نشریه علمی آموزش و ارزشیابی سال ۱۳، شماره ۵۲، زمستان ۱۳۹۹، ص.ص. ۸۱-۵۹

«مقاله پژوهشی» doi: 10.30495/jinev.2020.1905471.2235

تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره ابتدایی[۱]

سجاد پورباغبان[۲]، فیروز محمودی[۳]*، اسکندر فتحی‌آذر[۴]، بهروز کوهستانی[۵]

(دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۰۷ - پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۱۹)

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادارک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره ششم ابتدایی در درس علوم انجام شد. روش تحقیق حاضر از نوع نیمه آزمایشی و طرح پژوهش پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان دوره ششم ابتدایی شهر تبریز بودند و نمونه آماری با توجه به ماهیت نیمه‌آزمایشی بودن آن شامل ۳۰ نفر (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل) بود. گروه آزمایش شامل دانش‌آموزانی بود که در معرض آموزش براساس الگوی برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی قرار گرفتند و گروه کنترل شامل دانش‌آموزانی بود که در معرض آموزش رایج مدارس قرار داشتند. جهت گردآوری اطلاعات از پرسشنامه ادراک حل مسئله هپنر و پترسون (۱۹۸۲) و آزمون معلم‌ساخته پیشرفت تحصیلی استفاده شد. داده‌های پژوهش با استفاده از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره و تک‌متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌های تحقیق نشان داد، آموزش مبتنی بر واقعیت مجازی بر هر سه مؤلفه ادراک حل مسئله (اعتماد به خود، نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی) و پیشرفت تحصیلی تأثیر مثبت دارد. لذا می‌توان با بهره‌گیری از برنامه‌های درسی مبتنی بر واقعیت مجازی میزان ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را افزایش داد.

واژگان کلیدی: برنامه‌درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، ادارک حل‌مسئله، پیشرفت تحصیلی

۱ - این مقاله مستخرج از رساله سجاد پورباغبان دانشجوی دکتری رشته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه تبریز می‌باشد.

۲ - دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تبریز-ایران

۳ - دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه تبریز، تبریز-ایران

* - Firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir

۴ - استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه تبریز، تبریز- ایران

۵ - استادیار گروه فناوری‌های نوین دانشگاه تبریز، تبریز- ایران

"Research article" doi: 10.30495/jinev.2020.1905471.2235

The Effect of Curriculum based on Virtual Reality on Primary School Students' Problem Solving Perception and Academic Achievement[1]

Sajjad Pourbaghban[2], Firooz Mahmoudi[3] *, Eskandar Fathi Azar[4], Behrooz Kouhestani[5]

(Received: 2020.28.16 Accepted: 2020.10.10)

1- This article is excerpt from the dissertation of Sajjad Pourbaghban, PhD student in Curriculum Planning, University of Tabriz.

2- Ph. D. student in Curriculum Planning, University of Tabriz-Iran.
3- Associate Professor, Department of Educational Sciences, University of Tabriz-Iran
* Corresponding Author: Firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir
4- Professor, Department of Educational Sciences, University of Tabriz -Iran.
5- Assistant Professor, Department of New Technologies, University of Tabriz- Iran.

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of virtual reality-based curriculum on problem-solving perceptions and academic achievement of sixth grade elementary students in science. The method of the present study was quasi-experimental and the pretest-posttest research design was with a control group. The statistical population included all sixth grade elementary school students in Tabriz and the statistical sample, due to its semi-experimental nature, included 30 people (15 in the experimental group and 15 in the control group). The experimental group consisted of students who were exposed to education based on a virtual reality-based curriculum model, and the control group consisted of students who were exposed to conventional school education. Hepner and Patterson (1982) problem-solving perception questionnaire and teacher-made academic achievement test were used to collect information. The research data were analyzed using multivariate and univariate Analysis of Variance. Findings showed that virtual reality education has a positive effect on all three components of problem-solving perception (self-confidence, closeness to the problem and personal control) and academic achievement. Therefore, by using virtual reality-based curricula, students' problem-solving perception and academic achievement can be increased.

Keywords: Virtual Reality Curriculum, Problem Solving Perceptions, Academic Achievement

مقدمه

دانش‌آموزان در دوره‌های مختلف تحصیلی نیاز به فرصت‌هایی برای مواجهه با مسائل دارند. بویژه مسائلی که ارتباط نزدیکی با زندگی دانش‌آموزان و پدیده‌های پیرامونی آنها دارد. مسائلی که ذهن دانش‌آموزان را به تحیر وا می‌دارد و آنها را به ادراک حل مسئله نزدیک می‌کند. حل مسئله شامل یک رشته پاسخ‌های رفتاری، شناختی و عاطفی است که به منظور سازگاری با چالش‌های درونی و بیرونی ابراز می‌گردند(جین و لی[1]، ۲۰۱۹). هپنر[2] (۱۹۸۸) حل مسئله را شامل ارزیابی مشکلات به عنوان چالش، تفکر برای حل مشکلات، تلاش سیستماتیک و نیاز به زمان برای حل مشکلات می‌داند. منظور از ادراک حل مسئله، تمایل یا آمادگی کلی فرد برای تشخیص مشکل در هنگام وقوع آن در طی جریان زندگی روزمره است. ادراک حل مسئله به این امر می‌پردازد که فرد چقدر از توانایی خود برای درک مسئله و حل آن، آگاهی دارد. ادراک حل مسئله به این دلیل اهمیت دارد که سایر طرح‌های تشخیص مسئله را در فرد فعال کرده و زمینه را برای حل مسئله فراهم می‌کند(کریشنان و اونکر[3]، ۲۰۱۹). از دیدگاه هپنر (۱۹۸۸)، ادراک حل مسئله شامل اعتماد به خود در حل مسئله، اجتناب-نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی در حل مسئله می‌باشد.

الف) اعتماد به خود در حل مسئله شامل خودکارآمدی فرد در حل مسئله است. دانش‌آموزانی که دارای اعتماد بالاتری به خود در حل مسئله می‌باشند، می‌توانند به بررسی ابعاد مسئله پرداخته و راه‌های حل مسئله را کشف کنند(هپنر، ۱۹۸۸). این دانش‌آموزان در هنگام مواجهه با مسئله دچار ابهام نشده و به راحتی می‌توانند مسائل را روشن‌سازی کنند. آنان برای حل مسئله پیامد همه راه‌حل‌ها را بررسی کرده و برنامه‌ریزی می‌کنند و راه‌حل‌های زیادی را امتحان می‌کنند(داو، ساپوناس و لندی[4]، ۲۰۱۶). ب) اجتناب-نزدیکی به مسئله شامل مواجه دانش‌آموزان با مسئله است. دانش‌آموزانی که احساس نزدیکی به مسئله دارند، زمانی که با مسائل پیچیده مواجه می شوند، بدون ترس از مواجه با مسئله، به دنبال جمع‌آوری اطلاعات درباره آن برمی‌آیند و مسئله را نزدیک به خود و زندگی خود می‌دانند(هپنر، ۱۹۸۸). در احساس نزدیکی به مسئله، دانش‌آموزان همه راه‌های ممکن برای حل مسئله را در نظر می‌گیرند و پس از آزمایش تمامی راه‌ها، نزدیک‌ترین راه را برای حل مسئله انتخاب کرده و از حل مسئله احساس خشنودی می کنند(تان و واگ[5]، ۲۰۱۹). ج) کنترل شخصی مربوط به احساس توانایی در حل مسئله بعد از شکست در حل آن است(هپنر، ۱۹۸۸). این دانش‌آموزان اینگونه می‌اندیشند که می‌توانند هر مسئله‌ای را حل کنند و

1- Jin & Lee
2- Heppner
3- Krishnan & Onkar
4- Dow, Saponasd & Landay
5- Tan & Waugh

در مواجه با موقعیت جدید، از تسلط بر آن موقعیت اطمینان دارند و می‌توانند راه‌های جدید حل مسئله را با هم ترکیب کنند(کریشنان و اونکر، ۲۰۱۹).

