



## پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



### ارزشیابی مفهوم اسید و باز به شیوه عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی

شده، مورد مطالعه: دانش‌آموزان پایه دوازدهم شهرستان سوسنگرد

زکیه اکرمی<sup>۱\*</sup>، الهه خواجه<sup>۲</sup>، فاطمه زاده اریفی<sup>۲</sup>، مهسا عرب‌زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار شیمی گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، مرکز شهید رجایی اصفهان، ایران

\*[z.akrami@cfu.ac.ir](mailto:z.akrami@cfu.ac.ir)

#### چکیده:

به دنبال تغییر برنامه‌ها و رویکردها در تألیف کتب درسی و به تبع آن تغییر در روش‌های یاددهی-یادگیری لازم است جهت دستیابی به اهداف پیش‌بینی شده، تغییری در شیوه‌های ارزشیابی نیز صورت پذیرد. در این پژوهش توانایی اجرای آزمون عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده در برآورده کردن انتظارات معلم از دانش‌آموزان پایه دوازدهم در مفهوم اسید و باز و بروز پاسخ‌های خلاقانه مورد بررسی قرار گرفته است. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دوازدهم رشته‌های تجربی و ریاضی شهرستان سوسنگرد بودند که ۲۶ نفر از آنان به عنوان نمونه آماری و به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌های پژوهش، آزمون محقق ساخته حاوی شش موقعیت شبیه‌سازی شده و فهرست وارسی مبتنی بر اصول و مولفه‌های الگوی خلاقیت پلسک می‌باشد. روایی سوالات آزمون توسط یکی از اعضای هیأت علمی دانشگاه فرهنگیان و یکی از دبیران شیمی تأیید گردید. ضریب پایایی توافقی در همسانی کدگذاری با استفاده از آزمون هولستی برابر ۸۲ درصد به دست آمد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد این شیوه ارزشیابی می‌تواند انتظارات معلم را به میزان ۷۷/۸ درصد برآورده سازد اما تأثیر چندانی در بروز پاسخ‌های خلاقانه دانش‌آموزان نداشته است.

**کلیدواژه‌ها:** ارزشیابی عملکردی، اسید و باز، انتظارات معلم، خلاقیت، موقعیت شبیه‌سازی شده

## مقدمه

همواره دگرگونی‌های بزرگی در کلیه زمینه‌های زندگی انسانی روی می‌دهند. نیاز دائم انسان امروزی به حفظ تعادل و سازگاری صحیح با شرایط بسیار متغیر جامعه ایجاب می‌نماید که تغییرات بنیادی و همه‌جانبه‌ای در اهداف آموزشی، فعالیت‌های آموزشی، شیوه‌های ارزشیابی و روش‌های رسیدن به آنها صورت بگیرد. از آنجا که شیوه‌های آموزش مدام در حال تحول و نو شدن است، ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نیز باید به شیوه‌های نو انجام گیرد. از سوی دیگر، تحقق بخشیدن اهداف کلی آموزش و پرورش مستلزم فراهم ساختن آنگونه فرصت‌ها و امکاناتی است که بتوان یک به یک دانش‌آموزان را تا آنجا که استعداد و آمادگی دارند از نظر فکری، روحی، شخصیتی و کسب مهارت‌ها پرورش و سپس به‌طور صحیح ارزشیابی کرد. بدیهی است که راه رسیدن به چنین خواسته‌هایی، تکرار بسیاری از الگوهای متداول قبلی نیست و لازم است مطالعات گسترده‌ای صورت گیرد تا بتوان سیستم ارزشیابی معتبر را جایگزین نظام ارزشیابی سنتی کرد.

روش‌های سنتی ارزشیابی، دانش‌آموزان را در جهت ارائه پاسخ‌های صحیح از پیش تعیین شده وامی‌دارد. در این فرآیند به رابطه سنجش و یادگیری توجهی نمی‌شود. آزمون‌های سنتی باعث ایجاد فاصله بین آموخته‌ها و واقعیت‌های زندگی دانش‌آموز می‌شوند در حالی که زندگی روزمره‌ی او ساختار بسیار پیچیده و مبهمی دارد. آزمون‌های سنتی به مجموعه سوالات روشن رفتاری روی می‌آورند که به سهولت قابل اندازه‌گیری‌اند. تصور این که سهولت اندازه‌گیری به اندازه‌گیری اعتبار می‌بخشد، ما را به بیراهه می‌کشاند.

امروزه ما در دوره‌ای زندگی می‌کنیم که انبوهی از آزمون‌ها توسط آموزش و پرورش، سازمان سنجش و موسسات علمی گوناگون منتشر می‌شود و چند هزار معلم و دانش‌آموز در سراسر کشور از آن استفاده می‌کنند، بی‌آنکه به محدودیت‌های روانی، آموزشی و تربیتی آن‌ها توجه داشته باشند. ما نیازمند رویکردهای جدیدی در ارزشیابی هستیم که بازخوردی مثبت و تکالیفی رشددهنده به دانش‌آموز ارائه کند و باور داشته باشد که هر دانش‌آموز قابلیت رشد و پیشرفت مدام را دارد. با توجه به تولید و انتشار برنامه‌های درسی جدید و منطبق با اسناد بالادستی که انتشار کتاب‌های جدیدالتألیف را ایجاب می‌نماید، ضروری است تغییری در شیوه‌های ارزشیابی به‌عمل آید تا به تحقق اهداف برنامه‌ها از جمله رشد حرفه‌ای معلم، اصلاح و بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری، درک یادگیرنده از نقاط قوت و ضعف خود و یا ارائه تصویری از توانایی‌ها و ضعف یادگیرندگان و اصلاح برنامه درسی کمک کند.

