



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال چهاردهم، شماره‌ی ۵۴
تابستان ۱۴۰۲، صفحات ۶۴-۵۷

امکان سنجی کاربرد اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند در آموزش شیمی

یونس کریمی فردین پور*

گروه ریاضی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

Email: y-k-fardinpour@iau-ahar.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۱

دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۱

چکیده

اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند می‌تواند نقش پررنگی در آموزش شیمی داشته باشد به شرط آنکه اپلیکیشن مورد نیاز دانشجویان در دسترس باشد. پژوهش حاضر با هدف نیازسنجی، امکان‌سنجی و آسیب‌شناسی ورود گوشی همراه هوشمند به فرآیند تدریس و یادگیری شیمی صورت گرفته است. این پژوهش از نوع تحقیقات بنیادی و با توجه به هدف آن از نوع توصیفی، اکتشافی با روش زمینه‌یابی است. جامعه آماری شامل تمامی دانشجویان رشته شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر می‌باشد. تعداد ۹ دانشجو به عنوان نمونه در دسترس در این پژوهش مشارکت کرده‌اند. یافته‌های این تحقیق حاکی از این است که احساس نیاز به ورود گوشی همراه هوشمند به فرآیند آموزش شیمی از بعد آموزشی و ساختاری وجود دارد. اما امکان ورود گوشی همراه هوشمند به فرآیند آموزش شیمی از بعد روانشناختی و امنیتی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر فراهم نیست در حالیکه بعد فرهنگی و مالی از وضعیت قابل قبولی برخوردار می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج تحلیل داده بنیان، آسیب‌های احتمالی ورود گوشی همراه هوشمند به فرآیند تدریس و یادگیری شیمی می‌تواند به صورت آسیب‌های آموزشی، فرهنگی، ساختاری، روانشناختی و امنیتی بروز پیدا کند.

کلید واژه: آموزش، شیمی، اپلیکیشن، گوشی همراه هوشمند، نظریه پردازای داده بنیان.

مقدمه

بین المللی، دانشجویان خواهان نرم افزارهای آموزشی بیشتری هستند که بازدهی آموزشی آنها را بیش تر کند [۱۰]. مدارک و شواهد حاکی از استفاده گسترده از گوشی‌های هوشمند در آموزش شیمی است [۳]. گزارش شده است که دانشجویان از گوشی‌های هوشمند استفاده آموزشی می کنند و علاقمند به این کار هستند [۷]. نتایج مطالعات حاکی از آن است که دانشجویان از موبایل در راستای اهداف آموزشی استفاده می کنند تا یادگیری خودشان را تسهیل کنند [۱]. به نظر می رسد به اندازه کافی به این اصل مهم یعنی علاقمندی دانشجویان به استفاده از اپلیکیشن های موبایل و تاثیر آن بر بازدهی آموزشی دانشجویان پرداخته نشده است و در این زمینه تحقیقات کمی انجام یافته و ضرورت انجام چنین پژوهش هایی بر کسی پوشیده نیست. بنابراین از آنجایی که گوشی‌های هوشمند و نرم افزارهای نصب شده روی آنها ممکن است فرصت‌هایی را به منظور افزایش بازدهی آموزشی ارائه دهند [۸] و با توجه به این که نرم افزار بومی خاصی در زمینه ی آموزش شیمی وجود ندارد، این پژوهش به مطالعه تاثیر معرفی نرم افزار فرا آزمون^۸ طراحی شده توسط پژوهشگر در ارتقای میزان علاقمندی دانشجویان رشته شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر در استفاده از اپلیکیشن های مشابه ویژه آموزش شیمی را بررسی کرده است.