برنامه‌های درسی باید بگونه‌ای طراحی شوند که بتوانند ادراک حل مسئله در دانش‌آموزان را تقویت کنند. در این جهت برنامه‌های درسی باید اعتماد به خود در حل مسئله را در دانش‌آموزان تقویت کنند، احساس نزدیکی به مسئله را افزایش داده و میزان کنترل شخصی در حل مسئله را در دانش‌آموزان بیشتر کنند(ویدرهلد و دیزو[1]، ۲۰۱۵). یکی از انواع برنامه‌های درسی که در سال‌های اخیر مطرح شده است، برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌باشد. واقعیت مجازی فراهم‌سازی یک موقعیت شبیه‌سازی شده برای دانش‌آموزان با توجه به سطح آموزشی و توانایی آنهاست. در واقعیت مجازی دانش‌آموز با سه حالت؛ غوطه‌ورسازی[2](احساس حضور داشتن در یک محیط واقعی است، نه صرفاً مشاهده محیط از بیرون)؛ بازخورد حسی[3](ارائه داده‌های حسی از محیط براساس ورودی‌های کاربر است. رفتار و موقعیت کاربر، تجسمی از واقعیت را مهیا کرده و براساس آن، نوع بازخورد حسی را تعیین می‌کند)؛ و تعامل[4] (پاسخ از دنیای مجازی به اعمال کاربر است و شامل توانایی حرکت در دنیای مجازی و ارتباط با اشیاء، شخصیت‌ها و مکان است) روبه رو می‌شود(هیما و تاوانی[5]، ۲۰۱۶). لذا برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی به دنبال دستیابی به یادگیری واقعی است و سعی در افزایش ادراک حل مسئله در دانش‌آموزان دارد(گرگ و تریر[6]، ۲۰۱۷؛ ویدرهلد و دیزو[7]، ۲۰۱۵ و اندرسون، جاکوب و روتباوم[8]، ۲۰۱۴).

برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی[9] اغلب در مقابل برنامه‌های درسی رایج قرار دارد. در برنامه‌های درسی رایج، بیشتر بر ارائه نظری موضوعات بر دانش‌آموزان توجه می‌شود(امیلکامپ، کریجن، هالسبوژ، دورایس و واندرمست[10]، ۲۰۱۲) و برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی سعی در درگیری واقعی، تعامل و غوطه‌ورسازی دانش‌آموزان با مسائل درسی دارد(ریوا[11]، ۲۰۱۲) و با چالش‌های کنترل کیفیت، تفاوت های فردی دانش‌آموزان، مطالعه موضوعات خارج از دسترس و ارائه بازخورد یادگیری در محیط‌های واقعی، مقابله می‌کند و از این جهت نیز می‌تواند درک مسئله را در تمامی دانش‌آموزان تقویت کند. در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، دانش‌آموز طی مراحل مختلف در مواجهه با موقعیت و مسئله

1- Wiederhold & Rizzo
2- Immergence
3- Sensory feedback
4- Interaction
5- Himma & Tavani
6- Gregg & Tarrier
7- Wiederhold & Rizzo
8- Anderson, Jacobs & Rothbaum
9- Virtual reality curriculum
10- Emmelkamp, Krijn, Hulsboseh, Devries, Schuemie & Vander Mast
11- Riva

آموزشی قرار می‌گیرد (دیمر، پائولی و موهلبرگر[1]، ۲۰۱۷). در این برنامه درسی هم موقعیت و هم مسئله آموزشی شبیه‌سازی می‌شود. در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، از نرم افزارهای کامپیوتری برنامه ریزی شده و تجهیزات صوتی و تصویری به منظور ایجاد یک محیط مصنوعی برای تجربه کردن محیط شبیه‌سازی شده واقعی استفاده می‌شود تا به یادگیری موثرتر و واقعی کمک کند(جانگ و کیم[2]، ۲۰۱۴).

به عقیده کوک آکران و یوزوم[3] (۲۰۱۸) یادگیری در درس علوم، با سه مسئله مواجه است که این سه مسئله، دربرگیرنده مؤلفه‌های ادراک حل مسئله هستند. مسئله اول؛ جنبه شناختی بالای مطالب درس علوم است که احساس نزدیکی به مسئله را در دانش‌آموزان کاهش می‌دهد. در کلاس‌های یادگیری رایج، معلم‌ها سعی دارند تا با استفاده از نمودارها، مدل‌ها و ابزارهای دیگر به توضیح مسائل بپردازند اما در این درس به دلیل جنبه شناختی بالای آن، دانش‌آموزان قادر به تجسم محیط‌های واقعی نیستند و نمی‌توانند به این محیط‌ها دسترسی داشته باشند و لذا میزان نزدیکی به مسئله در آن‌ها کاهش پیدا می کند(تان و واگ، ۲۰۱۳). مسئله دوم؛ عدم امکان تعامل و برقرار ارتباط با پدیده‌ها در درس علوم است که میزان کنترل شخصی برای حل مسئله را در دانش‌آموزان کاهش می‌دهد. درس علوم یکی از دروسی است که بیشتر با مهارت‌های عملی و پژوهشی سروکار دارد و دانش‌آموزان برای یادگیری بهتر در این درس، باید با مسائل آموزشی تعامل برقرار کنند و با انجام آزمایش‌ها از نتایج فعالیت‌های خود آگاه شوند و با ایجاد تغییرات در پدیده‌های آموزشی، به کاوشگری خود ادامه دهند تا کنترل شخصی برای حل مسئله در دانش‌آموزان افزایش یابد(کوک آکران و یوزوم، ۲۰۱۸). مسئله سوم؛ بالا بودن میزان بار شناختی برخی مطالب درس علوم است که اعتماد به خود در حل مسئله را کاهش می‌دهد (کوک آکران و یوزوم، ۲۰۱۸) برخی از سرفصل‌های درس علوم به دلیل ذهنی بودن و جنبه‌های بالای شناختی آن، بار شناختی بالایی را بر دانش‌آموزان وارد می‌سازد که این امر موجب دشواری در یادگیری می‌شود و می‌تواند اعتماد به خود در حل مسئله را در دانش‌آموزان کاهش دهد. از جمله این سرفصل‌ها می‌توان به مطالعه سلول‌ها و اعضای داخلی بدن انسان اشاره نمود(اندرسون، کونگ و سورنسن[4]، ۲۰۱۸).

برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی به ارائه موقعیت‌های شبیه‌سازی شده واقعی، ایجاد تعامل و ارتباط با پدیده‌ها و کمک به کاهش بار شناختی مطالب، سعی در افزایش میزان نزدیکی به مسئله، کنترل شخصی برای حل مسئله و اعتماد به خود در حل مسئله در دانش‌آموزان دارد(مهدی زاده و شیخ الطایفه، ۱۳۹۸) به همین دلیل، برخی از پژوهشگران استفاده از برنامه درسی واقعیت مجازی را در جهت آموزش درس علوم توصیه کرده‌اند(تان و واگ، ۲۰۱۳).

1- Diemer, Pauli & Muhlberger
2- Jang & Kim
3- Koc Akran & Uzum
4- Andersen, Konge & Sorensen

یکی از متغیرهایی برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌تواند بر آن تأثیر داشته باشد، پیشرفت تحصیلی است. برای افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان باید به آزمایش و بررسی عناصر بپردازند و محیط یادگیری در اختیار آنها قرار گیرد که بدون خطر به آزمایش های علمی و بررسی عناصر مختلف بپردازند(مقدسی، ربیعی، ناظمی، بیگدلی و ابراهیم پورصدقیانی، ۱۳۹۵) معلمان دائماً باید دانش‌آموزان را در برابر مسائل و موقعیت‌های مختلف قرار دهند و آنان را به تلاش ذهنی وادار کنند و موقعیت آموزشی را طوری فراهم کنند که دانش‌آموزان خود را در فعالیت‌های تدریس–یادگیری سهیم و دخیل بدانند و محیط را دائم دستکاری و بررسی کنند. این سبک از محیط نیازمند به‌کارگیری مدل‌های آموزشی سازنده گرایانه غنی شده با فناوری‌های نوین مانند فناوری واقعیت مجازی است(فتحی، ۱۳۹۱).

نتایج پژوهش ایبانز، پورتیلو، کابادا و بارون[1](۲۰۲۰) نشان داد که واقعیت مجازی میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه مدراس دولتی را افزایش می‌دهد. لاند و ونگ[2] (۲۰۱۹)، در پژوهشی به بررسی تأثیر واقعیت مجازی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که واقعیت مجازی تأثیر مثبتی بر نمرات دانش‌آموزان داشته و میزان یادگیری دانش‌آموزان را افزایش داد. اما نتایج پژوهش رضایی پورالماسی و مقامی (۱۳۹۸) نشان داد که واقعیت مجازی بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه دهم در درس شیمی تأثیر مثبت ندارد. از این جهت می‌توان گفت که نتایج متناقضی در پژوهش‌ها وجود دارد و نیاز به پژوهش در این زمینه وجود دارد.

در زمینه تأثیر واقعیت مجازی بر حل مسئله در دانش‌آموزان، نتایج پژوهش جین و لی (۲۰۱۹) نشان داد که آموزش مبتنی بر واقعیت مجازی در مقایسه با آموزش رایج موجب افزایش مهارت‌های دانش‌آموزان دوره متوسطه در حل مسئله می‌شود و نتایج پژوهش کریشنان و اونکر (۲۰۱۹) نشان داد که برنامه‌های واقعیت مجازی موجب می‌شود تا دانش‌آموزان پاسخ‌های عاطفی و شناختی نسبت به مسائل دهند و میزان مهارت حل مسئله در آن‌ها افزایش یابد.

مرور پژوهش‌ها نشان می‌دهد که علاوه بر وجود نتایج متناقض درباره تأثیر واقعیت مجازی بر پیشرفت تحصیلی؛ پژوهش‌های انجام شده، تمرکز بر تعیین تأثیر واقعیت مجازی داشته‌اند و تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی را بررسی نکرده‌اند. همچنین پژوهش‌های انجام شده بیشتر در دوره متوسطه بوده و کمتر به دوره ابتدایی و درس علوم توجه داشته‌اند. کلاس‌های درسی رایج علوم، به دلیل محدودیت‌هایی همچون خطر انجام برخی آزمایش‌ها، عدم دسترسی به برخی پدیده‌های آموزشی، محدودیت‌های مالی در تامین تجهیزات آزمایشگاهی، محدودیت در ایجاد فرصت‌های برابر آموزشی به دلیل تفاوت‌های فردی و نیز دشواری کنترل کیفیت آموزشی در محیط واقعی؛ نمی‌توانند زمینه تعامل

1- Ibanez, Portillo, Cabada& Barron
2- Lund & Wang

تمامی دانش‌آموزان با توجه به توانایی‌های فردی آنان با تمامی پدیده‌های آموزشی در محیط واقعی را فراهم سازند و این امر می‌تواند ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی در درس علوم را با مشکلاتی مواجه سازد، از آنجا که پژوهشی در زمینه تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی در ایران و خارج از ایران انجام نشده است و پژوهش‌های انجام شده محدود به ابزار واقعیت مجازی بوده‌اند و همچنین این پژوهش‌ها مربوط به دانش‌آموزان دوره ابتدایی نبوده‌اند، از این رو پژوهش حاضر به دنبال بررسی تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس علوم می‌باشد.

روش

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی و طرح پژوهش پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان دوره ششم ابتدایی شهر تبریز بودند و حجم نمونه آماری پژوهش با توجه به ماهیت نیمه آزمایشی بودن آن و براساس حداقل حجم نمونه در مطالعات نیمه آزمایشی ۳۰ نفر برای دو گروه (۱۵ نفرگروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل) و با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شده و به صورت تصادفی در گروه‌ها جایگزین شدند. بدین ترتیب که از میان نواحی پنجگانه شهر تبریز یک ناحیه (ناحیه ۳) و از میان مدارس ناحیه ۳، یک مدرسه و از مدرسه، یک کلاس ۳۰ نفره انتخاب شد و دانش‌آموزان، به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفره (گروه آزمایش و گروه کنترل) جایگزین شدند. گروه آزمایش شامل دانش‌آموزانی بود که در معرض آموزش براساس الگوی برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی قرار گرفتند و گروه کنترل شامل دانش‌آموزانی بود که در معرض آموزش رایج مدارس قرار داشتند.

روش کار به این صورت بود که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی که توسط پژوهشگر تدوین و اعتباربخشی شده بود، بر روی دانش‌آموزان گروه آزمایش اجرا شد. در ابتدا برای ساخت این بسته آموزش مجازی درس علوم، نظریه‌ها، منابع و پژوهش‌های مختلف در این زمینه و نمونه کارهای انجام گرفته در خارج از کشور مطالعه گردید که از جمله آن‌ها می‌توان به پژوهش‌های ایبانز، پورتیلو، کابادا و بارون(۲۰۲۰)، کریشنان و اونکر(۲۰۱۹)، گرگ و ترپر (۲۰۱۷)، الویت و جوی[1](۲۰۱۷)، اشاره کرد.

