به نام خدا

آموزش و یادگیری مولکول ها مبتنی بر مدل های فیزیکی و رایانه ای در شیمی

مولفان :

طوبی علیزاده

فاطمه علیزاده

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران – ۱۴۰۳)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

سرشناسه : علیزاده، طوبی، ۱۳۶۴
عنوان و نام پدیدآور : آموزش و یادگیری مولکول ها مبتنی بر مدل های فیزیکی و رایانه ای در شیمی/ مولفان طوبی علیزاده، فاطمه علیزاده.
مشخصات نشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری : ۱۱۲ ص.
شابک : ۲-۹۹۲-۴۰۸-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی : فیپا
موضوع : شیمی - آموزش و یادگیری مولکول ها - مدل های فیزیکی و رایانه ای
شناسه افزوده : علیزاده، فاطمه، ۱۳۵۸
رده بندی کنگره : Q۳۸۶
رده بندی دیویی : ۰۱۰/۷
شماره کتابشناسی ملی : ۹۷۲۷۸۰۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

نام کتاب : آموزش و یادگیری مولکول ها مبتنی بر مدل های فیزیکی و رایانه ای در شیمی
مولفان : طوبی علیزاده - فاطمه علیزاده
ناشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرایی، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول - ۱۴۰۳
چاپ : زبرجد
قیمت : ۱۱۲۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب‌رسان :
https://chaponashr.ir/ketabresan
شابک : ۲-۹۹۲-۴۰۸-۶۲۲-۹۷۸
تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www. chaponashr. ir

حمد و سپاس خدای را که به انسان فکرت آموخت تا اندیشه و تعقل را همچون چراغی روشنایی بخش تاریکی‌های زندگیش قرار دهد.

تقدیم به شما:

پدر عزیزم، که جان خود را فدای من کردی و با فداکاری‌ات در راه وطن، همیشه الگویی بی‌نظیر از شجاعت و ایثار بودی. یاد تو همیشه در دل و ذهنم زنده است.

و به مادرم، عشق بی‌پایان من، که با تمام وجود از من مراقبت کردی و همیشه پشت و پناه من بودی. محبت و صبر تو همواره راهنمای من در این مسیر پرچالش بوده است.

تقدیر و تشکر از اساتید گرامی:

از صمیم قلب از تمام اساتید محترمی که با دانش و تلاش بی‌دریغ خود مرا در این مسیر راهنمایی کردند، تشکر می‌کنم.

آموزه‌های شما نه تنها در زمینه‌های علمی بلکه در جنبه‌های انسانی و اخلاقی نیز برای من بسیار ارزشمند بوده و همواره راهگشای زندگی‌ام خواهد بود.

این اثر بخشی از آموزش‌های شماست و بدون حمایت‌های بی‌وقفه‌تان این مسیر ممکن نمی‌شد.