روش‌های سنتی آموزش شیمی^۱، پاسخگوی نیازهای آموزشی فعلی دانشجویان نیستند [۱]. روش‌های آموزش شیمی باید فعال و به روز^۲ شوند [۲]. یک مولفه کلیدی، دستگاه‌های تلفن همراه می‌باشند که نه تنها در انجام کارهای روزمره بلکه در بازدهی آموزشی^۳ نیز موثر می‌باشند [۳]. بکارگیری اپلیکیشن‌های تلفن همراه^۴ می‌تواند به میزان معنی داری بازدهی آموزشی را افزایش دهد [۲]. روش سخنرانی روش غالب در آموزش شیمی است [۴]. این روش سنتی و کم بازده^۵، استاد محور بوده و نمی‌تواند متناسب با سرعت فراگیری دانشجویان باشد [۲]. بعضی از دانشجویان سرعت یادگیری بالا دارند در حالیکه برخی از دانشجویان نیاز به زمان بیشتری برای مرور و فراگیری مطلب دارند [۵]. رویکردهای سنتی آموزش شیمی مبتنی بر به خاطر سپردن بوده، کم‌تر به کاربرد آن و بخصوص کاربرد شیمی در محیط زیست توجه می‌کنند. این امر سبب کاهش بازدهی آموزشی دانشگاه می‌شود [۶]. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که میزان بازدهی آموزشی دانشگاه نامطلوب است [۱]. آموزش هر کجا و هر زمان^۶ و یادگیری مادام العمر^۷ یک اصل پذیرفته شده و ضروری برای افزایش بازدهی آموزشی دانشگاه است [۷]. اپلیکیشن‌های موبایل، فرصت‌های زیادی در آموزش شیمی فراهم کرده است [۸]. تمایل به استفاده از موبایل در آموزش در حال افزایش است [۹]. بر اساس نتایج مطالعات

^۸ اپلیکیشن "فرا آزمون تیزهوشان فردین" به انگلیسی FraAzmoon Tizhooshan Fardin یک اپلیکیشن کاربردی اندرویدی ایرانی است که توسط یوسف کریمی فردین پور و برادرش در سال ۱۴۰۱ طراحی و در کافه بازار توسعه داده شده است و در حال حاضر بیشتر از دو هزار کاربر دارد. این اپلیکیشن با ارائه ابزارهای «مدیریت آزمون» و «تحلیل آزمون» و با محوریت «آزمون های آموزش محور» و «آموزش های آزمون محور» به صورت چند رسانه ای با هدف افزایش «آمادگی» در دانش آموزان «با استعداد»، جهت قبولی در آزمون «ورودی» مدارس استعدادهای درخشان (سمپاد، تیزهوشان، فرزنانگان) طراحی شده است. فلوچارت این اپلیکیشن به گونه ای طراحی شده است که می تواند علاوه بر ریاضی، برای آموزش دروس دیگر نیز ارتقا پیدا کند. در این پژوهش امکان سنجی کاربرد اپلیکیشنی مشابه "فرا آزمون تیزهوشان فردین" در آموزش شیمی مورد مطالعه قرار گرفته است.

1 Traditional methods of teaching chemistry
2 Active and up-to-date training methods
3 Educational efficiency
4 Mobile phone applications
5 Traditional and low efficiency method
6 Training "anywhere and anytime"
7 Lifelong learning

مواد و روش‌ها

این پژوهش، به صورت مصاحبه انجام شده است. از بین دانشجویان رشته‌ی شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ تعداد ۹ نفر به روش نمونه در دسترس انتخاب شده است. معیار ورود دانشجویان به این پژوهش، رضایت آن‌ها و داشتن گوشی هوشمند^۹ با محیط اندروید^{۱۰} بود. ملاحظات اخلاقی لازم از جمله محرمانه بودن نظرات دانشجویان در این پژوهش رعایت شده است [۱]. با توجه به گستردگی سیستم عامل اندروید، نرم افزار فرا آزمون در این محیط طراحی شده است.

نسخه عادی این نرم افزار از طریق اینترنت و پلت فرم کافه بازار^{۱۱} به رایگان قابل دانلود است. ارتقا از نسخه عادی به نسخه حرفه‌ای نیازمند پرداخت درون برنامه‌ای است که در این پژوهش از نسخه عادی استفاده شده است. این اپلیکیشن بعد از نصب به صورت آفلاین کار می کند و نیازی به اتصال به اینترنت ندارد. نیازسنجی شرکت کنندگان این پژوهش در زمینه ملاحظات بازدهی آموزشی قبل و بعد از ارائه‌ی نرم افزار فرا آزمون بر اساس پاسخ‌های دانشجویان به سوالات مصاحبه پایش و جمع بندی شده است.

به منظور انجام مصاحبه دوم، در مورد میزان رضایت از استفاده از نرم افزار و کارایی و اثر آن بر روی میزان بازدهی آموزش شیمی مطرح شده است. مصاحبه اول قبل از ارائه‌ی نرم افزار از دانشجویان به عمل آمده است که به طور میانگین مدت زمان انجام هر مصاحبه حدود ۳۰ دقیقه بوده است.

پس از مصاحبه اول، نرم افزار توسط مجری طرح به دانشجویان معرفی شده و نحوه نصب آن در گوشی آموزش داده شده است. مصاحبه دوم، بعد از ۱۵ روز آشنایی و استفاده از اپلیکیشن صورت گرفته است.