سپس موضوعاتی از محتوای کتاب درسی که امکان آموزش آن از طریق آموزش مجازی امکانپذیر بود جهت طراحی بسته آموزش انتخاب گردید از جمله این مباحث سفر به درون گیاه، حرکات سیاره‌ها، گردش خون، سفر به درون زمین، رشد گیاهان، تکثیر سلولی و آب‌های زیرزمینی بود. برای ساخت بسته

1- Elliot & Joey

آموزشی از نرم‌افزار MAGIX VR Studio استفاده شد. بعد از طراحی و ساخت یک نمونه (سفر به اعماق زمین) از متخصصان نظرخواهی شد. متخصصان شامل سه نفر از آموزگاران با سابقه پایه ششم، دو نفر دبیر علوم، دو نفر متخصص برنامه درسی، یک نفر متخصص تکنولوژی آموزشی و رسانه، یک نفر متخصص برنامه‌نویسی بودند. نظر متخصصان در مورد نمونه طراحی شده اعمال گردید. سپس نمونه طراحی شده توسط یکی از آموزگاران در یکی از مدارس تبریز اجرا گردید و برخی موارد جزیی نیز اعمال گردید. بعد از ساخت تمام موضوعات مورد آموزش مجددا از نظر این متخصصان استفاده شد. سپس توسط یکی از آموزگاران در یکی از مدارس تبریز اجرا گردید و برخی موارد جزیی نیز اعمال گردید. بعد از آن نسخه نهایی بسته آموزشی آماده شد. به منظور بررسی روایی محتوایی، بسته آموزشی توسط سه نفر آموزگار پایه، یک نفر دبیر علوم، بررسی گردید و بعد از اعمال نظر آنها اجرا گردید. بسته آموزشی برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی به شرح جدول زیر می‌باشد.

جدول (۱): خلاصه بسته آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی

Table 1

Summary of virtual reality training package

جلسات Meetings	موضوع Topic	زمان (دقیقه) Time (Minutes)	توضیحات Description
اول First	اجرای پیش‌آزمون Run the Pre-test	40	در این جلسه، پرسشنامه ادراک حل مسئله و آزمون پیشرفت تحصیلی در گروه کنترل و آزمایش اجرا شد و نحوه کار با عینک واقعیت مجازی بر دانش‌آموزان گروه آزمایش، آموزش داده شد. In this session, the problem-solving perception questionnaire and the academic achievement test were administered in the control and experimental groups, and the students of the experimental group were taught how to work with virtual reality glasses.
دوم Second	سفر به درون گیاه Journey into plant	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی سفر به درون گیاه بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional training to travel into the plant was performed on the experimental group.
سوم Third	حرکات سیاره‌ها movements of the planets	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی حرکات سیاره ها بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional training of planetary motions was performed on the experimental group.
چهارم Fourth	گردش خون blood circulation	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی گردش خون بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional blood circulation training was performed on the experimental group.

پنجم Fifth	سفر به درون زمین Journey Into Earth	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی سفر به درون زمین بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional in-Earth travel training was performed on the experimental group.
ششم Sixth	رشد گیاهان plant growth	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی رشد گیاهان بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional plant growth training was performed on the experimental group.
هفتم Seventh	تکثیر سلولی Cell proliferation	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی تکثیر سلولی بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional cell proliferation training was performed on the experimental group.
هشتم Eighth	آب‌های زیرزمینی Groundwater	30	در این جلسه آموزش سه‌بعدی آب‌های زیرزمینی بر روی گروه آزمایش اجرا شد. In this session, three-dimensional groundwater training was performed on the experimental group.
نهم ninth	اجرای پس‌آزمون Run the post-test	40	در این جلسه پرسشنامه ادراک حل مسئله و آزمون پیشرفت تحصیلی همسان سازی شده در گروه کنترل و آزمایش اجرا شد. In this session, a problem-solving perception questionnaire and a matched academic achievement test were administered in the control and experimental groups.

بسته آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی به صورت نرم افزار آموزشی سه بعدی تدوین شد و عینک واقعیت مجازی (سامسونگ مدل Gear VR) بر چشمان نمونه‌های مورد مطالعه قرار گرفت که میدانی از دید وسیع را دربر داشت و ورود بینایی مناسبی را برای او به گونه‌ای فراهم کرد که او به جز فضای چشم خود جای دیگری را ندید و توانست به راحتی تصاویر را در آن مشاهده کند؛ روبروی مانیتور یک دستگاه رایانه قرار گرفت که قبلاً الگوی برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی در کلیهٔ شرایط الگوی پیشنهادی بر روی آن نصب شد و با طرحی از یک فضای کلاس مجازی، تمامی عناصر برنامه درسی و مراحل تدریس و یادگیری را شبیه‌سازی کرد. همچنین برای ورود نمونه‌ها از نظر صوتی به محیط مجازی نیز از هدفونی استفاده شد که بر روی هر دو گوش او به نحوی قرار گرفت که با انتشار و پخش صدا، او را از نظر صوتی وارد محیط مجازی کرد و اطلاعات مورد نظر را ارائه و بازخورد داد. بنابراین، به گونه‌ای برنامه‌ریزی شد که محرک‌های مجازی توانستند توسط نمونه‌ها دیده و شنیده شوند و نمونه‌ها را از طریق درگیر کردن حواس دیداری و شنیداری وارد محیط مجازی کند. پس از پایان جلسات؛ میزان ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی فراگیران اندازه‌گیری و با گروه کنترل مورد مقایسه قرار گرفت. لازم به ذکر است میزان ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان یک بار قبل از آموزش و در قالب پیش‌آزمون نیز توسط دانش‌آموزان هر دو گروه آزمایش و کنترل مورد آزمون قرار گرفته بود.

جهت گردآوری اطلاعات در زمینه ادراک حل مسئله از پرسشنامه ادراک حل مسئله هپنر و پترسون (۱۹۸۲) استفاده شد. این پرسشنامه برای سنجش درک پاسخ دهنده از رفتارهای حل مسئله و چگونگی واکنش افراد به مسائلی که با آن مواجه می شوند، تهیه شده است که دارای ۳۵ عبارت است و برمبنای ۶ سطح مقیاس لیکرت از کاملا موافقم(۱) تا کاملا مخالفم (۶) نمره‌گذاری می‌شود. این پرسشنامه دارای سه زیرمقیاس است: ۱-اعتماد به خود در حل مسئله که شامل ۱۱ عبارت است ۲-اجتناب-نزدیکی به مسئله که توسط ۱۶ عبارت سنجیده می شود ۳-کنترل شخصی که دارای ۸ عبارت است. نمره پایین‌تر در پرسشنامه نشانگر بالا بودن سطح اداراک حل مسئله است. هپنر و پترسون در سال ۱۹۸۲ پرسشنامه حل مسئله را با چندین نمونه از آزمودنی‌ها تنظیم و آزمایش کردند و همسانی درونی نسبتا بالایی با مقادیر آلفایی بین ۰/۷۲ تا ۰/۸۵ در خرده مقیاس‌ها و ۰/۹۰ برای مقیاس کلی گزارش کردند. بررسی روایی آزمون نشان داد که ابزار، سازه‌هایی را اندازه‌گیری می‌کند که مربوط به ادراک حل مسئله هستند. اعتبار بازآزمایی نمره کل پرسشنامه در فاصله دو هفته، در دامنه‌ای از ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ گزارش شده که بیانگر این است که پرسشنامه حل مسئله ابزاری پایا برای سنجش ادراک حل مسئله است(هپنر، ۱۹۸۸). در پژوهش حاضر پایایی پرسشنامه براساس آلفای کرونباخ ۰/۸۵ محاسبه شد.