## شیوه‌های نوین ارزشیابی در آموزش شیمی

از آنجایی که شیوه یادگیری دانش‌آموزان در درس شیمی، همانند سایر دروس، با هم تفاوت دارد و هر یک از آنها نیز آموخته‌های خود را به شیوه‌های گوناگون ارائه می‌دهند، ضروری است ارزیابی دانش‌آموزان به شیوه‌های مختلف به اجرا در آید. به این ترتیب می‌توان تمام ابعاد گوناگون یادگیری دانش‌آموزان را مورد سنجش قرار داد. نکته قابل توجه در ارزشیابی درس شیمی این است

که چون این درس مجموعه‌ای از مفاهیم تئوری، حل مسأله و فعالیت‌های عملی است، لازم است در ارزشیابی این درس به تمام جنبه‌های آن توجه شود. جدول ۱ شیوه‌های نوین ارزشیابی که در آموزش شیمی قابل استفاده است را نشان می‌دهد.

جدول ۱- شیوه‌های نوین ارزشیابی در آموزش شیمی					
ردیف	نام	شیوه اجرا	ملاک ارزیابی	انواع/عناصر تشکیل‌دهنده	منبع
۱	آزمون عملکردی	به‌کارگیری عملی آموخته‌های دانش‌آموز در حیطه‌های مختلف	معیارهای از قبل تعیین شده توسط معلم	کتبی	نقی‌زاده و سعادت‌مند، ۱۳۹۶
				شناسایی	
				موقعیت شبیه‌سازی شده	
				نمونه کار	
۲	مشاهده عملکرد	قضاوت آموخته‌های دانش‌آموزان از طریق آزمون کتبی یا شفاهی قابل اندازه‌گیری	میزان رشد عملکردی و پیشرفت دانش‌آموز	خرده انتظارات یادگیری	رضایی و سیف، ۱۳۸۵
				امتیاز فرد یا گروه	
				یادداشت معلم	
۳	پروژه دانش‌آموزی	طراحی فعالیت بر اساس اهداف برنامه درسی	درک درست از اهداف پروژه، طراحی فعالیت‌ها و مراحل کار، شیوه انجام کار، اصالت کار، میزان همکاری گروه، نحوه ارائه گزارش	فردی	کارشکی و همکاران، ۱۳۹۵
				گروهی	
۴	انجام آزمایش	کشف رفتار یادگیری در یک موقعیت معین	طراحی آزمایش، اجرای آزمایش، ثبت و تحلیل داده‌ها، نتیجه‌گیری و ارائه گزارش	فردی	رفیعیان و خدایی، ۱۳۹۹
				گروهی	
۵	نوشتن مقاله	نقد و بررسی مقاله‌های نوشته شده توسط دانش‌آموز	رعایت موقعیت مقاله-نویسی، نحوه ارائه	تحقیقی	کشتی آرای و همکاران، ۱۳۹۲
				انتقادی	

۶	ابزارهای تصویری	مشاهده فیلم- های گزینش شده و یادداشت مطالب مهم	چکیده مطالب یادداشت شده	ارزیابی معلم	قلی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱
۷	فرآیندی	مجموعه‌ای از تکالیف با هدف ارزشیابی توانایی حل مسأله، تفکر انتقادی و قدرت تبیین	رسیدن به حد تسلط در طول دوره تحصیلی	گفتاری	زاهدبا بلان و همکاران، ۱۳۹۱
	نوشتاری				
	رفتاری				
۸	پوشه کار	ارائه هدفمند فعالیت‌های دانش‌آموز جهت نشان توانایی‌ها و پیشرفت او در یک یا چند حوزه درسی	اهداف ویژه، اصول، ملاک‌ها و معیارهای آن	خودارزشیابی	نادری، ۱۳۹۵
				ارزیابی همکلاسی	
				ارزیابی معلم	

### آزمون عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده در آموزش شیمی

در فلسفه آموزش سازنده و رشددهنده، مهم‌ترین مسأله مشارکت دادن دانش‌آموزان در تشکیل و تعیین هدف فعالیت‌هایی است که در فرآیند یادگیری او به کار گرفته می‌شود (کشتی آرای و همکاران، ۱۳۹۲). در آموزش شیمی هنگامی که فعالیت‌های عملی و آزمون عملکردی جای خود را در برنامه سنجش دانش‌آموزان باز کند، به دانش‌آموزان این پیام مهم را می‌دهد که آموخته‌ها زمانی ارزش دارد که از محدوده ذهن خارج شده و در عمل به کار گرفته شود. این نوع سنجش در درس شیمی باعث می‌شود دانش‌آموز یادگیری را در متن دنیای واقعی تجربه کند و نسبت به آنچه می‌آموزد، احساس نیاز کند و رغبت بیشتری از خود نشان دهد. اهمیت آزمون به شیوه عملکردی در رشد و پرورش مهارت‌های شناختی است که دانش‌آموزان با اطلاع از آموخته‌های خود، نحوه تفکر و فرآیند یادگیری خویش و چگونگی به کارگیری دانش و مهارت در حل مسائل قادر خواهند بود یادگیری و تفکر خود را در جهت صحیح هدایت کنند و از طریق خودنظم‌دهی و نظارت بر فرآیندهای ذهنی خود، پیشرفتشان را بهبود بخشند (حسنی و نصرت ناهوکی، ۱۳۹۳).

