مقاله پژوهشی

پژوهش در آموزش شیمی، سال چهارم، شماره دوم، انتشار: بهار ۱۴۰۲

پژوهش در آموزش شیمی
مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران
http://chemedu.cfu.ac.ir

مقایسه آموزش مبتنی بر مدل طراحی آموزشی موج وار با آموزش سنتی در تدریس فصل دوم شیمی دانش آموزان پسر پایه دهم

علی فرهودی*[۱]، وحید امانی[۲]، اسماعیل اولی[۳]

[۱]دبیر شیمی آموزش پرورش، منطقه ۴، تهران، ایران

[۲] دانشیار شیمی گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

[۳] استادیارشیمی گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

frhwdyl@gmail.com

چکیده:

هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر مدل طراحی آموزشی موج وار بر یادگیری درس شیمی دانش آموزان پسر سال اول متوسطه دوم بوده است. جامعه آماری این پژوهش شامل آموزش و پرورش منطقه ۴ تهران بوده وحجم نمونه دبیرستان ابوذر غفاری با تعداد ۴۱ نفر دانش آموزپسر پایه دهم است که در دو کلاس ۲۰ و ۲۱ نفره جای گرفتند. در این پژوهش از روش پیش آزمون –پس آزمون با گروه آزمایش و کنترل وبرای هر دو گروه آزمایش و کنترل در شرایط یکسان اجرا شد. شیوه آموزش در گروه گواه به این صورت بود که دانش آموزان مباحث مورد نظر را با روش تدریس سنتی و مرسوم آموزش دیدند و در گروه آزمایش دانش آموزان با مدل طراحی آموزشی موج وار آموزش دیدند. پایایی آزمون گرفته شده با فرمول کودر- ریچاردسون ۲۰، مقدار ۰.۹۴ به دست آمد. برای تحلیل داده ها از روش تحلیل کوواریانس چند متغیره[۱] استفاده شد نتایج تحقیق نشان داد که مدل طراحی آموزشی موج وار تاثیر مثبت معنا داری نسبت به روش تدریس سنتی داشته است($p<0.05$)

کلیدواژه‌ها: موج وار،کوواریانس چند متغیره،آموزش پژوهی،طراحی آموزشی

[1]MANCOVA

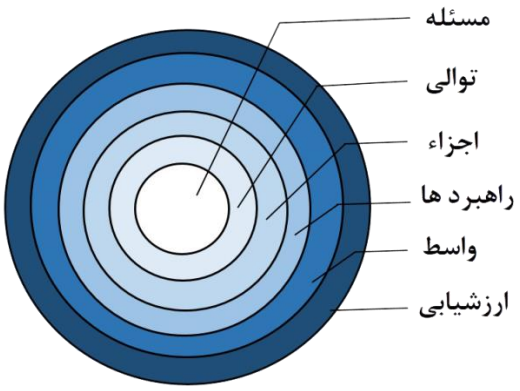
مقدّمه

طراحی آموزشی[1]، امروزه یکی از ارکان اساسی رشته تکنولوژی آموزشی است (برزگر و علی آبادی و نیلی،۱۳۹۳،ص ۹۷-۱۱۸). در واقع طراحی آموزشی روش های مطلوب آموزشی را برای رسیدن به تغییرات مورد نظر در دانش ها، عواطف و مهارت‌های یادگیرندگان تجویز یا پیش بینی می‌کند. طراحی آموزشی نقش به سزایی در موقعیت های آموزشی جهت تحقق اهداف یادگیری ایفا می کند ، به گونه ای که بسیاری از صاحب نظران طراحی آموزشی را قلب کوشش های آموزشی دانسته اند(کرمی و همکاران،۱۳۸۸،ص ۹-۳۰). طراحی آموزشی به عنوان یک فرایند حاصل از برنامه ریزی، جهت انتخاب راهبرد های موثر برای آموزش و یادگیری، انتخاب فن آوری های مربوط، شناسایی رسانه های آموزشی و اندازه گیری عمکرد در نظر گرفته شده است، که بر یادگیری انسان با تنظیم عمدی مجموعه ای از وقایع خارجی مبتنی بر زمینه های تدریس و آموزش تمرکز دارد (عبدلی،۱۳۹۹، ص ۱-۱۱). یک فرایند طراحی آموزشی زمانی به خوبی فعالیت می کند، که با زمینه ی مربوطه تطبیق داده شده باشد.