فهرست

مقدمه ۹

تعریف عملیاتی مدل: ۱۴

مدل های گلوله-میله ۱۴

مدل های رایانه ای..... ۱۵

تعریف نظری یادگیری: ۱۵

تعریف عملیاتی یادگیری: ۱۵

تعریف نظری شکل های هندسی مولکول ها: ۱۵

تعریف عملیاتی شکل های هندسی مولکول ها:..... ۱۵

تعریف نظری نگرش: ۱۵

تعریف عملیاتی نگرش: ۱۶

تکنولوژی آموزشی ۱۶

مفهوم تکنولوژی آموزشی ۱۶

تعریف تکنولوژی آموزشی ۱۷

مراحل تکامل تکنولوژی آموزشی ۱۷

تعریف رسانه ها و وسایل آموزشی ۲۰

نقش رسانه ها و وسایل آموزشی درفرایندیاددهی-یادگیری..... ۲۱

فواید استفاده از وسایل کمک آموزشـــی :..... ۲۲

موانع بهره‌گیری از وسایل کمک آموزشی..... ۲۴

انواع رسانه های یاددهی – یادگیری ۲۴

ویژگی های یک رسانه مناسب ۲۵

همخوانی با هدف ها،محتوا وشیوه های آموزشی..... ۲۵

توانایی انتقال پیام مورد نظر ۲۵
انطباق با ویژگی های مخاطبان ۲۵
برانگیختن و وا داشتن مخاطبان به فعالیت ۲۶
کیفیت خوب فنی-هنری ۲۶
توجیه اقتصادی ۲۶
مواد آموزشی سه بعدی ۲۶
مواد آموزشی سه بعدی تغییر نیافته ۲۷
مواد آموزشی سه بعدی تغییریافته ۲۷
مدل ۲۷
مزایای مدل ها : ۲۸
کاربرد مدل در علوم تجربی ۲۹
کاربرد های مختلف مدل های مولکولی در شیمی ۲۹
مدل های فیزیکی در شیمی ۳۰
مدل گلوله و میله ۳۰
مدل فضا پرکن ۳۱
مدل اسکلتی ۳۱
مدل های کامپیوتری ۳۱
پیشینه پژوهش ۳۲
تحقیقات خارج از کشور ۳۲
تحقیقات داخل کشور ۳۴
روش پژوهش ۳۶
جامعهی آماری ۳۸
نمونه، روش نمونهگیری و حجم نمونه ۳۸

سه قلمرو الکترونی: ۴۱
چهار قلمرو الکترونی: ۴۱
ابزار و نحوهی جمعآوری دادهها ۴۲
آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته ۴۲
پایایی آزمون پیشرفت تحصیلی ۴۳
روایی آزمون پیشرفت تحصیلی ۴۳
آزمون سنجش نگرش لیکرت ۵۰
فرآیند شکل گیری و تغییر نگرش ۵۰
سنجش نگرش ۵۰
چگونگی محاسبه میانگین نمرات نگرش ۵۲
پایایی پرسشنامه نگرش سنج ۵۲
روایی پرسشنامه نگرش سنج ۵۲
فرایند پژوهش (شیوهی اجرا) ۵۳
پیش آزمون ۵۳
تدریس در گروه کنترل ۵۳
تدریس در گروه آزمایش ۵۳
پس آزمون ۵۵
روش تجزیه و تحلیل دادهها و روشهای آماری ۵۵
تجزیه وتحلیل داده ها ۵۶
آمار توصیفی داده های آزمون یادگیری ۵۶
آمار توصیفی داده های آزمون نگرش ۶۰
آمار استنباطی داده ها ۶۴
بررسی میزان تاثیر روش تدریس سنتی بر یادگیری گروه کنترل ۶۴

بررسی سوال اول پژوهش ۶۶

بررسی سوالات فرعی پژوهش در آزمون یادگیری (پیشرفت تحصیلی)..... ۶۷

بررسی سوالات دوم پژوهش ۶۹

بررسی سوال فرعی پژوهش در نگرش..... ۷۱

نتیجه گیری کتاب و بررسی فرضیات ۷۶

مقایسه یافته های این پژوهش، با پژوهش های دیگر ۷۷

بررسی تحقیقات داخل کشور: ۷۷

بررسی تحقیقات خارج از کشور: ۷۸

محدودیت های پژوهش ۷۹

پیوست شماره ۱ (سوالات دانش) ۸۱

پیوست شماره ۲ (سوالات نگرش).....۹۱

منابع وماخذ ۱۰۹

مقدمه

در دهه گذشته، معلمان و طراحان برنامه درسی شیمی، همواره معتقد بودند که هدف از آموزش شیمی آماده سازی دانش آموزان برای ورود به دانشگاه نیست؛ بلکه، با توجه به نیاز اصلی جوامع توسعه یافته و در حال توسعه، باید تربیت شهروندانی که سواد شیمی مناسب داشته باشد در اولویت قرار گیرد. جامعه امروز به طور فزاینده ای تحت تاثیر علم و فناوری است. بنابراین علم شیمی باید طوری آموزش داده شود که ارتباط آن با زندگی، صنعت، فناوری و جامعه مورد تاکید قرار گیرد و دانش آموزان بتوانند آموخته های خود را در فعالیت های زندگی و مشکل گشایی مورد استفاده قرار دهند.