آزمون‌های عملکردی به چهار شیوه کتبی، شناسایی، موقعیت شبیه‌سازی شده و نمونه کار قابل اجرا هستند. در آزمون عملکردی به شیوه موقعیت شبیه‌سازی شده از فراگیر خواسته می‌شود تا در

یک موقعیت شبیه‌سازی شده یا خیالی، همان اعمالی را انجام دهد که در موقعیت‌های واقعی ضروری - اند. در درس شیمی محیط آزمایشگاه، نرم افزارهای آزمایشگاه مجازی و نرم افزارهای آموزش مجازی شیمی از جمله موقعیت‌های شبیه‌سازی شده هستند که دانش‌آموز در آنها می‌تواند آموخته‌های خود را در عمل به کار گیرد. استفاده از آزمون عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده در آموزش شیمی مزایای زیر را به همراه دارد:

- فرصت‌هایی را برای کاربرد دامنه وسیعی از مهارت‌ها از جمله مهارت‌های تحقیق را فراهم می‌کند.

- فرصت‌هایی را برای طرح پرسش‌های باز پاسخ فراهم می‌کند.

- امکان رشد تفکر نقاد و توان نقدپذیری دانش‌آموز را افزایش می‌دهد.

- فرصت‌هایی برای ارائه کارهای خلاق توسط دانش‌آموزان فراهم می‌کند.

- بین آموخته‌های دانش‌آموز در کلاس و آنچه که در دنیای واقعی به کارش می‌آید، ارتباط برقرار می‌شود.

### هدف و پیشینه پژوهش

از جمله اهداف و ضرورت‌های ارزشیابی عملکردی، مشخص کردن سطح توانایی‌ها و آمادگی دانش‌آموزان برای یادگیری و برنامه‌ریزی به‌منظور جبران نارسایی‌ها و کاستی‌های مربوط به پیش- دانسته‌های دانش‌آموزان، انتخاب روش تدریس مناسب، شروع مناسب فعالیت‌های یادگیری-یاددهی، ایجاد اعتماد به نفس در دانش‌آموزان، شناسایی نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در جریان تدریس، و تفکر دانش‌آموزان است (رفیعیان و خدایی، ۱۳۹۹). به اعتقاد رضاپور ارزشیابی عملکردی تلاش می‌کند به عمق و کیفیت یادگیری دانش‌آموزان توجه کند و توصیفی از وضعیت یادگیری آنان ارائه دهد که موجب بهبود و توسعه مهارت‌ها، دانش‌ها و نگرش‌های دانش‌آموزان می‌شود (رضاپور، ۱۳۹۵). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کاربرد ارزشیابی عملکردی در چند سال اخیر آثاری برای دانش‌آموزان و فرآیند یادگیری بر جای گذاشته است که هر کدام هدف‌های ارزشمند تربیتی تلقی می‌شود که نظام آموزشی در پی تحقق آنهاست. نقی‌زاده و سعادت‌مند (۱۳۹۶) تأثیر اجرای آزمون‌های عملکردی در درس علوم تجربی را در دانش‌آموزان دوره اول متوسطه مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند نگرش تحصیلی دانش‌آموزانی که در معرض اجرای آزمون‌های عملکردی قرار گرفتند، به‌طور معناداری افزایش یافته است. بر اساس نتایج پژوهشی به‌دست آمده ارزشیابی عملکردی بر فرآیند یاددهی-یادگیری توجه می‌کند (رضایی و سیف، ۱۳۸۵) و منجر به کاهش اضطراب و افزایش بازده یادگیری و رشد شخصیت دانش‌آموزان می‌شود (حسنی و نصرت ناهوکی، ۱۳۹۳). زاهدباپلان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود نشان دادند که ارزشیابی عملکردی مشارکت و فعالیت در کلاس، تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم، و نظم و انضباط حاکم بر کلاس را بیشتر از ارزشیابی سنتی افزایش می‌دهد. کشتی‌آرای و همکاران (کشتی‌آرای و همکاران، ۱۳۹۲) در تحقیق خود نشان دادند

که ارزشیابی عملکردی در سه زمینه فرآیند یاددهی-یادگیری، بهداشت روانی و حیطه‌های مختلف شخصیت دانش‌آموزان تأثیرات مثبت دارد. مطابق یافته‌های رضایی و سیف (۱۳۸۵) ارزشیابی عملکردی بر توانایی یادگیری دانش‌آموزان، عملکرد تحصیلی آنان، اعتماد به نفس دانش‌آموزان، برنامه‌ریزی دقیق برای تک تک دانش‌آموزان و هدایت صحیح آن‌ها موثر است. قلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) معتقدند ارزشیابی عملکردی در ایجاد جوی آرام، کمتر رقابتی، رضایت بالا و تعادل بیشتر روانی بین دانش‌آموزان نقش موثری ایفا می‌کند.