مدل طراحی آموزشی موج وار مریل، یک مدل تکلیف محور است که از استعاره ی انداختن یک ریگ[2] به استخر[3] استفاده می کند. بدین معنا که، افتادن این ریگ یک اثر موجی از طریق خرده توالیهای فعالیت ایجاد می کند. فعالیت آغاز کننده مانند یک تکلیف یا مسئله است که فراگیران نیاز به جهت دهی آن دارند. به همین دلیل به این الگو، مدل موج وار گفته می شود. در واقع این الگو از شش موج یا مرحله تشکیل شده است که هر چه بر تعداد مراحل افزوده می شود، بر پیچیدگی تکلیف یا مسئله ی مورد نظراضافه می شود، این امواج و مراحل عبارتند از: موج اول: مسئله [4]یا تکلیف؛ موج دوم: توالی [5]یا طیفی از خرده وظیفه ها یا فعالیت ها که کل تکلیف یا مسئله را تشکیل می دهند؛ موج سوم: اجزاء[6] یا دانش و مهارت سازنده ی تکلیف؛ موج چهارم: راهبرد ها [7]که شامل افزودن راهبردهای آموزشی مناسب می شود؛ موج پنجم: رابط[8] که طراحی راهنمایی ها و یا مواد تکمیلی و کمکی را در برمی گیرد ؛ و موج ششم: ارزشیابی [9] از یادگیری فراگیران است (عبدلی و باقری و موسوی پور،۱۳۹۸،ص ۱۶۲-۱۷۲).

---

1. Instructional design
2. Pebble
3. Pond
4. Problem
5. Progression
6. Components
7. Strategies
8. Interface
9. Evaluation



شکل ۱: مدل طراحی آموزشی موج وار(Merrill ,2007)

مدل موج وار در طراحی آموزشی، اصلاح رویکرد های سنتی توسعه ی سیستم های آموزشی[1] است که ویژگی های محتوا را به ابتدای فرایند آموزش انتقال می دهد و سپس یک راهبرد پیرامون حل یک توالی از مسائل یا انجام یک توالی از تکالیف با افزایش پیچیدگی را فراهم می سازد. این مورد، با بیش تر رویکرد های موضوع محور سنتی در تضاد است که در آن ها هر موضوع به نوبت آموزش داده می شود و یک تکلیف یا مسئله به عنوان یک تجربه ی نهایی تا پایان توالی آموزش نادیده گرفته می شود. در ادامه مراحل موج وار توضیح داده می شوند.

گام اول مرحله موج وار انتخاب یک تکلیف یا مسئله ی جامع در دنیای واقعی است که از آن به عنوان انداختن سنگ درون استخر یاد می شود. این تکلیف یا مسئله باید نوعی از وظایف را که انتظار می رود یادگیرندگان بعد از اتمام آموزش انجام دهند، را نشان دهد. (Merrill ,2002;2009) این تکلیف یا مسئله ی جامع ممکن است قطعاتی از (اجزایی از) تکالیف جامع بزرگتر باشد. مسئله یا تکلیف باید به صورت نمایشی مشخص شود و به صورت شرح یا توضیح نباشد. یعنی برای یادگیرندگان نمایش داده شود. همچنین نمایش مراحل حل مسئله نیز مطلوب است Merrill) (2007,. به عبارتی یک مسئله حل شده یا یک تکلیف انجام داده شده، با تمامی مراحل آن نشان داده می شود. (عبدلی،۱۳۹۹، ص ۱-۱۱)