در نظام های آموزشی سنتی، برنامه درسی شیمی طوری تنظیم می شوند که رویکرد آموزشی معمول در کلاس درس، روش انتقالی است. در این روش معلم سخنرانی می کند و دانش آموزان چیزهایی را گوش می دهند یا یاداشت می کنند. در بیشتر بحث های کلاسی، معلم سخنران اصلی است و به تفاوت های فردی دانش آموزان کمتر توجه می شود. تعامل بین معلم و دانش آموزان به این صورت است که ابتدا معلم سئوالاتی را مطرح می کند و دانش آموزان جواب می دهند. در ادامه این کتاب ، معلم جواب را تایید و یا تکذیب می کند و نهایتا جواب درست را می گوید. در این حالت مشاهده می شود که دانش آموزان نقش کمتری در فرایند یادگیری دارند و احتمال غیر فعال شدن آن ها بیش تر است.

در طول ده سال اخیر، برنامه های درسی شیمی در اقصی نقاط جهان تغییر کرده است و رویکردها، راهبردها و روش های جدید مبتنی بر یافته های پژوهشی جایگزین نظام های آموزشی سنتی گشته است.

در رویکردهای آموزشی جدید تلاش می شود تا دانش آموزان در یک فضای کلاسی مناسب، به طور فیزیکی و هوشمندانه با مواد آموزشی تعامل داشته باشد. اساس فعالیت های تعاملی دانش آموزان با مواد آموزشی بر کاوشگری، کشف مفاهیم و انجام فعالیت های ذهنی و عملی استوار است[۱].

مجموعه علوم در شناخت جهان و جامعه اطرافمان ما را یاری می دهند و درک و ارزیابی ما را از اتفاقات و پدیده ها بالا می برند. از جمله رشته های پویای علوم تجربی فیزیک، شیمی و زیست شناسی می باشد که به صورت مجزا در تدریس می شوند و از مهم ترین ویژگی های مشترک این رشته ها این است که به اهداف عینی وابسته هستند و تجربی می باشند. رشته شیمی، مانند دیگر رشته های علوم، پاره ای مشکلات در ارتباط با وضعیت انتزاعی و فرایند تبدیل وضعیت انتزاعی به عینی را دارا است [۲].

یکی از چالش های فرا روی آموزش شیمی در مقطع ، مشکلات دانش آموزان در ارتباط بین سه سطح نمادی، ماکروسکوپی و میکروسکوپی در ساختارهای مولکولی می باشد. از آنجایی که در اغلب کشورهای جهان سوم امکانات آزمایشگاهی محدود، و ارائه مفاهیم آموزشی در کلاس ها صرفا نظری می باشد، روش های سنتی نمی توانند زمینه های لازم، برای یادگیری معنی دار را برای فراگیران فراهم آورد[۳].

از سوی دیگر، آموزش ساختارهای مولکولی اغلب بر روی تخته سیاه و به صورت نظری ارائه می شود، بنابراین با تحولات روز افزون جهان در عرصه علم و دانش و فناوری، بایستی روشی به کار برود که کلاس ها را از حالت صرفا نظری خارج کرده و فرآیند آموزشی را به سمت پویایی ببرد[۴].

تا چند دهه ی اخیر، رویکرد انتقالی متداولترین رویکرد پذیرفته شده در آموزش شیمی محسوب می شد. قرن بیستم، نظریه ای مطرح شد، که در آن تاکید شده بود، که با وجود روش های تدریس بسیار خوب هم، ممکن است دانش آموزان چیزی یاد نگیرند به جای اینکه دانش آموزان فقط بشنوند، بخوانند و به حل تمرین هایی تکراری بپردازند، باید مشاهده نمایند، بحث و گفت وگو کنند، فرضیه بسازند، پژوهش کنند و ضمن ارائه نظرات سازنده خود، دیدگاه های دیگران را نیز دریافت کنند. و با توجه به این که علم شیمی از راه مشاهده، اجرای آزمایش و استدلالهای علمی به دست می آید، پس باید تلاش نمود، تا یک برنامه درسی منسجم و اثر بخش برای ارائه مفاهیم شیمی به کار گرفته شود. تا شرایطی را برای دانش آموزان فراهم آورد، تا دانش آموزان با توجه به مشاهده های عینی که دارند، بتوانند مفاهیم را درک و در یاد گرفتن آن تسلط پیدا نمایند [۱].