این پژوهش به صورت کیفی و با استفاده از روش شناسی اشتراوس و کوربین در نظریه پردازی داده بنیان^{۱۲} (گراندد تئوری) انجام شده است [۱۱]. نظریه پردازی داده بنیان یک طرح پژوهش کیفی است که در آن پژوهشگر نوعی تبیین کلی یا نظریه ارائه می دهد که حاصل دیدگاه‌های مشارکت کنندگان است [۱۲].

به این منظور، داده های حاصل از مصاحبه به مجموعه ای از کدها، سپس کدهای مشترک را به مؤلفه و آنگاه مؤلفه ها را به نظریه تبدیل می شود [۱۳]. مراحل انجام پژوهش در دیاگرام ۱ خلاصه شده است.

^۹ تلفن هوشمند یا گوشی هوشمند به انگلیسی Smartphone به گونه‌ای از تلفن همراه گفته می‌شود که از توانایی‌های پیشرفته تر و قدرت محاسبات بیشتری نسبت به «فیچر فون» برخوردار است. فیچر فون به انگلیسی Feature phone برای توصیف یک رده از تلفن‌های همراه استفاده می‌شود که مابین «گوشی ابتدایی» (basic) که معمولاً نمایشگر تک-رنگ (سیاه-سفید) دارند و تنها قادر به تماس صوتی و ارسال-دریافت پیامک هستند و یک تلفن هوشمند با قابلیت‌های پیشرفته قرار دارد.

^{۱۰} اندروید (به انگلیسی: Android) یک سیستم‌عامل موبایل است که گسترش آن با گوگل است. اندروید بر پایه نسخه اصلاح‌شده‌ای از هسته لینوکس و دیگر نرم‌افزارهای متن‌باز طراحی شده و نخست در دستگاه‌های لمسی مانند تلفن هوشمند و تبلت استفاده شد، اما به تازگی گوگل اندروید تی‌وی را برای تلویزیون و اندروید اوتو برای خودرو و ور اواس را برای پوشیدنی‌ها (مانند ساعت هوشمند) توسعه داده‌است. اندروید از سال ۲۰۱۱ پرکاربردترین سیستم‌عامل موبایل و از سال ۲۰۱۳ پرکاربردترین سیستم‌عامل برای تبلت‌ها بوده‌است. از سال ۲۰۱۷ نیز بیش از ۲ میلیارد کاربر فعال ماهانه داشته‌است.

^{۱۱} کافه بازار یک فروشگاه نرم‌افزار اندروید است که در بهمن‌ماه ۱۳۸۹ توسط حسام میرآرمندی و تعدادی از دانشجویان دانشگاه شریف طراحی شد. در کافه بازار بیش از ۱۳۰ هزار نرم‌افزار کاربردی اندرویدی ایرانی تولیدشده توسط ۲۱ هزار توسعه‌دهنده، به بیشتر از ۵۰ میلیون کاربر ارائه می‌شود.

^{۱۲} Grounded Theory

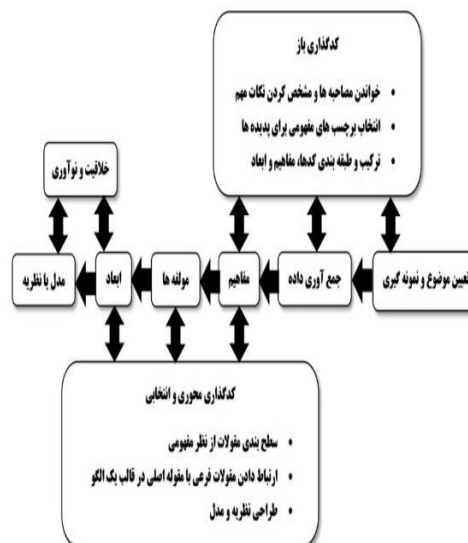
گرفت تا داده‌های کیفی به دست آمده از مصاحبه‌ها با روش کدگذاری در سه مرحله‌ی کدگذاری باز^{۱۳}، کدگذاری محوری^{۱۴} و کدگذاری انتخابی^{۱۵} مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. جهت افزایش اتکاپذیری، اطلاعات در هر مرحله کدگذاری توسط صاحب نظران مورد بررسی و تأیید قرار گرفت.