یکی از مفاهیم پایه در شیمی مفهوم اسید و باز است. یادگیری شیمی اسید و باز می‌تواند بر یادگیری سایر مبحث شیمی از جمله تعادلات شیمیایی، استوکیومتری، واکنش‌های مواد شیمیایی، ماهیت ماده و محلول‌ها تأثیرگذار باشد. از طرف دیگر کاربرد بسیار زیاد اسیدها و بازها در زندگی روزمره، از جمله شوینده‌ها، مواد غذایی، داروهای شیمیایی و پاک‌کننده‌ها، دانستن مفهوم و چگونگی استفاده از آن‌ها را به امری ضروری تبدیل کرده است. با توجه به اهمیت یادگیری مفهوم اسیدها و بازها لازم است معلم بتواند با انتخاب شیوه مناسب این مفهوم را تدریس و دانش‌آموزان را در آن ارزشیابی نماید. انتخاب شیوه مناسب برای ارزشیابی مفهوم اسید و باز علاوه بر داشتن تأثیر مثبت بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان سبب کشف بداندیشی‌ها و کج‌فهمی‌های رایج دانش‌آموزان در زمینه‌ی اسید و باز می‌شود. علاوه بر این معلم با توجه به نتیجه ارزشیابی انجام شده می‌تواند راهکارهایی برای تغییر مفهومی و اصلاح بدفهمی‌های ارائه نماید. اکبرپور گنجه و امانی (۱۴۰۰) در پژوهش خود از آزمون تشخیصی سه ردیفی برای بررسی میزان فهم دانش‌آموزان پایه دوازدهم در مفاهیم اسید و باز استفاده کردند. آنان با این نوع آزمون، درک دانش‌آموزان را در سه دسته فهم علمی، عدم درک و کج‌فهمی مورد بررسی قرار دادند. میرزایی و قلخانی (۱۳۹۵) آموخته‌های دانش‌آموزان در مفهوم اسید و باز را با استفاده از آزمون دو مرحله‌ای مورد بررسی قرار دادند. آنان با بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان به این آزمون متوجه شدند دانش‌آموزان پایه دوازدهم در یادگیری سه مبحث اصلی از اسید و باز شامل اسید و باز، pH و pOH، و ثابت یونیزاسیون دچار مشکل هستند.

با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام شده به نظر می‌رسد ارائه روش مناسبی برای ارزشیابی مفهوم اسید و باز در پایه دوازدهم ضروری است. این مقاله با هدف بررسی توانایی آزمون عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده برای ارزشیابی مفهوم اسید و باز بر روی دانش‌آموزان پایه دوازدهم انجام شده است. دو پرسش اساسی مطرح شده در پژوهش حاضر به صورت زیر است:

۱- آیا ارزشیابی عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده می‌تواند انتظارات معلم از دانش‌آموزان را برآورده کند؟

۲- آیا ارزشیابی عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده می‌تواند موجب پاسخ دادن دانش‌آموزان به شیوه خلاقانه گردد؟

## روش پژوهش

پژوهش کاربردی حاضر، با رویکرد آمیخته و استفاده از ارزشیابی با شیوه عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده انجام گرفته است. پژوهش کاربردی به بررسی‌هایی اطلاق می‌شود که به دنبال ارائه‌ی راه حل عملی برای مسائل مربوط به یک فرد، گروه یا جامعه است (بنکداری و همکاران، ۱۳۹۵). از ویژگی‌های رویکرد آمیخته، گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با دو رویکرد کیفی و کمی است (نوروزی و رضوی، ۱۳۹۸). جامعه آماری پژوهش تمام دانش‌آموزان دختر پایه دوازدهم رشته تجربی و ریاضی مدارس شهرستان سوسنگرد در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود که به عنوان نمونه ۲۶ نفر از آنان به‌طور تصادفی به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌های پژوهش، آزمون محقق ساخته حاوی شش موقعیت شبیه‌سازی شده مربوط به مبحث اسید و باز می‌باشد. روایی سوالات آزمون توسط یکی از اعضای هیات علمی دانشگاه فرهنگیان و یکی از دبیران شیمی با ۲۷ سال سابقه تدریس در پایه دوازدهم تأیید گردید. ابزار بررسی میزان خلاقانه بودن پاسخ‌های دانش‌آموزان در ششمین موقعیت شبیه‌سازی شده، فهرست واری مبنی بر اصول و مولفه‌های الگوی خلاقیت پلسک و واحد ثبت مضمون می‌باشد. الگوی خلاقیت پلسک برگرفته از فعالیت آگاهانه مغز است که شامل چهار مرحله‌ی آمادگی، تخیل، توسعه و عمل و سه اصل توجه، گریز و تحرک ذهنی می‌باشد (اکرمی و دهقانی، ۱۴۰۰). جدول ۲ چک لیست مولفه‌های پلسک در نظر گرفته شده برای تحلیل پاسخ دانش‌آموزان در ششمین موقعیت آورده شده است.

جدول ۲- چک لیست مولفه‌های پلسک در نظر گرفته شده برای تحلیل پاسخ دانش‌آموزان در ششمین موقعیت (قاسمی و جهانی، ۱۳۸۹)			
اصول	مراحل	مولفه‌ها	تعاریف
توجه	آمادگی	جلب توجه	مفاهیمی که کنجکاوی و حساسیت شخص را نسبت به پدیده یا مشکل بر می‌انگیزد.
		مشاهده هدفمند	موضوعات یا مطالبی که شخص را مجبور به دقت در مشاهده می‌کند.
	استخراج مفاهیم	پرسش‌ها و موضوعاتی که از شخص می‌خواهد ایده‌ها را تجزیه و تحلیل کند و مفاهیم و عوامل تشکیل دهنده آن‌ها را تشخیص دهد.	
گریز	کوچک‌نمایی	مفاهیم درسی، اشارات و سؤالاتی که از شخص می‌خواهند پدیده موردنظر را کوچک‌تر، کوتاه‌تر، سبک‌تر و ساده‌تر سازد.	
	بزرگ‌نمایی	موضوعاتی که از شخص می‌خواهد به پدیده یا مشکل مورد نظر چیزی بیفزاید، آن را قوی‌تر، بلندتر و طولانی‌تر در نظر بگیرد.	