جهان اطراف ما دارای سه بعد است حتی زمانی که به یک عکس نگاه می کنیم تصویری سه بعدی از آن در ذهنمان نقش می بندد اما وقتی از یک مطلب یا یک جسم تصور قبلی نداشته باشیم، تجسم سه بعدی آن برای ما مشکل خواهد بود با فرض اینکه فراگیران دارای تجربیات محدودی بوده و نیاز به آموختن اطلاعات منطبق با شرایط واقعی دارند و صرفا با بحث شفاهی و استفاده از وسایل دو بعدی مثل وایت برد نمی توان تمام جنبه های واقعی را برای فراگیران انتقال داد لذا نیاز به مواد آموزشی سه بعدی احساس می شود [۵].

امروزه وسائل ساده و پیچیده کمک آموزشی به عنوان ابزاری برای ایجاد تسهیل در امر تدریس و یادگیری در نظام آموزشی به کار می روند. این وسائل از حیث این که تئوری و عمل را با هم ترکیب کرده، باعث ماندگاری یادگیری و تنوع در کلاس درس می شوند [۲].

استفاده از وسایل کمک آموزشی موجب می شود که دانش آموزان از همه حواس خود جهت یادگیری مطالب استفاده کنند. از آنجایی که ۷۵٪ یاد گیری مطالب توسط چشم و حس بینایی حاصل می شود، این موضوع باعث می شود که معلمان بیشتری به استفاده از وسایل کمک آموزشی و وسایل بصری روی آوردند. با توجه به این که استفاده از وسایل کمک آموزشی تاثیر زیادی در یادگیری دارد امید است که استفاده از وسایل کمک آموزشی بیشتر شود [۶].

از طرفی دانش آموزان هر زمان که به مفاهیم جدیدی آشنا می شوند آنها را با داده های قبلی خود ربط می دهند و به این صورت مطالب را برای خود معنی دار می کنند. هنگام تدریس موقعی که معلمان از مدل ها و شبیه سازی ها استفاده می کنند اطلاعاتی را در حافظه بلند مدت دانش آموزان فراخوانی می کنند و این امکان را برای دانش آموزان فراهم می کنند تا دانش جدید و دانش پیشین خود را در کنار هم، در حافظه در حال کارشان قرار دهند. به کار گیری صحیح مدل ها و تشبیه ها باعث ایجاد یادگیری معنی دار در ذهن دانش آموزان می شود [۷].

با توجه به مطالب فوق و اهمیت علم شیمی و آموزش آن در ، دانش آموزان برای درک صحیح از علم شیمی، باید بتوانند در سه سطح ماکروسکوپی، نمادی و مولکولی به تفکر بپردازد. ساختار و رفتار اتم ها، یون ها و مولکول ها در سطح مولکولی قرار گرفته اند و درک و تجسم آنها برای دانش آموزان مشکل است به همین خاطر استفاده ی وسیع از انیمیشن های رایانه ای، شبیه سازی و مدل های مولکولی پویا، اجرای یک آزمایش در یک آزمایشگاه مجازی و ... به تغییر

نگرش و توانایی دانش آموزان در تجسم مولکول ها، یونها، اتم ها در سطح فرا میکروسکوپی منجر می شود [۱].

دانش آموزان دوره ، به دلیل نا آشنا بودن با مفهوم برانگیختگی و آمیخته شدن اوربیتال های اتمی، در رسم ساختارهای مولکول های چند الکترونی، با مشکل مواجه می شوند و با رسم نادرست ساختار، دانش آموزان نمی توانند مواردی از قبیل قطبیت، زاویه پیوندی، قلمروالکترونی و شکل هندسی را تشخیص دهند. پس بایستی روشی را به کار برد، که ضمن آموزش صحیح رسم ساختار، بدفهمی های فراگیران را نیز کاهش دهد. در این راستا، بهره گیری از تصاویر کامپیوتری، کمک زیادی به یادگیری معنا دار فراگیران نموده است [۸].