لازم به ذکر است که رضایت آگاهانه دانشجویان جهت شرکت در پژوهش جلب گردید و موازین اخلاقی برایشان توضیح داده شد به آنان توضیح داده شد که هر زمان مایل باشند میتوانند از پژوهش خارج شوند، اطلاعاتشان محرمانه می‌ماند و ترک پژوهش هیچ‌گونه عواقبی ندارد.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس نسخه کوربین و اشتراوس (۲۰۰۸) انجام گرفت [۱۴] و با استفاده از رویکرد گام به گام و منظم [۱۵] به تحلیل و دسته‌بندی داده‌ها اقدام شد [۱۶]. به طور مثال نقل قول‌هایی از قبیل "رعایت زمانبندی در استفاده از موبایل در کاهش یا افزایش بازدهی آموزش شیمی بسیار مهم است" در کدگذاری محوری (مفاهیم مؤلفه‌های فرعی) به عنوان داشتن "برنامه مناسب" قرار گرفت. نقل قول "عدم تحرک کافی"، "آرتروز گردن" و "عدم رعایت فاصله موبایل تا چشم‌ها" در کدگذاری محوری مفاهیم مؤلفه‌های فرعی به عنوان "اختلالات بینایی و آناتومی" قرار داده شد.

به همین صورت هر نقل قول مصاحبه با توجه به مضمون آن در دسته‌های مشخص قرار گرفت [۱۶]. ابعاد، مولفه‌های اصلی و مولفه‌های فرعی و مفاهیم در جدول ۱ خلاصه شده است.



شکل ۱: مراحل انجام پژوهش داده بنیان

ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش، مصاحبه عمیق و نیمه ساختار یافته بود.

برخی از سوالاتی مصاحبه‌بندین صورت بودند: به نظر شما استفاده از اپلیکیشن گوشه‌ی همراه هوشمند در آموزش شیمی مفید است؟

عوامل مرتبط با مزایا و معایب استفاده از گوشه‌ی همراه هوشمند در آموزش شیمی چیست؟ چه عواملی در آموزش شیمی با استفاده از اپلیکیشن گوشه‌ی همراه هوشمند تاثیرگذار است؟

در ادامه هر سوال با توجه به مسیر مصاحبه‌سوال‌ات دقیق‌تر مطرح میشد و مصاحبه عمیق صورت می‌گرفت.

مصاحبه‌ها در دانشگاه بود و در هر جلسه حدوداً ۳۰ دقیقه طول می‌کشید. مصاحبه‌ها در دو جلسه، قبل از معرفی و بعد از معرفی اپلیکیشن فرا آزمون انجام شد و هر یک جداگانه پیاده‌سازی و کدگذاری شد. کدها مورد تحلیل اولیه قرار

¹³ Open Coding

¹⁴ Axial Coding

¹⁵ Selective Coding

جدول ۱- ابعاد، مولفه‌های اصلی و مولفه‌های فرعی و مفاهیم بر اساس نظریه‌پردازی داده بنیان

ابعاد	کدگذاری انتخابی (مولفه‌های اصلی)	کدگذاری محوری (مفاهیم و مولفه‌های فرعی)
آموزشی	پیچیدگی، تمرکز، تعادل، بازدهی، ضعف‌ها	پیچیدگی فرآیند یادگیری و یاددهی، تمرکز بر یادگیرنده به جای یادگیری، تمرکز بر آموزش به جای یادگیری، تمرکز بر محتوا به جای رویه و فرآیند، بازدهی آموزشی، بازدهی تدریس، بازدهی آزمون، پوشش ضعف اساتید در تدریس، پوشش ضعف دانشجویان در دانش‌های پیشیناز
فرهنگی	کار گروهی، کار عملی، فرهنگ بومی، فرهنگ دینی	فرهنگ کار گروهی در انجام پروژه، فرهنگ کار گروهی در انجام امور آزمایشگاهی، بی توجهی به فرهنگ بومی و ایرانی، بی توجهی به فرهنگ دینی و اسلامی
ساختاری	مقتضیات آموزش شیمی، قدرشناسی، تقلید، زیرساخت، پشتیبانی	ویژگی‌های آموزش علوم پایه، ویژگی‌های آموزش شیمی، قدرشناسی از تلاش دانشجویان، قدرشناسی از تلاش اساتید، تقلید کورکورانه از غرب، زیرساخت‌های فنی و فرهنگی، پشتیبانی مادی و معنوی
روانشناختی	هیجان زدگی، استرس، کنترل، اعتیاد، تندرستی	هیجان زدگی استفاده از موبایل، استرس استفاده از مناسب از موبایل، کنترل زمان و مکان استفاده از موبایل، اعتیاد به استفاده بیش از اندازه از موبایل، اختلالات بینایی و آناتومی در اثر استفاده زیاد و نامناسب از موبایل
امنیتی	کپی، امنیت شغلی، هک شدن، هویت	قوانین کپی رایت، کپی سوالات و جزوات اساتید، امنیت سوالات و منابع امتحانی، امنیت شغلی اساتید در تولید محتواهای آموزشی، هک شدن اطلاعات حقیقی اشخاص و حقوقی دانشگاه، هویت نامعلوم در فضای مجازی و عدم احراز هویت