تخیل	معکوس‌سازی	پرسش‌ها یا موضوعاتی که از شخص می‌خواهند مشکل مورد نظر را وارونه در نظر بگیرد.	
	انعطاف‌پذیری	اظهارات و سوالاتی که از شخص ایده‌ای متنوع و گوناگون را در خصوص پدیده یا مشکل درخواست می‌کنند.	
	جایگزینی	مضامینی که از شخص می‌خواهد به جای پدیده یا مشکل موردنظر، فرآیند یا نگرش دیگری را متصور شده یا در نظر بگیرد.	
توسعه	تقویت	پرسش‌هایی که از شخص درخواست می‌کند به ویژگی‌ها و جزئیات پدیده یا مشکل توجه کند و آن‌ها را توضیح دهد.	
	ترکیب	مفاهیم، دلالت‌ها و مواردی که از شخص می‌خواهد ایده‌ها و مفاهیم را ادغام کند.	
	توجه به جزئیات	سؤالات و مفاهیمی که از شخص درخواست می‌کند به ویژگی‌ها و جزئیات پدیده یا مشکل توجه کند و آن‌ها را توضیح دهد.	
	ارزشیابی	پرسش‌ها و مفاهیمی که شخص را در معرض داوری و انتخاب ایده‌های قابل اجرا قرار می‌دهند.	
تحرك ذهني	عمل	به‌کارگیری در عمل	درخواست‌هایی که شخص را به اجرای ایده‌های خلاق ترغیب می‌کند.

برای بررسی پایایی نتایج استخراج‌شده در موقعیت ششم، از توافق در همسانی کدگذاری بین یکی از اعضای هیات علمی دانشگاه فرهنگیان و یکی از دبیران آشنا به تحلیل محتوا و کدگذاری استفاده شد. ضریب توافق با استفاده از آزمون هولستی محاسبه شد. ضریب پایایی برابر ۸۲ درصد به‌دست آمد. درصد پایایی هولستی به‌دست آمده بزرگتر از ۶۰ می‌باشد که نشان‌دهنده پایایی قابل قبول شواهد استخراج شده است. برای سنجش عملکرد دانش‌آموزان در مبحث اسید و باز مراحل زیر انجام شد:

### مرحله اول: نوشتن بافت مسأله

بافت انتخاب شده برای مسأله یک موقعیت خیالی بود که در آن دانش‌آموزان با مسائل مختلفی روبرو می‌گردند. انتخاب بافت باعث می‌شود دانش‌آموزان برای رفع مسائل آن به نشان دادن عملکرد معنادار اقدام کنند؛ به گونه‌ای که به تولید راه حل یا اجرای یک مهارت ویژه منجر شود. در این آزمون شش موقعیت شبیه‌سازی شد و اهداف و انتظارات معلم در هر یک مشخص شد. در جدول ۳ اهداف و انتظارات معلم در موقعیت‌های شبیه‌سازی شده آورده شده است.

جدول ۳- اهداف و انتظارات معلم در موقعیت‌های شبیه‌سازی شده آزمون



ردیف	موقعیت شبیه‌سازی شده	هدف از ارزشیابی موقعیت شبیه‌سازی شده	انتظارات معلم
۱	آلاینده‌ها، مواد شوینده و نیروهای بین مولکولی آنها	سنجش توانایی دانش‌آموز در تشخیص مولکول‌های قطبی، مولکول‌های غیر قطبی، انتخاب شوینده مناسب برای هر کدام و پاک‌کننده‌های خورنده	- تشخیص میزان قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌های صابونی از غیر صابونی - انتخاب یکی از مواد HCl، سفیدکننده و NaOH موجود در مواد شیمیایی پیش‌بینی شده به عنوان شوینده خورنده
۲	قدرت یونی محلول‌های اسیدی	ارزشیابی توانایی دانش‌آموز در تشخیص میزان رسانایی الکتریکی محلول‌های اسیدی	- اشاره به رسانا بودن محلول‌های اسیدی و قلیایی - انتخاب یکی از محلول‌های HCl یا NaOH موجود در مواد شیمیایی پیش‌بینی شده
۳	تشخیص قدرت اسیدی و بازی محلول‌ها با توجه به میزان pH آنها	سنجش توانایی دانش‌آموز در تشخیص گستره pH محلول‌های اسیدی، بازی و خنثی	- شناسایی اسیدهای قوی موجود در مواد شیمیایی پیش‌بینی شده‌ی آزمون - استفاده از مواد قلیایی برای خنثی کردن ماده اسیدی مورد نظر - انتخاب یکی از مواد NH <sub>3</sub> یا NaOH موجود در مواد شیمیایی پیش‌بینی شده‌ی آزمون
۴	محاسبه pH محلول‌ها با توجه به غلظت یون-های H <sup>+</sup> آنها	سنجش مهارت دانش‌آموز در حل مسائل محاسباتی مربوط به pH	- محاسبه pH با استفاده از تابع لگاریتمی $pH = -\log[H^+]$ - تشخیص اسیدی یا قلیایی بودن محلول با توجه به مقدار pH بدست آمده
۵	خصوصیات مواد بازی	ارزشیابی توانایی دانش‌آموز در تشخیص مواد بازی از مواد اسیدی	- اشاره دانش‌آموز به قلیایی کردن محلول - استفاده از مواد NH <sub>3</sub> یا NaOH موجود در مواد شیمیایی پیش‌بینی شده‌ی آزمون
۶	طراحی یک چالش خلاقانه و ارائه راه حل برای آن	سنجش توانایی خلاقیت دانش‌آموز	استفاده از دانسته‌های شیمی و دارا بودن مولفه‌های خلاقانه با توجه به الگوی خلاقیت پلسک

### مرحله دوم: انتخاب وسایل و مواد شیمیایی برای حل مسأله

برای حل مسأله موجود در آزمون وسایل و مواد شیمیایی پیش‌بینی شد و تصویر آنها در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شد. وسایل و مواد شیمیایی با توجه به هدف یادگیری و بافتی که مسأله در

آن اتفاق افتاده است، انتخاب شدند. شکل ۱ تصویر وسایل و مواد شیمیایی پیش‌بینی‌شده در آزمون را نشان می‌دهد.