ساده ترین کاربرد وسایل مرئی سازی، استفاده از آن در طول سخنرانیها و بحث ها می باشد، تا بدین وسیله دانش آموزان بتوانند مفاهیم انتزاعی و پدیده های میکروسکوپی را با استفاده از این مدل ها مرئی ساخته و آنها را مشاهده نمایند. با به تصویر کشیدن یک شبیه سازی در کلاس، معلم می تواند از شیمی ارتباط داده شده، جهت افزایش درک دانش آموزان، استفاده کند[۹].

کار معلم این است که شرایطی فراهم آورد، تا به نحوی ثمر بخش، باعث ایجاد سوال هایی نو و افق های جدید در ذهن دانش آموزان گردند. با توجه به این که هنوز روش سخنرانی رایج ترین روش تدریس در کلاس های درس است، ما باید تلاش کنیم، تا در هر چه غنی تر کردن این روش بکوشیم و الگوهای نوین تدریس را با آنها همگام و همراه سازیم. استفاده از مدل ها و انیمیشن ها به طریقه ی درست، این امکان را در اختیار معلم قرار می دهد تا یک سخنرانی کندوکاو محور داشته باشد [۴].

با توجه به اهمیت روز افزون علم شیمی در همه ارکانهای زندگی انسانها، توجه جدی به آموزش مناسب و اثر بخش آن از اهمیت زیادی برخوردار است. استفاده از رویکرد مفهومی در آموزش شیمی ایجاب می کند، تا برای درک عمیق مفاهیم و جلوگیری از بد فهمی های رایج در آموزش شیمی، توجه ویژه ای به بهره گیری از رایانه برای شبیه سازی های پیوند های شیمیایی در مقیاس مولکولی و ساخت مدل صورت گیرد[۱۱].

مدل ها یکی از چندین مراحل مهم در آموزش شیمی محسوب می شود، و با توجه به انتزاعی بودن مفاهیم شیمی نمی توان تنها از طریق آموزشهای مستقیم و رایج تمام مطالب آموزشی را

به دانش آموزان انتقال دهیم در نتیجه در کنار آموزش مستقیم از وسایل آموزشی از جمله مدل ها که نقش به سزایی در درک شیمی ایجاد می کنند استفاده می کنیم در واقع مدل ها واقعیت ها را برای دانش آموزان تداعی می کنند و آنها می توانند در یک مدل حالتهای مختلف یک نمونه مولکولی و جهت گیری های اتم ها را که برای یک ماده معین پیشنهاد شده است، را مشاهده نمایند[۱۰].

حال سوال این است که آیا مدل های مولکولی رایانه ای می توانند به دانش آموزان برای ساخت یک مدل ذهنی صحیح نسبت به توضیح معلم و درک نمادهای شیمیایی کمک نماید؟ و در واقع مشکلات کج فهمی را کاهش دهد؟ از آنجایی که مولکول ها همیشه در حال حرکت هستند منطقی است که مدل های مولکولی رایانه ای باید یک واسطه موثرتر برای نشان دادن این دنیای مولکولی باشد[۷] .

البته از مدل های کامپیوتری، به این دلیل که در این روش چگونگی حرکت اتم ها، مولکول ها و یون ها نمایش داده می شود و سبب یادگیری معنی دار در دانش آموزان می شود بیشتر حمایت شده است و با توجه به چالش های موجود در تدوین کتابها از جمله معرفی ابعاد غیر صحیح در الگو های فرضی و استفاده نامناسب از رنگها و دیگر عوامل گرافیکی در تصاویر ارائه شده در کتابها و غیره پیشنهاد می شود که از مدل های گلوله_میله و کامپیوتری که حالت سه بعدی یک واقعیت را برای دانش آموزان تداعی می کند استفاده شود. با وجود نقش مهم بینایی در یادگیری مطالب این روش در کنار روشهای دیگر، یک مکمل عالی به شمار خواهد آمد، برای درک و فهم بهتر مطالب، توسط دانش آموزان و آنی نبودن این فهم بسیار مفید واقع خواهد شد[۱۲]

مدل های رایانه ای به دلیل توانایی شان درجان بخشیدن به سطح مولکولی فرآیند های شیمیایی، سالهاست که به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرند. بعلاوه مدل های رایانه ای، به دانش آموزان اجازه می دهد تا مباحث میکروسکوپی را با مشاهدات ماکروسکوپی پدیده های شیمیایی درک کند، و فرآیندهای میکروسکوپی را تجسم نمایند، به همین دلیل، این مدل ها درک دانش شیمیایی بالاتر را، به همراه دارند[۱۳].