کنترل، اداره برخورد و پاسخ به پدیده اصلی انجام می‌شوند، بستر یا زمینه (شرایط بسترساز خاص مؤثر در راهبردها)، شرایط مداخله گر (شرایط بسترساز مؤثر در راهبردها) و پیامدها (ره آورد به کار بستن راهبردها) است. دیاگرام نهایی با عنوان "پارادایم استفاده از اپلیکیشن" در قالب مدل علمی در دیاگرام ۲ ترسیم شده است.

در کدگذاری انتخابی که فرآیند یکپارچه‌سازی و پالایش نظریه یا مدل برآمده از تحقیق است [۱۴] با یکپارچه سازی مؤلفه‌ها حول یک مفهوم مرکزی که قدرت توضیح دهنده دارد [۱۵]، مرتب شدند تا ارتباط بین مؤلفه محوری با مؤلفه های دیگر مورد بررسی قرار گیرد [۱۶].

در این مرحله، یکی از مؤلفه‌ها به عنوان پدیده اصلی و سپس مؤلفه های دیگر را در قالب ابعاد مختلف به آن ارتباط داده می‌شوند [۱۷].

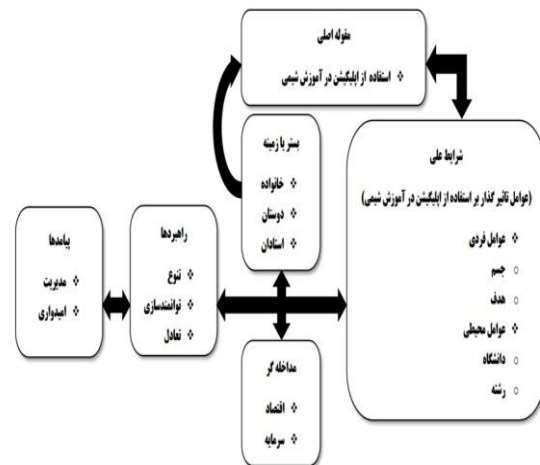
این مؤلفه‌ها شامل شرایط علی (علل ایجاد کننده پدیده اصلی)، راهبردها (کنش‌ها یا کنش‌های متقابلی که برای،

اصلی، زمینه، مداخله گرها، راهبردها و پیامدها در دیاگرام ۲ نشان داده شده است.

نتایج و بحث

اگرچه تحقیق حاضر جز معدود پژوهش‌های انجام شده در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی در سطح دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر باشد؛ اما شواهد نوظهور استفاده موفق از اپلیکیشن‌های تلفن همراه در محیط دانشگاهی از آن پشتیبانی می‌کنند [۱۸] و به سرعت در حال تبدیل شدن به تکنولوژی انتخابی دانشجویان است [۱۹]. یافته‌های این پژوهش حاکی از این است که آسیب احتمالی استفاده از اپلیکیشن در آموزش شیمی می‌تواند شامل پیچیده شدن روند آموزش برای اساتید و دانشجویان باشد. آسیب ساختاری می‌تواند به صورت عدم درک صحیح مقتضیات آموزش شیمی مطرح شود. مهم‌ترین آسیب روانی و رفتاری، هیجان‌زدگی و ایجاد استرس برای برخی از دانشجویان بر اثر نا آشنایی با نحوه استفاده از اپلیکیشن‌ها و یا ترس از اعتیاد به موبایل باشد. آسیب امنیتی می‌تواند به صورت کپی و انتشار غیرقانونی جزوات تألیفی استادان و به مخاطره انداختن امنیت شغلی و حرفه‌ای آنان باشد.