جهت اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، از آزمون معلم‌ساخته استفاده است. این آزمون شامل ۱۰ سوال بازپاسخ بود که باید توسط هر دانش‌آموز پاسخ داده می‌شد. جمع نمرات آزمون ۲۰ در نظر گرفته شد. سوالات آزمون درباره سفر به درون گیاه، حرکات سیاره‌ها، گردش خون، سفر به درون زمین، رشد گیاهان، تکثیر سلولی و آب‌های زیرزمینی بود که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی برای آن ها طراحی شده بود. از هر سرفصل دو سوال تدوین شده بود و این سوالات یکبار قبل از اجرای برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی (پیش‌آزمون) و همسطح این آزمون بعد از اجرای برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی (پس‌آزمون)، توسط دانش‌آموزان پاسخ داده شد. بدین ترتیب که آزمون اجرا شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از لحاظ سطح دشواری یکسان بودند اما از لحاظ محتوایی و ظاهری متفاوت بودند. برای تعیین روایی آزمون از نظریات معلمان درس علوم پایه ششم استفاده شد و پایایی آزمون با روش موازی یا روش آزمون‌های همتا، ۰/۸۲ بدست آمد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره و تک متغیره استفاده شد.

یافته‌ها

در جداول زیر اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق در دو گروه کنترل و آزمایش و در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است:

جدول (۲): اطلاعات توصیفی مربوط به متغیر ادراک حل مسئله و پیشرفت تحصیلی در گروه کنترل و آزمایش

Table 2

Descriptive information about the problem-solving perception and academic achievement variables in the control and experimental groups

متغیرها Variables	آزمون test	گروه کنترل Control group				گروه آزمایش Experimental group			
		حداقل Min	حداکثر Max	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation	حداقل Min	حداکثر Max	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation
نمره کل حل مسئله Problem Solving	پیش‌آزمون Pre-test	93	120	108.60	8.57	100	127	112.26	8.10
	پس‌آزمون Post-test	102	122	112.26	5.28	95	121	106.46	6.90
اعتماد به خود در حل مسئله Confidence in problem solving	پیش‌آزمون Pre-test	30	38	34.46	2.32	30	40	35.66	2.60
	پس‌آزمون Post-test	29	40	34.60	3.01	28	38	20.33	2.67
اجتناب- نزدیکی به مسئله Avoidance - Proximity to the problem	پیش‌آزمون Pre-test	41	57	51.13	4.51	48	60	53.86	3.50
	پس‌آزمون Post-test	45	58	52.60	3.83	45	59	49.86	3.75
کنترل شخصی Personal control	پیش‌آزمون Pre-test	13	18	14.80	1.26	14	19	16.26	1.86
	پس‌آزمون Post-test	13	17	14.93	1.43	12	18	14.80	1.37
پیشرفت تحصیلی Academic achievement	پیش‌آزمون Pre-test	16	20	18.48	1.23	12	20	16.10	2.76
	پس‌آزمون Post-test	16	20	18.50	1.50	16	20	19.06	1.27

در جدول زیر متغیرهای تحقیق از جنبه نرمال بودن مورد آزمون قرار گرفتند. جهت بررسی نرمال بودن متغیرهای تحقیق از آزمون شاپیرو –ویلک و کولموگروف–اسمیرنوف استفاده شد.

جدول (۳): آزمون نرمال بودن توزیع نمرات متغیرهای پیشرفت تحصیلی و ادراک حل مسئله در نمونه های تحقیق

Table 3

Test of normality of distribution of scores of academic achievement variables and problem solving perception in research samples

متغیرها Variables	شاپیرو –ویلک Shapiro -Wilk			کولموگروف–اسمیرنوف Kolmogorov-Smirnov		
	آماره Statistics	درجه آزادی df	معنی داری sig	آماره Statistics	درجه آزادی df	معنی داری sig
پیشرفت تحصیلی Academic achievement	0.931	30	0.052	0.130	30	0.200
حل مساله Problem Solving	0.971	30	0.565	0.126	30	0.200
اعتماد به خود در حل مسئله Confidence in problem solving	0.941	30	0.100	0.203	30	0.200
اجتناب- نزدیکی به مسئله Avoidance - Proximity to the problem	0.967	30	0.463	0.135	30	0.172
کنترل شخصی Personal control	0.979	30	0.803	0.112	30	0.200

با توجه به نتایج جدول (۳) می‌توان گفت که سطح معنی‌داری تمامی متغیرهای پژوهش هم در آزمون شاپیرو –ویلک و هم در آزمون کولموگروف–اسمیرنوف بالاتر از ۰/۰۵ می باشد و توزیع نمرات متغیرها در نمونه‌های مورد بررسی نرمال می‌باشد.

فرضیه اول: برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله تأثیر مثبت دارد.

به منظور بررسی فرضیه اول پژوهش، مبنی بر تأثیر مثبت برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله، از تحلیل کواریانس چندمتغیری استفاده شده است. ادراک حل مسئله دارای سه خرده مقیاس اعتماد به خود در حل مسئله، اجتناب- نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی می‌باشد.

در این قسمت به بررسی پیش‌فرض‌های انجام تحلیل کوواریانس چندمتغیری پرداخته می‌شود. ابتدا به بررسی فرضیه همگنی شیب‌ها که یکی از پیش‌فرض‌های اساسی تحلیل کواریانس است پرداخته می‌شود که نتایج آن در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول (۴): بررسی همگونی شیب رگرسیون برای مؤلفه های متغیر ادراک حل مسئله

Table 4

Investigation of regression slope homogeneity for variable components of problem solving perception

	متغیر وابسته Dependent variable	مجموع مجذورات Sum of squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square	آماره F F Statistics	معنی‌داری sig
گروه در پیش‌آزمون Group in pre-test	اعتماد به خود در حل مسئله Confidence in problem solving	32.735	2	16.368	3.185	0.60
	اجتناب- نزدیکی به مسئله Avoidance - Proximity to the problem	57.562	2	28.781	2.413	0.112
	کنترل شخصی Personal control	14.040	2	7.020	3.360	0.052

با توجه به اینکه سطح معنی‌داری هر سه متغیر اعتماد به خود در حل مسئله، اجتناب- نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی بالاتر از ۰/۰۵ می‌باشد، می‌توان گفت که مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون برای انجام تحلیل کوواریانس برقرار می‌باشد و بین متغیرهای وابسته و متغیرهای کمکی در درون گروه‌ها رابطه خطی وجود دارد.