شکل ۱- وسایل و مواد شیمیایی پیش‌بینی‌شده جهت آزمون عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده

### مرحله سوم: اجرای آزمون

از دانش‌آموزان خواسته شد در هر یک از موقعیت‌هایی که برای آن‌ها شبیه‌سازی شده و با استفاده از وسایل و مواد شیمیایی پیش‌بینی شده، اعمالی را بیان کنند تا عملکردشان را در پیدا کردن راه حل برای مسأله مطرح شده نشان دهد. دانش‌آموزان ۷۵ دقیقه فرصت داشتند تا به سوالات آزمون شبیه‌سازی شده پاسخ دهند. زمان آزمون با توجه به نظر دبیر مربوطه انتخاب شد.

### یافته‌های پژوهش

#### پاسخ به اولین پرسش پژوهش

جهت بررسی میزان موفقیت ارزشیابی عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده در برآورده کردن انتظارات معلم، بعد از برگزاری آزمون پاسخ‌های دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت. میزان برآورده شدن انتظارات معلم با این روش ارزشیابی در موقعیت‌های اول تا پنجم در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- فراوانی و درصد فراوانی برآورده شدن و برآورده نشدن انتظارات معلم در موقعیت‌های اول تا پنجم شبیه‌سازی شده در ارزشیابی					
موقعیت	فراوانی پاسخ‌ها	برآورده شدن انتظارات معلم		برآورده نشدن انتظارات معلم	
		درصد	فراوانی	درصد	فراوانی
۱	۲۶	۸۸/۵	۳	۱۱/۵	
۲	۲۶	۱۰۰	۰	۰	
۳	۲۶	۷۶/۹	۶	۲۳/۱	
۴	۲۶	۶۱/۵	۱۰	۳۸/۵	
۵	۲۶	۶۱/۵	۱۰	۳۸/۵	
میانگین		۷۷/۸	۵/۸	۲۲/۲	

با توجه به جدول ۴، در تمام موقعیت‌ها درصد برآورده شدن انتظارات معلم بیشتر از درصد برآورده نشدن انتظارات اوست. بیشترین درصد برآورده شدن انتظارات معلم مربوط به موقعیت دوم و کمترین مورد مربوط به موقعیت‌های چهارم و پنجم می‌باشد.

#### پاسخ به دومین پرسش پژوهش

جهت بررسی توانایی ارزشیابی عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده در پاسخ دادن دانش‌آموزان به شیوه خلاقانه، پاسخ‌های دانش‌آموزان در موقعیت ششم بر اساس الگوی خلاقیت پلסק تحلیل گردید. جدول ۵ میزان توجه به مولفه‌های خلاقیت الگوی پلסק در پاسخ دانش‌آموزان به ششمین موقعیت شبیه‌سازی شده در ارزشیابی را نشان می‌دهد.

جدول ۵- فراوانی و درصد اصول و مولفه‌های خلاقیت الگوی پلסק در پاسخ دانش‌آموزان به ششمین موقعیت شبیه‌سازی شده در آزمون													
اصول													
تحرک	گریز						توجه						
	به‌کارگیری در عمل	ارزشیابی	توجه به جزئیات	ترکیب	تقویت	جایگزینی	انعطاف‌پذیری	معکوس‌سازی	بزرگ‌نمایی	کوچک‌نمایی	استخراج مفاهیم	مشاهده هدفمند	جلب توجه

۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۳
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۵
۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲	۶
۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۷
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۹
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱۱
۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱۲
۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱۳
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱۴
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱۶
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲	۱۷
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱۸
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۹
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۲
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۳
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۲۴
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲	۲۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۲۶
۳	۴	۱	۳	۰	۲	۱	۲	۳	۰	۹	۳	۲۱	جمع مولفه
۵/۸	۷/۷	۱/۹	۵/۸	۰	۳/۸	۱/۹	۳/۸	۵/۸	۰	۱۷/۳	۵/۸	۴۰/۴	درصد مولفه

۳	۱۶	۳۳	مجموع اصل
۵/۸	۳۰/۷	۶۳/۵	درصد اصل

با توجه به جدول ۵، از ۵۲ واحد ثبت شده، بیشترین واحد مربوط به اصل توجه و به میزان ۳۳ واحد می‌باشد. در مقابل اصل تحرک ذهنی با ثبت ۳ واحد کمترین فراوانی را به خود اختصاص داده است. همچنین مطابق جدول ۵، ۲۱ واحد به مولفه جلب توجه تعلق دارد که زیر شاخه اصل اول یعنی توجه می‌باشد. مولفه ارزشیابی با فراوانی ۴ واحد در جایگاه دوم قرار دارد که زیر شاخه اصل گریز می‌باشد. این در حالی است که برخی از مولفه‌ها شامل کوچک‌نمایی و تقویت هیچ داده‌ای را در بر نگرفته‌اند. با دقت در فراوانی‌های مربوط به دانش‌آموزان متوجه می‌شویم که در پاسخ برخی دانش‌آموزان هیچ مولفه خلاقیت وجود نداشته است.

#### بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ارزشیابی به شیوه‌های نوین یک روش متفاوت سنجش هست که مبانی نظری، اهداف و ویژگی‌های خاص خود را دارا می‌باشد. علی‌رغم وجود مزایا و معایب متعدد برای هر یک از شیوه‌های نوین ارزشیابی، مهمترین مسأله در ارزشیابی نوین، سنجش با توجه به هدف است. در این پژوهش توانایی آزمون عملکردی در موقعیت شبیه‌سازی شده، به عنوان یک شیوه نوین ارزشیابی، برای سنجش مفهوم اسید و باز بر روی دانش‌آموزان پایه دوازدهم مورد بررسی قرار گرفت. پاسخ دانش‌آموزان با انتظارات معلم مقایسه شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد این شیوه ارزشیابی می‌تواند انتظارات معلم را به میزان ۷۷/۸ درصد برآورده سازد. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های متعددی همسویی دارد (نقی‌زاده و سعادت‌مند، ۱۳۹۶؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۴). با توجه به نتایج پژوهش حاضر اجرای آزمون‌های عملکردی به شیوه موقعیت شبیه‌سازی شده به معلم کمک می‌کند تا بتواند ضمن برآورده شدن اهداف ارزشیابی، زمینه شناسایی توانایی‌های دانش‌آموز را فراهم آورد.

بررسی پاسخ دانش‌آموزان در ششمین موقعیت شبیه‌سازی شده آزمون عملکردی نشان می‌دهد مولفه‌های الگوی خلاقیت پلسک به صورت یکسان در تمام اصول وجود ندارد. بیشترین اصل الگوی خلاقیت پلسک قابل مشاهده در پاسخ دانش‌آموزان اصل توجه است. بررسی فراوانی اصل تحرک در پاسخ دانش‌آموزان در ششمین موقعیت شبیه‌سازی شده نشان می‌دهد این شیوه ارزشیابی تأثیر چندانی در بروز این اصل از الگوی خلاقیت پلسک نداشته است. در پژوهش همسو اسحاق نیموری

(۱۳۹۵) نشان داد بین شیوه‌های ارزشیابی آزمون عملکردی با خلاقیت دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود ندارد.

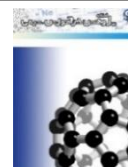
بنابراین، با توجه به نتیجه حاصل از داده‌های این پژوهش می‌توان گفت انجام آزمون عملکردی در شیوه موقعیت شبیه‌سازی شده، به عنوان یک شیوه نوین ارزشیابی، در کنار ارزشیابی سنتی می‌تواند وضعیت موجود را به حد مطلوب برساند. اجرای آزمون عملکردی در شیوه موقعیت شبیه‌سازی شده که اثربخشی آن در برآورده کردن انتظارات معلم به اثبات رسید، علاوه بر داشتن تعدادی از مولفه‌های الگوی خلاقیت پلسک می‌تواند در صورت به‌کارگیری درست، هدف‌های در نظر گرفته شده برای آموزش شیمی را تحقق بخشد. این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز روبرو بوده است از جمله: محدود بودن اجرای پژوهش در یک پایه، محدود بودن مبحث درسی انتخاب شده در آموزش شیمی، محدودیت در تعداد جامعه و نمونه آماری و محدودیت در انتخاب جنسیت دانش‌آموزان. با این حال به عنوان یک پژوهش شبه آزمایشی یا نیمه تجربی در این حوزه محتوای کاربردی دارد.

با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر به معلمان پیشنهاد می‌شود مجموعه متنوعی از روش‌های ارزشیابی را در اختیار بگیرند و در موقعیت مختلف آموزشی آن‌ها را به‌طور مناسب به کار گیرند. همچنین پیشنهاد می‌شود معلمان شیوه‌های سنتی و نوین ارزشیابی را نه در مقابل هم بلکه به صورت مکمل یکدیگر و در یک پیوستار تصور کنند که در یک کرانه‌اش روش‌های سنجش هدف‌های کاملاً دقیق یادگیری (ارزشیابی سنتی) و در کرانه دیگر آن روش‌های سنجش هدف‌های کلی و پیچیده (ارزشیابی نوین) قرار دارند.

### منابع

- احمدی، پروین؛ صمدی، پروین و موحدیان، زهره (۱۳۹۴). عملکرد آموزگاران در تهیه و به‌کارگیری ابزار جمع‌آوری و ساماندهی اطلاعات در ارزشیابی توصیفی - کیفی، مطالعات برنامه درسی، ۳۶، ۷۱-۹۶.
- اسحاق نیموری، مهدی (۱۳۹۵). بررسی رابطه شیوه‌های ارزشیابی رشته فنی و حرفه‌ای با خلاقیت هنرجویان، مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی، ۴، ۲۷-۳۸.
- اکبریور گنجه، احمد و امانی، وحید (۱۴۰۰). بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان پایه دوازدهم در مفاهیم اسید-باز، از طریق آزمون تشخیصی سه ردیفی، پویش در آموزش علوم پایه، ۷(۲۵)، ۵۹-۷۵.
- اکرمی، زکیه و دهقانی، فاطمه (۱۴۰۰). تحلیل محتوای شیمی کتاب آزمایشگاه علوم تجربی پایه دهم بر اساس الگوی خلاقیت پلسک، سومین همایش ملی آموزش شیمی، تهران.
- بنکداری، نسرین؛ مهران، گلنار؛ ماهرزاده، طیبیه و هاشمی، سیدعباس (۱۳۹۵). ویژگی‌های استاد شایسته در آموزش عالی ایران: یک مطالعه کیفی، فصلنامه علمی-پژوهشی رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، ۷(۱)، ۱۱۷-۱۳۸.
- حسینی، محمد و نصرت ناهوکی، عبدالسلام (۱۳۹۳). مقایسه میزان عزت نفس و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در برنامه ارزشیابی کیفی و توصیفی و ارزشیابی سنتی، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۴۹(۱۳)، ۱۰۸-۱۲۴.