در تبیین این نتایج می‌توان استدلال کرد که روی آوردن به آموزش شیمی با کمک اپلیکیشن موبایل بدون تدوین قوانین لازم، می‌تواند آسیب‌زا باشد [۱۹]. با رویکردهای نوین آموزش شیمی، در کنار افزودن بر علاقمندی دانشجویان، بر نگرانی‌ها نیز افزوده می‌شود [۲]. عواملی چون ساختارهای مختلف آموزشی، اختلاف سلیقه اساتید در تدریس و ارزشیابی، کاهش ارتباط عاطفی بین استاد و دانشجو باعث شده است که آسیب‌های ورود موبایل به فضای آموزشی قابل پیش‌بینی باشد [۱۹]. در بعد امکان‌سنجی ورود موبایل به فرآیند آموزش شیمی یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از این است که ورود اپلیکیشن مشابه فرآیند آموزش شیمی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر از وضعیت قابل قبولی برخوردار است. در تبیین این وضعیت می‌توان چنین بیان کرد که امروزه گوشی‌های هوشمند همراه در سطح



شکل ۲: مدل استفاده از اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند در آموزش شیمی بر اساس نظریه پردازی داده بنیان

در مرحله کدگذاری باز، با مرور مجموعه داده‌های جمع آوری شده از مصاحبه‌ها تلاش شد مفاهیم پنهان در آنها بازشناسی شوند. در گام بعد، کدگذاری محوری انجام شد. هدف از این مرحله، تعیین رابطه بین مؤلفه‌های ایجاد شده در مرحله کدگذاری باز است. بر این اساس از داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با کدگذاری باز تعداد ۸۰ مفهوم استخراج و در گام بعدی، مفاهیم همگرا شناسایی شد و به ۲۳ مؤلفه تبدیل گشت. این مؤلفه‌ها در ۵ بعد اصلی قرار گرفتند. جدول ۱ مفاهیم، مؤلفه‌های فرعی، مؤلفه‌ها و ابعاد را نشان می‌دهد. شرایط علی شامل ۲ کدگذاری انتخابی مؤلفه‌های اصلی عوامل فردی (هدف و جسم) و عوامل محیطی (دانشگاه و رشته) است. مقوله اصلی با ۱ کدگذاری انتخابی "استفاده از اپلیکیشن در آموزش شیمی" و در بعد مداخله گرها ۲ کدگذاری انتخابی شامل مؤلفه‌های اصلی اقتصادی و سرمایه است. در بعد بستر یا زمینه تعداد ۳ کدگذاری انتخابی شامل مؤلفه‌های اصلی عوامل خانواده، دوستان و استادان و در بعد راهبردها تعداد ۳ کدگذاری انتخابی شامل مؤلفه‌های اصلی تنوع، توانمندسازی و تعادل و در نهایت در بعد پیامدها تعداد ۲ کدگذاری انتخابی شامل مؤلفه‌های اصلی پیامدهای مدیریت و امیدواری می‌باشد. روابط بین شرایط علی، مقوله

موبایل را تهیه می‌کنند و برای تحصیل در دانشگاه تقریباً هزینه مالی چندانی در این زمینه باقی نمی‌ماند. به عبارت دیگر دانشجویان از نظر مالی با کاربرد اپلیکیشن در آموزش شیمی می‌توانند همکاری خوبی داشته باشند. اما در بعد ساختاری جهت ورود اپلیکیشن موبایل به فرآیند آموزش شیمی از وضعیت مطلوبی برخوردار نبودند.

در تبیین نتایج این بخش می‌توان چنین بیان کرد که تلفن همراه علاوه بر مزایای گوناگون، برخی معایب و پیامدهای نامناسب اجتماعی مانند اعتیاد به موبایل، تزلزل ارزش‌های بومی، کاهش تعامل بین استاد و دانشجو و به خطر افتادن امنیت شخصی دانشجویان و اساتید را ممکن است به دنبال داشته باشد [۸].

در واقع مسئله حریم شخصی و ترس از افشای اطلاعات شخصی از قبیل فیلم و تصاویر شخصی و خانوادگی ذخیره شده در گوشی و اطلاعات دیگر مانند سؤالات امتحانی باعث شده است از لحاظ فرهنگی و اجتماعی استفاده از اپلیکیشن موبایل در وضعیت مطلوبی قرار نداشته باشد.

در تبیین وضعیت از نظر آموزشی، می‌توان به عدم هماهنگی بین محتوای سنتی ارایه شده در کلاس درس با فناوری روز دنیا در آموزش شیمی اشاره کرد. در تبیین وضعیت از نظر ساختاری، می‌توان چنین بیان کرد که جلب موافقت اساتید برای به کارگیری اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند حائز اهمیت است.