با توجه به ویژگی های بارز علم شیمی و ضرورت آموزش و یادگیری آن در سه سطح تفکر مولکولی، نمادی و ماکروسکوپی سبب شده است، تا استفاده از توانمندی های فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یاددهی_یادگیری شیمی مورد توجه معلمان و برنامه ریزان درسی قرار گیرد [۱].

هدف کلی از این کتاب بررسی میزان تاثیر مدل های گلوله _ میله و نیز مدل رایانه ای در یادگیری شکل های هندسی مولکول ها، در کتاب شیمی دوم دوره می باشد.

یادگیری و نگرش دانش آموزانی که به روش استفاده از مواد آموزشی سه بعدی (مدل های گلوله-میله و مدل های کامپیوتری) آموزش دیده اند نسبت به دانش آموزانی که به روش متداول سخنرانی آموزش دیده اند تفاوت معنا داری وجود دارد.

۱. پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که با روش استفاده از مواد آموزشی سه بعدی آموزش دیده اند نسبت به دانش آموزانی که با روش تدریس سنتی آموزش دیده اند، تفاوت معنی داری دارد.

۲. نگرش دانش آموزانی که با روش استفاده از مواد آموزشی سه بعدی آموزش دیده اند نسبت به دانش آموزانی که با روش تدریس سنتی آموزش دیده اند، تفاوت معنی داری دارد.

مدل تولید مجدد اشیاء واقعی است، که نمایانگر اشیاء بسیار بزرگ و یا بسیار کوچک، مانند منظومه شمسی یا اتم می باشد، که با الگو گرفتن از نمونه طبیعی، مشابه آن عینا ساخته می شود تا در محیط های آموزشی مورد استفاده قرار گیرد[۱۶].

تعریف عملیاتی مدل:

مدل های گلوله-میله

روشی برای نمایش سه بعدی مولکول ها می باشد، که در آن از گلوله هایی با رنگ های متفاوت، به عنوان اتم ها و میله ها به عنوان پیوند بین اتم ها استفاده می شود. در این روش تعداد پیوند ها و وضعیت قرار گیری اتم ها در فضا نشان داده می شود[۱۷].

مدل های رایانه ای

منظور نمایش مولکول ها و اتم ها به صورت پویا، با استفاده از نرم افزارهای رایانه ای که در CD های آموزشی تهیه شده است.

تعریف نظری یادگیری:

یادگیری به معنای ایجاد تغییرات نسبتا پایدار در رفتار بالقوه ی یادگیرنده، مشروط به آنکه این تغییرات بر اثر اخذ تجربه رخ دهد[۱۸].

تعریف عملیاتی یادگیری:

نمره ای که دانش آموزان در آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته از مبحث تعیین شکل هندسی مولکول ها در کتاب شیمی کسب کردند.

تعریف نظری شکل های هندسی مولکول ها:

از اتصال اتم ها به یکدیگر، مولکول ها حاصل می شوند. و با توجه به چگونگی جهت گیری اتم ها نسبت به هم، شکل های هندسی مولکول ها تعیین می شود[۱۷].

تعریف عملیاتی شکل های هندسی مولکول ها:

با توجه به فرمول شیمیایی چند ترکیب که در اختیار داریم، از مدل های گلوله-میله استفاده می کنیم، و با اتصال گلوله ها و میله های مورد نظر، شکل هندسی مولکول های مورد نظر را می سازیم. و شکل هندسی مولکول ساخته شده را در CD مشاهده می کنیم.

تعریف نظری نگرش:

تمایلات، اولویت های شخصی و ارزشیابی ذهنی است که زمینه را برای عمل یا پاسخ فرد به صورت رفتار قابل پیش بینی مهیا می کند[۱۴].