال و پیچیدگی آن، دانش آموز حتی نتواند پاسخی در سطوح پایین یادگیری هم ارائه دهد. برای مثال دانش آموزی توانسته به سوالی در سطح چند ساختاری به خوبی پاسخ دهد ولی به سوالی که در سطح رابطه ای قرار دارد اصلاً پاسخی حتی در سطوح پایین تر هم ارائه نکرده است. پس بهتر است که هر سوال تنها با سطح خود سنجیده شود. آمار نشان می دهد که سطح یادگیری اکثر دانش آموزان پایه دهم از مفاهیم فیزیک شناوری، طبق طبقه بندی BLOOM، در سطح یادآوری و فهم و



بر اساس مدل SOLO ، در سطح تک ساختاری قرار دارد و هیچکدام به سطوح عمیق یادگیری نرسیده اند. نتایج در جدول ۳ و ۴ جمع بندی شده است.

جدول ۳. نتایج تعیین سطح دانش آموزان پایه دهم شهرستان فردیس بر اساس سطوح مختلف BLOOM

| سطوح SOLO BLOOM | فراوانی دانش آموزان پایه دهم رشته ریاضی بر حسب درصد | فراوانی دانش آموزان پایه دهم رشته تجربی بر حسب درصد | کل |
|--------------------|--|--|-----|
| تک ساختاری | ۳۴٪ | ۶۰٪ | ۸۱٪ |
| چند ساختاری | ۲۲٪ | ۲۱٪ | ۳۰٪ |
| رابطه ای | ۰٪ | ۰٪ | ۰٪ |
| تعمیم یافته | ۰٪ | ۰٪ | ۰٪ |
| ترکیب | ۰٪ | ۰٪ | ۰٪ |

جدول ۴. نتایج تعیین سطح دانش آموزان پایه دهم شهرستان فردیس بر اساس سطوح مختلف SOLO

با تحلیل و بررسی پاسخ های داده شده بر اساس طبقه بندی BLOOM دریافتیم که، به طور میانگین ۹۴ دانش آموزان پایه دهم رشته ریاضی و تجربی مدارس شهرستان فردیس در سطح یادآوری ، ۶۶ درصد در سطح فهم ، ۲/۵ درصد در سطح به کارگیری قرار دارند و هیچکدام به سطوح بالاتر یعنی تحلیل و ترکیب نرسیده اند. همچنین نتایج بررسی پاسخ ها بر اساس مدل SOLO حاکی از آن است که، ۸۱ درصد حجم نمونه در سطح تک ساختاری و ۳۰ درصد در سطح چند ساختاری قرار دارند و هیچکدام به سطوح عمیق تر یعنی رابطه ای و تعمیم یافته نرسیده اند. این آمار از طریق میانگین گیری بین سوالات با سطوح یکسان به دست آمده است. با بررسی آمارهای به دست آمده از این پژوهش می توان رابطه ای میان سطوح طبقه بندی BLOOM و مدل SOLO پیدا کرد. می توان اذعان کرد که سطح یادآوری در نظریه BLOOM معادل سطح تک ساختاری در مدل SOLO و سطح فهم هم معادل سطح چند ساختاری است. البته تفاوت هایی میان این دو طبقه بندی وجود دارد. به نظر می رسد که مدل SOLO در سطوح بالاتر شناختی نسبت به نظریه BLOOM قرار دارد. همچنین با استفاده از ساختاری های مدل SOLO می توان طرحواره های ذهنی فراگیران را مشخص کرد و از این طریق کج فهمی های آنان شناسایی شده و برای رفع این کج فهمی ها راه حلی ارائه کرد ولی مدل BLOOM چنین امکانی را برای ما فراهم نمی کند.

بحث و نتیجه گیری

هدف این پژوهش، بررسی سطح یادگیری فراگیران، در درس فیزیک مبحث فشار، اصل ارشمیدس به کمک طبقه بندی BLOOM و رهیافت SOLO و یافتن ارتباط میان این دو شیوه ارزشیابی است. نتایج حاکی از آن است که اکثر دانش آموزان در سطوح یادآوری و تک ساختاری قرار دارند. مقاله "مطالعه عملکرد دانش آموزان دوره دوم متوسطه در حل یک تکلیف توانایی فضایی با استفاده از نظریه SOLO"، نشان داده بود که در زمینه تجسم فضایی، بیشتر دانش آموزان در سطح



تک‌ساختاری قرار گرفته‌اند که این همان نتیجه‌ای است که ما در مطالعه خود به آن رسیدیم، پس پژوهش ما با این پژوهش همسو است. همچنین مقاله "طبقه بندی BLOOM: بهبود روند ارزیابی و فرآیند آموزش-یادگیری" نشان داد که سیستم آموزشی کشور پاکستان که عمدتاً مبتنی بر سیستم آموزشی انگلیس است، از نظر مدل ارزشیابی BLOOM، بر حوزه های پایین یادگیری متمرکز است و به حوزه های بالاتر توجهی نمی‌شود. نتایج حاصل از تحقیق ما هم بر همین موضوع تاکید دارد.