گام دوم نخستین موج در برکه است، که شناسایی یک توالی ساده به پیچیده از مسئله ی نمایش داده شده می باشد(Merrill ,2002;2007). توالی تکالیف معمولا ۳ تکلیف یا مسئله یا بیشتر از ۳ تکلیف یا مسئله در نظر گرفته می شود. هر تکلیف کامل است و فقط یک مرحله در یک تکلیف بزرگتر نیست.هر مسئله یا تکلیف باید یک نمونه ی کار شده از مسئله یا تکلیف کلاسی باشد.هر مسئله یا تکلیف در حالی که از تکالیف و مسائل قبلی متفاوت است به مهارت های جزئی یکسان و مشابه نیز نیاز دارد. هر تکلیف موفقیت آمیز شامل جزئیات بیشتری از تکلیف قبلی است. اولین تکلیف ساده ترین نسخه از تکلیف جامع است و آخرین تکلیف نماینده ای از تکالیف پیچیده تری است که

[1]. Instructional systems development

در دنیای واقعی انجام می شود. هر تکلیف باید متفاوت از تکلیف دیگر باشد. روش های تکالیف در همان کلاس باید همانند تکالیف در دنیای واقعی، متفاوت باشد.تمامی مهارت های جزئی مورد نیاز برای تکالیف در توالی باید گنجانده شوند. (عبدلی،۱۳۹۹، ص ۱-۱۱)

از نظر مریل(Merrill ,2002;2007) در انتخاب مهارت ها و دانش مورد نیاز برای تکلیف جامع، باید بین اطلاعات و تصویر (مهارت) تفاوت قائل شویم. اطلاعات(که گاهی اوقات کلیات یا نکات کلی نامیده می شود) عمومی و کلی است و به موقعیت ها و موارد بسیاری اشاره دارد، در حالی که تصویر(گاهی اوقات نمونه ها یا مثال ها نامیده می شود) خاص است و به یک مورد و موقعیت واحد خاص اشاره دارد. هردو اجزای دانش، اطلاعات و تصویر برای آموزش موثر مورد نیاز است(عبدلی،۱۳۹۹، ص ۱-۱۱).

مریل (Merrill ,2002;2007;2007;2009) می گوید ما پنج نوع دانش را که ممکن است برای یک تکلیف جامع مورد نیاز باشد را شناسایی کرده ایم: اطلاعات درباره ی[1]، بخش هایی-از[2]، انواعی از[3]، نحوه ی انجام[4] و چه اتفاقی می افتد[5].

هدف و پیشینه پژوهش

تعداد اندکی پژوهش در رابطه با موضوع تحقیق انجام گرفته است که این پژوهش ها بیانگر موفقیت مدل موج وار هستند . جواد و محمد در کشور مالزی در سال ۲۰۱۵پژوهشی انجام دادند که در آن ، به منظور طراحی و توسعه یک مجموعه واحد های درک مطلب از مدل طراحی آموزشی موج وار استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که واحد های درک مطلبی که توسط مدل طراحی آموزشی موج وار استاندارد شده اند در افزایش شاخص های سطح مبتدی ، متوسطه و پیشرفته آموزش درک مطلب زبان انگلیسی موثر بوده اند.(Javad and Mohammad, 2015)

در سال ۲۰۱۲ در دانشگاه فلوریدا پژوهشی توسط روزنبرگ کیما انجام گرفت که در آن از مدل موج وار به منظور آموزش نرم افزار فلش[6] استفاده گردید و در نهایت به این نتیجه رسیدند که توانایی حل مسئله افرادی که با مدل موج وار آموزش دیده اند نسبت به کسانی که آموزش سنتی دیده اند در نرم افزار فلش بیشتر بوده است.(Rosenberg-kima, 2012)

در سال ۱۳۹۸ عبدلی و همکاران تاثیر آموزش مبتنی بر مدل موج وار را بر یادگیری و یاد داری دانشجویان رشته علوم تربیتی دانشگاه اراک بررسی نمودند. در این پژوهش از روش پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل برای هردو گروه در شرایط یکسان استفاده شد که گروه آزمایش