یکی دیگر از پیش‌فرض‌های مربوط به آزمون کوواریانس چندمتغیره، آزمون برابری ماتریس‌های کوواریانس مشاهده شده متغیرهای وابسته در بین گروه‌های مختلف است. این آزمون از طریق آماره باکس‌ام انجام گرفت و نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول(۵): آزمون Box'M برابری ماتریس‌های کوواریانس مشاهده شده مؤلفه‌های ادراک حل مسئله در بین گروه‌ها

Table 5

Box, M test Equality of observed covariance matrices Problem-solving perception components among groups

ام.باکس Box'M	آماره F F Statistics	درجه آزادی۱ Df 1	درجه آزادی۲ Df 2	معنی‌داری Sig
9.924	0.724	6	56.803	0.630

مطابق نتایج جدول (۵) اندازه آزمون باکس از نظر آماری معنی دار نیست. به عبارت دیگر، ماتریس کواریانس‌های خطا دارای تقارن لازمه است. به این معنی که ماتریس‌های کوواریانس مشاهده شده بین گروه‌های مختلف باهم برابرند.

محقق برای آزمون فرضیه از بین آماره‌های چهارگانه (پیلایی[1]، لامبدا ویلکز[2]، هاتلینگ[3] و ریشه ری[1]) آماره لامبدا ویلکز را برای محاسبه انتخاب کرده است.

1- Pillai's Trace
2- Wilks' Lambda
3- Hotelling's Trace

جدول(۶): نتایج تحلیل چندمتغیری تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله

Table 6

Results of multivariate analysis of the impact of virtual reality based curriculum on problem solving perception

	ارزش Value	آماره F F Statistics	Df فرضیه Hypothesis df	Df خطا Error df	سطح معنی‌داری Sig	ضریب اتا Partial Eta Squared
لامبدای ویلکز Wilks' Lambda	0.621	4.674	3	23	0.011	0.379

بر اساس جدول (۶) آماره لامبدای ویلکز با (P≤۰/۰۵، F=۴/۶۷) نشان می‌دهد که با کنترل اثر پیش‌آزمون، حداقل از نظر یکی از مؤلفه‌های ادراک حل مسئله در دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت وجود دارد و نشانگر آن است که ۳۷ درصد تفاوت مشاهده شده در میانگین مؤلفه‌های ادراک حل مسئله مربوط به تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌باشد.

جدول(۷): نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت مجازی بر ادراک حل مسئله

Table 7

Results of multivariate analysis of covariance the effect of virtual reality based education on problem solving perception

مدل Model	متغیر وابسته Dependent variable	مجموع مجذورات Sum of squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square	آماره F F Statistics	معنی‌داری sig	ضریب اتا Partial Eta Squared
گروه Group	اعتماد به خود در حل مسئله Confidence in problem solving	22.507	1	22.507	4.286	0.049	0.146
	اجتناب- نزدیکی به مسئله Avoidance - Proximity to the problem	12.092	1	12.092	6.347	0.019	0.202
	کنترل شخصی Personal control	17.163	1	17.163	8.542	0.007	0.255
خطا Error	اعتماد به خود در حل مسئله Confidence in problem solving	131.275	25	5.251			
	اجتناب- نزدیکی به مسئله Avoidance - Proximity to the problem	375.605	25	15.024			
	کنترل شخصی Personal control	50.229	25	2.009			
کل Total	اعتماد به خود در حل مسئله Confidence in problem solving	37072	30				
	اجتناب- نزدیکی به مسئله Avoidance - Proximity to the problem	83201	30				
	کنترل شخصی Personal control	7326	30				

۱. Roy'sLargestRoot

نتایج آزمون اثرات بین‌گروهی پس‌آزمون با کاهش اثر پیش‌آزمون در جدول(۷) نشان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه آزمایش و کنترل در خرده مقیاس اعتماد به خود در حل مسئله، اجتناب- نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بررسی میانگین نمرات گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول (۲) نشان می‌دهد که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، موجب افزایش در اعتماد به خود در حل مسئله، نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی شده است. مقدار ضریب اتا نشان می‌دهد که میزان تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر اعتماد به خود در حل مسئله ۰/۱۴۶، بر اجتناب نزدیکی به مسئله ۰/۲۰۲ و بر کنترل شخصی ۰/۲۵۵ می‌باشد.

فرضیه دوم: برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر پیشرفت تحصیلی تأثیر مثبت دارد.

به منظور بررسی فرضیه اول پژوهش، مبنی بر تأثیر مثبت برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر پیشرفت تحصیلی، از تحلیل کواریانس تک‌متغیره استفاده شده است. در این قسمت به بررسی پیش‌فرض‌های انجام تحلیل کواریانس تک‌متغیره پرداخته می‌شود. ابتدا به بررسی فرضیه همگنی شیب‌ها که یکی از پیش‌فرض‌های اساسی تحلیل کواریانس است پرداخته می‌شود که نتایج آن در جدول (۸) گزارش شده است.

جدول(۸): بررسی همگونی شیب رگرسیون برای متغیر پیشرفت تحصیلی

Table 8

Investigation of homogeneity of regression slope for academic achievement variable

	مجموع مجذورات Sum of squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square	آماره F F Statistics	معنی‌داری sig
گروه در پیش‌آزمون Group in pre-test	11.246	2	5.623	3.330	0.051

از آنجا که سطح معنی‌داری گروه در پیش‌آزمون بالاتر از ۰/۰۵ می‌باشد، می‌توان که مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون برای انجام تحلیل کوواریانس برقرار می‌باشد و بین متغیرهای وابسته و متغیرهای کمکی در درون گروه‌ها رابطه خطی وجود دارد.

برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها در گروه‌های مورد مطالعه که یکی دیگر از پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس می‌باشد از آزمون لون استفاده شد که نتایج آن در جدول (۹) ارائه شده است.

جدول(۹): آزمون لون برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها در گروه های کنترل و آزمایش

Table 9

Leven test to examine the same assumption of variance in control and experimental groups

معنی‌داری Sig	درجه آزادی۲ Df 2	درجه آزادی۱ Df 1	آماره F F Statistics
0.222	28	1	1.558

نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد که مقدار F مربوط به آزمون لون معنی‌دار نیست. این عدم معنی‌داری آزمون لون نشانگر این است که واریانس خطا بین گروه کنترل و آزمایش تفاوت خاصی با همدیگر ندارند.