این یافته‌ها نشان می‌دهد که برنامه ریزان آموزشی بیشتر روی سطوح پایین یادگیری تمرکز دارند و از سطوح عمیق تر غافل هستند. به همین علت، بیشتر فراگیران در دروس مختلف علی‌الخصوص دروس تحلیلی بسیار ضعیف عمل می‌کنند و به سطوح بالا نمی‌رسند. پس تحول در شیوه‌های آموزشی کشور امری ضروری است که برای محقق ساختن این امر، ابتدا باید معلمان را با شیوه‌های نوین تدریس آشنا کنیم. معلمان باید قبل از شروع تدریس سطوح یادگیری دانش آموزان را تشخیص داده و بر اساس سطوح آن‌ها، گام‌های تدریس خود را اجرا کنند. همچنین باید ارزشیابی از دانش آموزان، در مراحل مختلف تدریس انجام گیرد. نتایج این پژوهش همچنین نشان دهنده این موضوع است که ارتباطی میان سطوح این دو روش ارزشیابی وجود دارد و به نحوی می‌توان گفت که سطوح آنها معادل هم هستند ولی مدل SOLO دیدگاه واضح تری از سطح شناختی فراگیران نسبت به مدل BLOOM ارائه می‌دهد. از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به کم بودن حجم نمونه، محقق ساخته بودن آزمون، خطا در تجزیه و تحلیل داده‌ها و... اشاره کرد. نتایج این تحقیق می‌تواند برای محققان حوزه آموزش علوم و آموزش فیزیک مفید واقع شود. پیشنهاد می‌شود که مسئولین کشور کتب درسی و محتواهای کمک آموزشی را بر اساس این دو مدل ارزشیابی طراحی کنند.



منابع

- آموزش ۱۱۸ (۱۳۹۳). سطوح یادگیری در طبقه بندی بلوم. <http://www.amoozesh118.com>
- بدخشان، مجید (۱۳۹۴). مدرسه، درس و معلمی. <http://moalem-news.blogfa.com/post/28>
- جلیلیان، حسین (۱۳۸۷). نیاز سنجی آموزشی
- چیست؟-۲. <https://article.tebyan.net/80250/%D9%A6%D9%8A%D8%A7%D8%B2-%D8%B3%D9%A6%D8%AC%D9%8A-%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B2%D8%B4%D9%8A-%DA%A6%D9%8A%D8%B3%D8%AA>
- حسینی نسب، داوود؛ علی اقدم، اصغر (۱۳۷۵). فرهنگ واژه ها، تعاریف، اطلاعات تعلم و تربیت، تبریز، انتشارات احرار.
- حق جو، سعید، و ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۸). مطالعه عملکرد دانش آموزان دوره دوم متوسطه در حل یک تکلیف توانایی فضایی با استفاده از نظریه SOLO، نشریه علمی- پژوهشی فناوری آموزش، جلد ۱۳، شماره ۴، صص ۶۳۶-۶۵۳.
- ریحانی، ابراهیم، و شریفی، زهرا (۱۳۹۷). بررسی درک دانش آموزان دختر سال سوم متوسطه از مفهوم حد و پیوستگی، نشریه علمی- پژوهشی فناوری آموزش، جلد ۱۲، شماره ۴، صص ۲۷۳-۲۹۰.
- شعبانی، حسن، ۱۳۹۴، مهارتهای آموزشی و پرورشی، چاپ بیست و هشتم، تهران، انتشارات سمت.
- کشاوری، علی (۱۳۹۲). برنامه ریزی آموزشی. <http://planning22.blogfa.com/post/19>
- محسنی، آزاده (۱۳۹۶). اهمیت و ضرورت روش های تدریس نوین.
- <http://www.kazeroonnema.ir/fa/news/17146/%D8%A7%D9%A7%D9%85%DB%8C%D8%A-A-%D9%88-%D8%B6%D8%B1%D9%88%D8%B1%D8%AA-%D8%B1%D9%88%D8%B4-%D9%A7%D8%A7%DB%8C-%D8%AA%D8%AF%D8%B1%DB%8C%D8%B3-%D9%A6%D9%88%DB%8C%D9%A6>
- مدنی کرمانی، نوشین (۱۳۹۵). ضرورت آموزش مفهوم فشار در فیزیک مدرسه ای و شناسایی برخی بدفهمی ها از این مفهوم. (پایان نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده). دانشگاه شهید رجایی، تهران، ایران.
- نصیری سوادکوهی، رضا (۱۳۹۷). طبقه بندی بلوم- سطوح یادگیری بلوم را کامل بشناسید. [/http://drnasirisavadkoochi.ir/bloom-taxonomy](http://drnasirisavadkoochi.ir/bloom-taxonomy).
- Biggs, J. B. (۲۰۰۳). Teaching for Quality Learning at University. (Maidenhead: Open University Press).
- Claus Brabrand, Bettina Dahl. (۲۰۰۷). Constructive Alignment and the SOLO Taxonomy: A Comparative Study of University Competences in Computer Science vs. Mathematics. Seventh Baltic Sea Conference on Computing Education Research (Koli Calling ۲۰۰۷), Koli National Park, Finland, November ۱۵-۱۸, ۲۰۰۷.

Arch



Gay, L. R. (۱۹۹۱); Education Evaluation and Measurement (۳th ed.); Maxwell Macmillan, International.

Muhammad Tufail, SaimaMurtazaPandhiani&Rabia Iqbal. (۲۰۱۷). Bloom's Taxonomy: Improving Assessment and Teaching-Learning Process. Journal of Education and Educational Development. Vol. ۳ No. ۲ (December ۲۰۱۶).