خلاصه اینکه اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند می‌تواند نقش تاثیر گذاری در آموزش شیمی داشته باشد به شرط آنکه اپلیکیشن مورد نیاز دانشجویان در دسترس باشد. در نهایت آسیب‌های استفاده از اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند در آموزش شیمی بر اساس نظریه پردازی داده بنیان در دیاگرام ۳ قابل مشاهده است.

جامعه و در میان همه اقشار و بخصوص دانشجویان به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد و به علت قابلیت‌های زیاد آن‌ها از قبیل تماس صوتی، ضبط و پخش صدا، تصویر، فیلم، اجرای نرم‌افزارهای مختلف و ... می‌توانند در امور آموزش شیمی مورد استفاده قرار گیرند. امروزه گوشی‌های همراه هوشمند به عنوان ابزاری برای ایجاد تسهیل در امر آموزش شیمی به کار می‌روند [۱۹]. این وسایل از حیث اینکه تئوری و عمل را باهم ترکیب کرده، باعث ماندگاری یادگیری و تنوع بخشی در کلاس درس میشوند و دارای اهمیت هستند [۲۰].

با توجه به پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی در عصر حاضر، وسایل و ابزارهای آموزشی به عنوان یک رابط توانسته‌اند نقش خود را به خوبی ایفا کنند [۱۰]. مطالعات نشان دادند که موبایل به طور قابل توجهی در زندگی روزمره دانشجویان ادغام شده‌اند [۱].

نتایج مطالعات نشان داد که وضعیت امکانات و تجهیزات رایانه‌ای دانشگاه‌ها برای امور آموزشی ممکن است مطلوب نباشد در حالیکه موبایل وضعیت بهتری دارد [۱۸]. در تبیین وضعیت از نظر حقوقی و اداری می‌توان به تلاش‌های انجام شده در وضع قوانین جدید کشوری در زمینه استفاده از فناوری‌های جدید در همه امور مخصوصاً در زمینه آموزش اشاره کرد.

به طور مثال فصل پنجم قانون مدیریت خدمات کشوری به استفاده از فناوری اطلاعات و خدمات اداری می‌پردازد. در این قانون، دستگاه‌های اجرایی و دانشگاه‌ها موظف‌اند فرآیندهای مورد عمل و روش‌های انجام کار خود را باهدف کارآمدی فعالیت‌ها، بهبود کیفیت خدمات، تسریع و سهولت در ارائه خدمات، به صورت الکترونیکی ارائه نموده و نیز در راستای ایجاد زیرساخت‌های اطلاعاتی و انجام امور بر مبنای فناوری اطلاعات در خدمات اداری تلاش نمایند.

در تبیین وضعیت مطلوب از نظر مالی نیز، می‌توان چنین بیان کرد که اکثر خانواده‌ها از دوره متوسطه برای فرزندان خود

Shmeltser, E., 2020, "Development and implementation of educational resources in chemistry with elements of augmented reality."

[7] Libman, Diana, and Huang, L., 2013, "Chemistry on the go: review of chemistry apps on smartphones." *Journal of Chemical Education* 90, no. 3: 320-325.

[8] Abuhammad, Areej, Jannat Falah, Salasabeel FM Alfalsh, Muhammad Abu-Tarboush, Ruba T. Tarawneh, Dimitris Drikakis, and Charissis, V., 2021, "MedChemVR": a virtual reality game to enhance medicinal chemistry education." *Multimodal Technologies and Interaction* 5, no. 3: 10.

[9] Nuray, Z., 2015, "The Effects of Smartphone Use on Organic Chemical Compound Learning." *Online Submission* 5, no. 2: 105-113.

[10] Turkoguz, S., 2012, "Learn to teach chemistry using visual media tools." *Chemistry Education Research and Practice* 13, no. 4: 401-409.

[۱۱] کریمی فردین‌پور، ی.، مصلحی میلانی، ۲۰۱۹، تحلیل محتوای

مجله کاربرد شیمی در محیط زیست بر پایه آنتروپی شانون با مفروضه‌های زیست محیطی. کاربرد شیمی در محیط زیست، ۱۰(۴۰)، ۲۷-۳۷.

[۱۲] کریمی فردین‌پور، ی.، مصلحی میلانی، انتظاری، ۲۰۲۰، بررسی

اقتناع در مقالات پر بازدید مجله کاربرد شیمی در محیط زیست. کاربرد شیمی در محیط زیست، ۱۱(۴۲)، ۳۷-۵۲.

[۱۳] کریمی فردین‌پور، ی.، ۱۳۹۹، تعامل شیمی ریاضی و محیط زیست.

کاربرد شیمی در محیط زیست، ۱۱(۴۴)، ۴۷-۵۵.