جهت بررسی تأثیر مثبت برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر پیشرفت تحصیلی، از تحلیل کواریانس چندمتغیری استفاده شد و نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول(۱۰): نتایج تحلیل کواریانس تک‌متغیره تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت مجازی بر پیشرفت تحصیلی

Table 10

Results of univariate analysis of covariance the effect of virtual reality-based education on academic achievement

	مجموع مجذورات Sum of squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square	آماره F F Statistics	معنی‌داری sig	ضریب اتا Partial Eta Squared
پیش‌آزمون pre-test	8.932	1	8.932	5.300	0.029	0.164
گروه Group	8.041	1	8.041	4.772	0.038	0.150
خطا Error	45.501	27	1.685			
کل Total	10641.250	30				

نتایج آزمون اثرات بین‌گروهی پس‌آزمون با کاهش اثر پیش‌آزمون در جدول (۱۰) نشان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه آزمایش و کنترل در متغیر پیشرفت تحصیلی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بررسی میانگین نمرات گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول (۲) نشان می‌دهد که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، موجب پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شده است. مقدار ضریب اتا نشان می‌دهد که میزان تأثیر برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان ۰/۱۵۰ می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته اول تحقیق نشان داد که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی موجب افزایش هر سه مؤلفه ادراک حل مسئله(اعتماد به خود در حل مسئله، اجتنباب- نزدیکی به مسئله و کنترل شخصی) در دانش‌آموزان

می‌شود. این یافته با نتایج تحقیق جین و لی (۲۰۱۹)، کریشنان و اونکر (۲۰۱۹)، تان و واگ (۲۰۱۳)، تانگ، شتی و چن[1](۲۰۱۲)، زکریا و کنستانتینوس[2] (۲۰۰۸)، ییر، مینتز و لیتواک[3] (۲۰۰۱) همسو می‌باشد.

از دیدگاه جوناسن (۲۰۰۷) آنچه در حل مسئله اهمیت زیادی دارد، ارائه ابزارهای شناختی است که به فرایندهای ذهنی درک و حل مسئله کمک می‌کنند. این امر باعث ایجاد اعتماد به خود در حل مسئله می‌شود. محیط ارائه شده در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، محیطی سه بعدی از اشیاء و پدیده‌ها است، به گونه‌ای که فراگیر با قرار گرفتن در این محیط می‌تواند حجم، ارتفاع، مواد سازنده، ابعاد و سایر ویژگی‌های پدیده‌ها را ببیند و این امر موجب کاهش بار شناختی ساخت تصاویر ذهنی و تجسم پدیده‌ها می‌شود و حل مسئله را تسهیل می‌کند. از این رو فراگیر از رویارویی با مسئله نمی‌هراسد و به توانایی خود در حل مسئله اعتماد دارد(جین و لی، ۲۰۱۹).

از آنجا که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌تواند خلاصه‌ای از دنیای واقعی را به صورت دقیق‌تر و قابل ملاحظه‌تر همراه با نمادهای پدیده‌ها ارائه دهد، توجه فراگیران را به جنبه‌های برجسته از یک پدیده یا موقعیت جلب می‌نماید، بنابراین فراگیران غرق در پیچیدگی‌های پدیده‌ها و موقعیت‌ها نمی‌شوند و احساس خود کارآمدی در حل مسئله دارند (استمن[4]، ۲۰۰۰). از دیدگاه گوردون (۲۰۱۴) مهم‌ترین مانع در ادراک حل مسئله، غیرقابل تشخیص بودن مسئله است. در حالی که محیط ارائه شده در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی یک ابزار شناختی است که قادر به ایجاد پدیده‌هایی است که ممکن است در دنیای واقعی غیر قابل تشخیص باشند. محیط‌های مجازی همچنین این امکان را برای فراگیر می‌دهند که ساختارهای پیچیده‌ای را که ممکن است در پدیده‌ها مخفی باشند، تجسم و درک کنند و این امر موجب افزایش ادراک حل مسئله می‌شود (به نقل از داو، ساپوناس و لندی[5]، ۲۰۱۶).

از دیدگاه جوناسن[6] (۲۰۰۷)، باید مسئله‌ای به فراگیران، آموزش داده شود که مربوط به محیط یادگیری آنان باشد تا آنان در نتیجه ارتباط با مسئله بتوانند به جست و جوی راه‌حل‌های ممکن بپردازند. گوردون (۲۰۱۴) معتقد است، حل مسئله نمی‌تواند از زندگی ما جدا شود. بنابراین درک یک مسئله و حل آن نیازمند توصیف کافی از عواملی محیطی است که یک مسئله را دربرمی‌گیرد تا فراگیر بتواند آن را به طور همه جانبه و در ارتباط با زندگی خود درک کند. در واقع یک مسئله باید معتبر باشد؛ مسئله معتبر، مسئله‌ای است که شبیه آن چیزی است که در دنیای واقعی وجود دارد و برای دانش‌آموزان قابل درک

1- Tang, Shetty & Chen
2- Zacharia & Constantinos
3- Yair, Mintz & Litvak
4- Eastman
5- Dow, Saponasd & Landay
6- Jonassen

است. جوناسن (۲۰۰۷) نیز بر ضرورت ارائه مسئله معتبر به شیوه جذاب، برای فراگیران تاکید دارد. شناخت زمینه مسئله و اصالت آن و نیز جذابت ارائه مسئله به فراگیران کمک می‌کند تا به ارزش و اهمیت مسئله پی برده و نسبت به مسئله احساس نزدیکی بکنند و برای حل مسئله برانگیخته شده و در آن مشارکت نمایند.

از آنجا که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، نمایشی سه بعدی از یک مسئله به صورت بصری، شنوایی و لمسی/ جنبشی است (ریوا، ۲۰۱۲)، می‌تواند محیط‌ها و تجارب غیر قابل دسترس را شبیه‌سازی کند. لذا چنین نمایشی بسیار جذاب‌تر از سایر روش‌های بازنمایی مانند روایت، متن و تصویر است، زیرا واقعیت مجازی تمامی حواس انسان را در برخورد با محیط‌های دنیای واقعی تحریک می‌کند و باعث می شود تا فرد احساس نزدیک بودن به مسئله و حل آن را داشته باشد و مسئله را بهتر درک نماید(تان و واگ، ۲۰۱۳). در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی علاوه بر بازنمایی موقعیت واقعی، سایر روش‌های بازنمایی مانند متن و صدا نیز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. از این رو در واقعیت مجازی با استفاده از متن، روایت و تصویر، زمینه مسئله نیز توضیح داده می‌شود و این امر احساس نزدیکی به مسئله را بیشتر تقویت می‌کند. در یک محیط مجازی، فراگیر می‌تواند، بی‌نهایت به یک شی نزدیک شود تا بتواند جزئیات آن را ببیند و همچنین می‌تواند بی‌نهایت از یک شی دور شود تا بتواند یک دید کلی از آن بدست آورد. چنین تنوعی در ارائه پدیده‌ها به طور قابل توجهی می‌تواند موجب تسهیل درک مسئله شود. زیرا در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، اشیاء و فرایندها را می‌تواند در جزئیات، به طور جداگانه، از فاصله نزدیک یا از راه دور مورد مطالعه قرار داد و این موارد موجب افزایش احساس نزدیکی به مسئله می‌شود(داو، ساپوناس و لندی، ۲۰۱۶).