- رضاپور، یوسف (۱۳۹۵). بررسی میزان تحقق اهداف ارزشیابی در پایه اول و دوم دبستان‌های استان آذربایجان شرقی، فصلنامه آموزش و ارزشیابی، ۹(۳۳)، ۶۹-۸۲.
- رضایی، علی اکبر و سیف، علی اکبر (۱۳۸۵). تأثیر ارزشیابی توصیفی بر ویژگی‌های شناختی، عاطفی و روانی-حرکتی دانش‌آموزان، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۵(۱۸)، ۴۰-۱۱.
- رفیعیان، کیوان و خدایی، علیرضا (۱۳۹۹). بررسی ارزشیابی تکوینی و چگونگی اجرای اثربخش آن در آموزش شیمی، سومین همایش بین‌المللی روانشناسی، علوم تربیتی و مطالعات اجتماعی، همدان.
- زاهدباлян، عادل؛ فرج‌اللهی، مهران و هم‌رنگ، محمد (۱۳۹۱). عوامل موثر در کاربرد ارزشیابی توصیفی از دیدگاه معلمان ابتدایی، فصلنامه فناوری آموزش، ۷(۱)، ۴۵-۵۷.
- قاسمی، فرشید؛ جهانی، جعفر (۱۳۸۹). اثر گذاری آموزش خلاقیت، بر کودکان دبستانی براساس الگوی پلسک، فصلنامه برنامه مطالعات درسی. ۱۰(۹۰)، ۸۲-۶۳.
- قلی‌زاده، آذر؛ قنبری طلب، محمد و قنبری، علی (۱۳۹۱). بررسی تأثیر انواع ارزشیابی بر پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی پایه سوم ابتدایی دانش‌آموزان شهرستان لردگان، پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۹(۳۲)، ۸۲-۹۴.
- کارشکی، حسین؛ مومنی مهمویی، حسین و قریشی، حسین (۱۳۹۵). مقایسه انگیزش تحصیلی و کیفیت زندگی دانش‌آموزان پسر مشمول ارزشیابی توصیفی با ارزشیابی سنتی، پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۱۱(۱۳)، ۱۱۴-۱۰۴.
- کشتی آرای، نرگس؛ کریمی علویجه، اکرم و فروغی ابری، احمدعلی (۱۳۹۲). شناسایی موانع و چالش‌های اجرای طرح ارزشیابی توصیفی، پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۱۰(۱۲)، ۵۳-۶۸.
- میرزایی، انصار و قلخانی، معصومه (۱۳۹۵). بررسی کج‌فهمی دانش‌آموزان سال چهارم دبیرستان در مفهوم شیمی اسید و باز، نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان.
- نادری، سوسن (۱۳۹۵). شیوه‌های نوین ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان.
- نقی‌زاده، حمید و سعادت‌مند، زهره (۱۳۹۶). تأثیر اجرای آزمون‌های عملکردی در درس علوم تجربی در میزان پیشرفت، نگرش تحصیلی و قدرت یادداری دانش‌آموزان دوره اول متوسطه شهرستان مبارکه، فصلنامه آموزش و ارزشیابی، ۱۰(۳۷)، ۱۳-۳۳.
- نوروزی، داریوش، رضوی، سیدعباس (۱۳۹۸). مبانی طراحی آموزشی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.



**Evaluating the concept of acid and base in a functional way in a simulated situation, case study: 12th grade students of Sosangard city**

Zakyeh Akrami <sup>1\*</sup>, Elaheh Khajeh<sup>2</sup>, Fatemeh Zadehoreyfi<sup>2</sup>, Mahsa Arabzadeh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor of Chemistry, Department of Basic Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Bachelor of Chemistry Education, Farhangian University, Shahid Rajaei Center, Isfahan, Iran

**Abstract**

Following the change of programs and approaches in writing textbooks and the consequent change in teaching-learning methods, it is necessary to change the assessment methods in order to achieve the expected goals. In this research, the ability to perform a performance test in a simulated situation in meeting the teacher's expectations of the 12th grade students in the concept of acid and base and the occurrence of creative responses has been investigated. The statistical population included all 12th grade female students of experimental and mathematical fields in Sosangard city, 26 of whom were selected as a statistical sample using available sampling method. The research data collection tool is a researcher-made test containing six simulated situations and a checklist based on the principles and components of Plesk's creativity model. The validity of the test questions was confirmed by one of the faculty members of Farhangian University and one of the professors of chemistry. The reliability coefficient of agreement in coding similarity using the Holsti test was found to be 82%. The results of the research show that this evaluation method can meet the teacher's expectations by 77.8%, but it did not have much effect on the students' creative responses.

**Keywords:** Functional evaluation, acid and base, teacher's expectations, creativity, simulated situation

\*Corresponding Author: (✉ [z.akrami@cfu.ac.ir](mailto:z.akrami@cfu.ac.ir))