[14] Karimi Fardinpour, Y., 2016 Analysis of Curriculum Content of Differential Equations. *Journal of Culture and Mathematics thought (Iranian Mathematical Society)*, 35(58), 89-10.

[15] Karimi Fardinpour, Y., 2017 The Components of the Curriculum and Orientations of the Textbook Authors: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. *Journal of Curriculum Studies (Iranian Curriculum Studies Association)*, 7(14), 157-158.

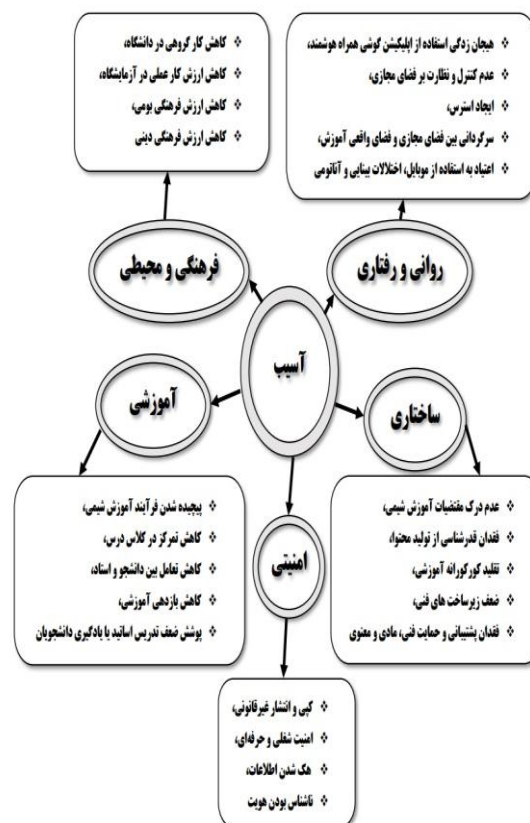
[16] Karimi Fardinpour, Y., 2019 Studying the research scope of mathematics education specialists using keywords. *CJS*, 5 (2):48-55.

[17] Karimi Fardinpour, Y., 2021 Quantitative analysis of Farsi-language scientific journals selected by mathematical education specialists from 1993 to 2017, *Research in Mathematics Education*, 1(2), 81-94.

[18] Alneyadi, Saif, Yousef Wardat, Qasim Alshannag, and Ahmad Abu-Al-Aish., 2023, "The effect of using smart e-learning app on the academic achievement of eighth-grade students." *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 19, no. 4: em2248.

[19] Nazar, Muhammad, Kana Puspita, and Husnul Yaqin., 2022, "Android-Based Mobile Learning Resource for Chemistry Students in Comprehending the Concept of Redox Reactions." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 16, no. 3.

[20] Handayani, Dewi, Endang Widi Winarni, Agus Sundaryono, M. Lutfi Firdaus, and Muzanip, Alperi., 2022, "The Development of Organic Chemistry Teaching Materials on The Topic of Lipid Using Android STEM Based Approach." *iJIM* 16, no. 03: 105.



شکل ۳. آسیب‌های استفاده از اپلیکیشن گوشی همراه هوشمند در

آموزش شیمی بر اساس نظریه پردازای داده بنیان

منابع

- [1] Cahyana, Ucu., Maria Paristiwati, Dwi Amelia Savitri, and Nuryana Hasyrin, s., 2017, "Developing and application of mobile game based learning (M-GBL) for high school students performance in chemistry." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13, no. 10: 7037-7047.
- [2] Williams, Antony J., and Harry, E., 2011, Pence. "Smart phones, a powerful tool in the chemistry classroom." *Journal of Chemical Education* 88, no. 6: 683-686.
- [3] Fuxin, Yu, and Conway. A. R., 2012, "Mobile/smartphone use in higher education." *Proceedings of the 2012 Southwest Decision Sciences Institute*: 831-839.
- [4] Nuray, Z., 2019, "Communication Channel between Teachers and Students in Chemistry Education: WhatsApp." *Online Submission* 9, no. 1: 18-30.
- [5] Apichon, N., and Srisawasdi, N., 2015, "Using mobile augmented reality for chemistry learning of acid-base titration: correlation between motivation and perception." In *Proceedings of the 23rd International Conference on Computers in Education*, pp. 519-528. Hangzhou: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- [6] Nechypurenko, Pavlo., Viktoriia Stoliarenko, Tetiana Starova, Tetiana Selivanova, Oksana Markova, Yevhenii Modlo, and