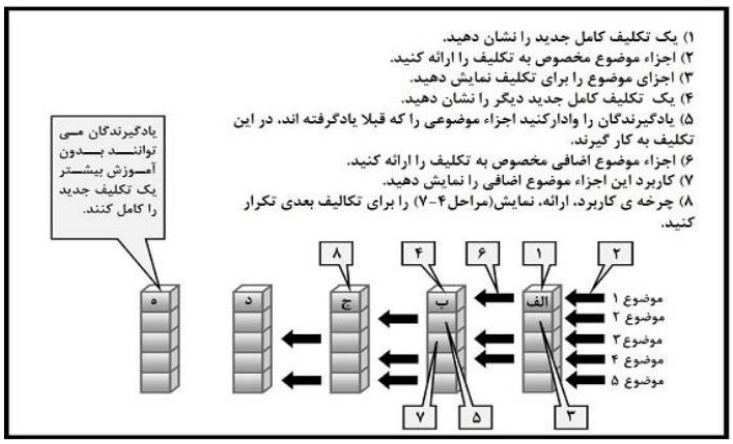
---

1. Information-about
2. Parts-of
3. Kinds-of
4. How-to
5. What-happens
6 Flash

به روش مدل موج وار آموزش دیده و گروه کنترل به شیوه سنتی آموزش دیدند. برای تحلیل داده ها از روش تحلیل واریانس برای اندازه گیری های مکرر[1] به دلیل داشتن یک پیش آزمون و دو پس آزمون استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که روش آموزش مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی موج وار بر یادگیری و یادداری دانشجویان تاثیر معنادار مثبت داشته است. (عبدلی و باقری و موسوی پور،۱۳۹۸،ص ۱۶۲-۱۷۲).

در سال ۲۰۲۰ کریستن لینا به بررسی و مقایسه ۷ مدل مشهور طراحی آموزشی از جمله مدل طراحی آموزشی مریل پرداخته و در پایان به این نتیجه رسید که تلاش برای مدلی که تمام نیاز ها را پوشش دهد غیر ممکن است اما انتخاب مدل مناسب متناسب با شرایط محیط و ویژگی های فراگیران و با پیروی از توصیه های ارائه شده برای هریک از مدل های طراح آموزشی می تواند به پیشرفت در آموزش فراگیران کمک شایانی نماید. (Kristen Lina Heaster-Ekholm, 2020)

از آنجایی که مدل موج وار،پیاده سازی اصول اولیه آموزش (مسئله ، فعال سازی، نمایش، کاربست، ادغام) را نشان می دهد و این مدل بر اساس راهبرد آموزشی تکلیف محور اجرا می شود، بنابراین می توان نتیجه گرفت که، مدل موج وار یادگیری کارآمد تر و موثر تری را ایجاد می کند، و مزیت این مدل، نسبت به سایر مدل ها این است که، به یادگیرندگان کمک می کند که مهارت های تازه آموخته شده ی خود را در موقعیت های واقعی به کار بگیرند که در این صورت، ثبات یادگیری بیشتر شده و برای زمان های طولانی تر پایدار می ماند. (عبدلی،۱۳۹۹، ص ۱-۱۱)



شکل۲: راهبرد آموزشی تکلیف محور(Merrill ,2007)

بنابراین هدف کلی این پژوهش بررسی تاثیر مدل موج وار بر روی یادگیری دانش آموزان پسر در درس شیمی سال اول متوسطه دوره دوم و مقایسه آن با روش تدریس سنتی است.

[1] Repeated measure ANOVA

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش های شبه آزمایشی باطرح پیش آزمون پس آزمون با گروه کنترل بوده است. جامعه آماری این پژوهش شامل آموزش و پرورش منطقه۴ تهران بوده وحجم نمونه دبیرستان ابوذر غفاری با تعداد ۴۱ نفر دانش آموزپسر پایه دهم در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ می باشند. نمونه مورد نظر در این پژوهش در دو گروه ۲۰ و ۲۱ نفری قرار گرفته اند .

این پژوهش در ۸ جلسه به اجرا در آمد و مباحث مربوط به فصل دوم شیمی پایه دهم متوسطه که شامل موازنه واکنش ها ، رسم ساختار لوئییس و نام نویسی مولکول ها می شود آموزش داده شد. شیوه آموزش در گروه گواه به این صورت بود که دانش آموزان مباحث مورد نظر را با روش تدریس سنتی و مرسوم آموزش دیدند و در گروه آزمایش دانش آموزان در ابتدای دوره یک نمونه تکالیف جامع را که از قبل آماده شده بود مشاهده کردند این تکلیف جامع شامل تمامی مباحث ونیز یک سری خرده توالی های جامع دیگری بود که دانش آموزان می بایستی در این فصل یاد بگیرند مباحث دوره و خرده تکالیف توسط معلم در هر جلسه تدریس می شد، به این شکل که مهارت ها و دانش های مورد نیاز توسط معلم برای تکلیف جامع ارائه می شد. برای هر دو گروه پیش آزمون و پس آزمون یادگیری انجام شد .

ضریب پایایی آزمون یادگیری به وسیله فرمول کودر ریچاردسون۲۰، ۰.۹۴ به دست آمد که میزان پایایی آزمون یادگیری قابل قبول است. در این مطالعه از روش های آماری توصیفی نظیر محاسبه فراوانی، درصد میانگین نمرات و انحراف استاندارد استفاده شد همچنین به منظور تحلیل داده ها به صورت استنباطی از روش تحلیل کوواریانس[1] چند متغیره در نرم افزار محاسبات آماری[2] استفاده گردید.

یافته های پژوهش

در جدول ۱ شاخص توصیفی نمرات پیش آزمون و پس آزمون یادگیری به تفکیک گروه (سنتی و تجربی) آورده شده است.

جدول ۱ -شاخص توصیفی نمرات پیش آزمون و پس آزمون یادگیری به تفکیک گروه (سنتی و تجربی)

آزمون	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	سنتی	21	1.12	0.82
	تجربی	۲۰	1.46	0.34
پس آزمون۱(یادگیری)	سنتی	21	14.67	3.8
	تجربی	۲۰	17.21	1.66

[1] MANCOVA
[2] SPSS

همانطور که در جدول۱ نشان داده می شود ، میانگین و انحراف استاندارد یادگیری، در مرحله پیش آزمون در گروه کنترل(روش آموزش سنتی) 1.12و 0.82 بوده ومیانگین و انحراف استاندارد در گروه آزمایش 1.46 و 0.34 می باشد. در پس آزمون نیز میانگین و انحراف استاندارد گروه آزمایش (تجربی) 17.21 و 1.66 می باشد و در گروه کنترل 14.67 و 3.8نشان داده می شود. در این آزمون میانگین یادگیری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش نشان می دهد، که این بدان معنا می باشد که مدل طراحی آموزشی به روش موج وار تاثیر بیشتری در یادگیری نسبت به روش سنتی داشته است.

جدول ۲-جدول خلاصه تحلیل واریانس آزمون های تکرار شونده برای یافتن تاثیر آموزش ها بر میزان یادگیری

منبع	متغییر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
مدل تصحیح شده	پیش-آزمون	۶۶.۳۹۳	۱	۶۶.۳۹۳	۷.۵۶۴	۰.۰۰۹	۰.۱۶۲
	پس-آزمون	۱.۲۰۸	۱	۱.۲۰۸	۲.۹۹۵	۰.۰۹۱	۰.۰۷۱
برخورد	پیش-آزمون	۱۰۴۱۰.۶۸۶	۱	۱۰۴۱۰.۶۸۶	۱۱۸۶.۰۵۳	۰.۰۰۰	۰.۹۶۸
	پس-آزمون	۶۸.۲۶۹	۱	۶۸.۲۶۹	۱۶۹.۱۹۰	۰.۰۰۰	۰.۸۱۳
گروه	پیش-آزمون	۶۶.۳۹۳	۱	۶۶.۳۹۳	۷.۵۶۴	۰.۰۰۹	۰.۱۶۲
	پس-آزمون	۱.۲۰۸	۱	۱.۲۰۸	۲.۹۹۵	۰.۰۹۱	۰.۰۷۱
خطا	پیش-آزمون	۳۴۲.۳۲۶	۳۹	۸.۷۷۸			
	پس-آزمون	۱۵.۷۳۷	۳۹	۰.۴۰۴			
مجموع	پیش-آزمون	۱۰۷۸۵.۰۶۳	۴۱				
	پس-آزمون	۸۴.۸۱۳	۴۱				
تصحیح کل	پیش-آزمون	۴۰۸.۷۲۰	۴۰				
	پس-آزمون	۱۶.۹۴۵	۴۰				

براساس جدول ۲ داده های اثرات بین دو گروه در حالت پیش آزمون و پس آزمون نشان داده شده است که بین نمرات دو گروه کنترل و آزمایش ، در پس آزمون تفاوت معنی داری وجود

دارد ، در حالی که در پیش آزمون تفاوت معنا داری بین نمرات دو گروه وجود ندارد که این موضوع نشان دهنده تاثیر گذاری طراحی آموزشی موج وار بر یادگیری دانش آموزان بوده است. بر طبق داده های فوق ، میزان یادگیری هم از نظر مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل با یکدیگر، هم از نظر میانگین آزمون و هم از نظر تاثیرات متقابل هر یک از آزمون ها و گروه ها در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل بوده است. که با توجه به جدول بالا و داده های به دست آمده می توان نتیجه گیری کرد که روش آموزش مبتنی بر مدل موج وار تاثیر بیشتری نسبت به روش سنتی داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه تاثیر آموزش مبتنی بر مدل موج وار بر یادگیری فصل دوم درس شیمی دانش آموزان پایه دهم مورد بررسی قرار داد. یافته های پژوهش نشان داد که در میزان یادگیری مفاهیم فصل دوم درس شیمی دانش آموزانی که به صورت سنتی آموزش دیده اند و دانش آموزانی که به صورت تجربی (الگوی طراحی آموزشی موج وار مریل)آموزش دیده اند، تفاوت معنی داری وجود دارد . این بدان معنی است که میزان یادگیری با روش آموزش مبتنی بر مدل موج وار، بیشتر از روش آموزش سنتی است . نتایج به دست آمده از این پژوهش با یافته های سمیه عبدلی بزچلوئی و همکاران (عبدلی و باقری و موسوی پور،۱۳۹۸،ص ۱۶۲-۱۷۲)، جوادوهمکاران (Javad and Mohammad ,2015)و روزنبرگ کیما (Rosenberg-kima ,2012)همسو است. می توان تکلیف محور بودن و ارائه نمونه حل شده و کامل شده در ابتدای آموزش را دلیل بر موثر بودن این روش نسبت به روش سنتی دانست و روند یادگیری زمانی بهبود می یابد ارتباط اجزاء و تکالیف جز با کل معلوم و مشخص باشد و زمانی اجزاء معنا و مفهوم پیدا می کنند که در یک زمینه معنی دار کلی قرار بگیرند. جدای از آن مدل موج وار روش آموزش مستقیم را با آموزش مسئله محور تلفیق کرده و به نوعی اصلاح رویکرد های سنتی سیستم های توسعه آموزشی محسوب می شود. بررسی آموزش مبتنی بر مدل موج وار به خصوص در ایران در ابتدای راه خود قرار داشته و به جز اندک پژوهش های انجام گرفته می توان مطالعات گسترده ای در این زمینه انجام داد .

منابع

برزگر، راضیه، و علی آبادی، خدیجه، و نیلی، محمدرضا. (۱۳۹۳). مقایسه ی اثربخشی طراحی آموزشی مبتنی بر الگوی گانیه و دیک و کاری بر یادگیری، یادداری و انگیزش پیشرفت تحصیلی. اندیشه های نوین تربیتی، ۱، ۱۱۸- ۹۷.

عبدلی، سمیه ،۱۳۹۹،مدل طراحی آموزشی موج وار، دومین همایش ملی فناوری آموزشی: چالش ها، فرصت ها و دستاورد ها،۱-۱۱

عبدلی بزچلوئی ،سمیه و باقری محسن و موسوی پور، سعید ،(۱۳۹۸)، تأثیر آموزش مبتنی بر مدل طراحی آموزشی موج وار بر یادگیری و یادداری دانشجویان، پژوهش در برنامه ریزی درسی،سال شانزدهم،دوره دوم،شماره ۳۵،صفحات ۱۶۲-۱۷۲

کرمی، مرتضی و فردانش، هاشم وعباسپور، عباس، و معلم، مهناز. (۱۳۸۸). مقایسه ی اثربخشی الگوهای طراحی آموزشی سیستمی و سازنده گرا در آموزش مدیران. دو فصلنامه ی مدیریت و برنامه ریزی در نظام های آموزشی،۳، ۳۰- ۹.

Javad, M, Eng, S.L.,Mohamad, A. R. (2015). Developing Reading Comprehension Modules to Facilitate Reading Comprehension among Malaysian Secondary School ESL Students. International Journal Of Instruction, 2, 139-154.

Kristen Lina Heaster-Ekholm. (۲۰۲۰). Popular Instructional Design Models:Their Theoretical Roots and Cultural Considerations, International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT), Vol. 16, Issue 3 , pp. 50-65

Merrill, M. D. (2009). Finding e3 (effective, efficient and engaging) Instruction. Educationalnal Technology, 49(3), 15-26.

Merril, M.D. (2007). Basic principles of instruction: one syntaxes. New trends and issues in instructional design and technology. Translated by Mohamadreza Vahdani, Hossein Eskandari and darush Noroozi. Avaye noor publication, Tehran. [Persion].

Merrill, M. D. (2007). First principles of instruction: a synthesis. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), Trends and Issues in Instructional Design and Technology, (2nd Edition), 2, 62-71. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Merrill, M. D. (2007). A task-centered instructional strategy. Journal of Research on Technology in Education, 40(1), 33-50.

Merrill, M. D. (2002). "First principles of instruction". Educational Technology Research and Development, 50(3), 43-59. Merrill, M. D. (2002). A pebble-in-the-pond model for instructional design. Performance Improvement, 41(7), 39-44.

Rosenberg-kima, R. B. (2012). Effects of Task- Centered vs. Topic-Centered Instructional Strategy Approaches on Problem Solving: Learning to Program in Flash. Unpublished Doctora Dissertation, Florida State University

Research article

Research in Chemistry Education, Vol 4, No 2, Publication: Spring 1402

Research in Chemistry Education

Articles published in the fourth national conference of chemical education in Iran

http://chemedu.cfu.ac.ir

Comparison of education based on wave-based educational design model with traditional education in teaching the second semester of chemistry to 10th grade male students

Ali Farhoudi* [1], Vahid Amani [2], Esmaeil Oula[3]

[1] *Secretary of Education, Region 4, Tehran, Iran*

[2] *Associate Professor of Chemistry, Department of Basic Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran*

[3] *Associate Professor of Chemistry, Department of Basic Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran*

Abstract

The purpose of this research was to investigate the effect of education based on the wave-based educational design model on the learning of the chemistry course of the first year students of the second secondary school. The statistical population of this research includes the education of the 4th district of Tehran, and the sample size is Abuzar Ghaffari High School with the number of 41 male students of the 10th grade who were placed in two classes of 20 and 21 students. In this research, the pre-test-post-test method was carried out with the control group and experimental group for both experimental and control groups under the same conditions. The reliability of the test taken with Kuder-Richardson 20 formula was 0.94. Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) method was used to analyze the data. The results of the research showed that the wave educational design model had a significant positive effect compared to the traditional teaching method ($p<0.05$).

Keywords: wave-based educational design model,MANCOVA,Chemistry

*Corresponding Author: (✉ *frhwdyl@gmail.com*)