در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌توان میزان پیچیدگی مسئله را با توجه به سطح دانش و مهارت هر فراگیر یا گروه فراگیران تغییر داد. برای مثال برای فراگیرانی که نمی‌توانند یک مسئله را درک کنند می‌توان مسائل را به صورت راحت‌تر شبیه‌سازی کرد ولی همین مسئله را می‌توان برای فراگیران دیگر با پیچیدگی بیشتری ارائه داد از این رو میزان احساس کنترل شخصی در حل مسئله در واقعیت مجازی بالاتر می‌رود (کریشنان و اونکر، ۲۰۱۹). یکی از مهم‌ترین اصول کنترل شخصی در ادراک حل مسئله که با برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی همسویی زیادی دارد، دادن مسئولیت به فراگیر است. اگر یادگیرنده در درک و حل مسئله مسئول باشد، میزان احساس کنترل شخصی او بالاتر می‌رود(جین و لی، ۲۰۱۹). محیطی که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی فراهم می‌کند محیطی است که فراگیر در آن آزادانه به فعالیت می‌پردازد و دانش مورد نظر را ایجاد می‌کند، لذا تمامی مسئولیت درک و حل مسئله بر عهده فراگیر است. از این رو در محیط واقعیت مجازی، فراگیر احساس قدرت و کنترل می‌کند زیرا

سازنده دانش خود است و از سوی دیگر در درک و حل مسئله از اشتباه خود نمی‌هراسد، زیرا در محیط برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، در صورت اشتباه، هزینه‌ای ایجاد نمی‌شود و اشتباه رخ داده به فوریت قابل جبران است. لذا این آزمایش و خطاها در واقعیت مجازی، میزان مهارت فراگیران را افزایش می‌دهد تا آنان در محیط واقعی و فعالیت در محیط کار دچار کم‌ترین اشتباه شوند(ریوا، ۲۰۱۲).

یافته دیگر تحقیق نشان داد که برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی موجب افزایش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می شود. این یافته با نتایج تحقیق ایبانز، پورتیلو، کابادا و بارون (۲۰۲۰)، لاند و ونگ (۲۰۱۹)، کارامپیلاس، کاروونودیس و مانتیکو[1](۲۰۱۴)، ییر، مینتز و لیتواک[2] (۲۰۰۱) همسو و با نتایج تحقیق رضایی، پورالماسی و مقامی (۱۳۹۸) ناهمسو می‌باشد. دلیل ناهمسو بودن نتایج تحقیق حاضر با تحقیق رضایی، پورالماسی و مقامی (۱۳۹۸) را می‌توان در تفاوت در نمونه‌های تحقیق، درس مورد مطالعه و روش استفاده شده دانست. چرا که تحقیق رضایی، پورالماسی و مقامی (۱۳۹۸) در دوره متوسطه و درس شیمی انجام شده و از واقعیت مجازی به عنوان ابزار استفاده شده است. در حالی که پژوهش حاضر در دانش‌آموزان دوره ابتدایی و درس علوم انجام شده و از واقعیت مجازی به عنوان یک برنامه درسی استفاده شده است که در آن تمامی عناصر برنامه درسی طراحی و اجرا شده‌اند.

فراگیر، برای یادگیری موثر نیاز به دستکاری مانند ساخت محصول، دستکاری پارامترها و یا تصمیم‌گیری دارد. در یادگیری معنی‌دار، یادگیرنده باید فعال باشد، بدین ترتیب که یادگیرنده ورودی‌های حسی را با دانش موجود خود تلفیق کرده و دانش جدیدی را تولید می‌کند. جوناسن (۲۰۰۷) معتقد است؛ فضایی که فراگیران باید در آن به دستکاری بپردازند، باید فضایی شبیه‌سازی شده از فضای واقعی باشد تا فراگیران، بتوانند به طور مستقیم به دستکاری یا کشف بپردازند و از طریق بازخوردی که دریافت می‌کنند، در محصول تولید شده و یا دانش ساخته شده، تغییرات لازم را بوجود بیاورند. برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، فضایی را برای دستکاری فراهم می‌کند که به یادگیرنده اجازه می‌دهد تا آزادانه اشیاء مجازی را در محیطی کاملا مشابه با محیط واقعی، بررسی و دستکاری کند و این امر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را موجب می‌شود(ایبانز، پورتیلو، کابادا و بارون، ۲۰۲۰). برخلاف بسیاری از برنامه های درسی دیگر، برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی دارای توالی و مسیر حرکت مشخصی نیست، بلکه متناسب با یادگیری فراگیران، تغییر می‌کند. محیط طراحی شده در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی، امکان هرگونه تعاملی را به فراگیران می‌دهد. لذا برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی دارای رویکرد یادگیرنده محور است که یادگیرنده می‌تواند کنترل آنچه را که می‌خواهد، در دست گرفته و به کشف و دستکاری بپردازد(کارامپیلاس، کاروونودیس و مانتیکو، ۲۰۱۴). به عبارت دیگر یادگیرنده

1- Karampelas, Karvounidis & Mantikou
2- Yair, Mintz & Litvak

می‌تواند از طریق محیط شبیه‌سازی شده حرکت کرده و به اهداف مورد نظر خود دست یابد. در این صورت ممکن است یادگیرنده، اشتباهات و پیش‌بینی‌های اشتباهی را انجام دهد اما بازخوردی را در جهت اصلاح اشتباه خود دریافت کرده و دانش موجود خود را تغییر داده و دانش جدیدی را می‌سازد و این امر موجب می‌شود تا دانش‌آموزان در برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی پیشرفت تحصیلی بیشتری داشته باشد. (لاند و ونگ، ۲۰۱۹). به‌طور کلی، برنامه درسی واقعیت مجازی، با هدایت دانش‌آموزان به سمت اهداف یادگیری با ایجاد فرصت‌های برابر آموزشی و توجه به تفاوت‌های فردی(دیمر، پائولی و موهلبرگر، ۲۰۱۷) و نیز با ارائه عینی پدیده‌ها و مطالب شناختی و کاستن از بار شناختی مسائل آموزشی(ایبانز، پورتیلو، کابادا و بارون، ۲۰۲۰)، موجب پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود.

پژوهش حاضر با برخی محدودیت‌ها از جمله؛ محدود بودن پژوهش به دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی و درس علوم همراه بود. لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، پایه‌های اول تا پنجم دوره ابتدایی به عنوان نمونه انتخاب شوند و برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی علاوه بر درس علوم در سایر دروس نیز طراحی و اجرا شود. همچنین با توجه به یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود که در درس علوم دوره ابتدایی از برنامه درسی مبتنی بر واقعیت مجازی استفاده شود تا هم میزان ادراک حل مسئله و هم میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان افزایش یابد.

منابع References

رضایی‌پور الماسی، مارال و مقامی، حمیدرضا (۱۳۹۸)، تأثیر واقعیت مجازی بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه دهم در درس شیمی، *فصلنامه پژوهش در نظام‌های آموزشی*، ۱۳(۴۵): ۱۵۷-۱۷۱.

فتحی، ماندانا (۱۳۹۱)، آموزش شیمی در بوته نقد، *مجله رشد آموزش شیمی*، ۲۶(۳): ۶۴-۵۹.

مقدسی، حمید؛ ربیعی، رضا؛ ناظمی، اسلام؛ بیگدلی، شعله و ابراهیم‌پور صدقیانی، حسن (۱۳۹۵)، نقش مدل‌ها، رویکردها و نظریه‌های یادگیری در طراحی و تولید نرم‌افزارهای آموزشی مبتنی بر تکنیک واقعیت مجازی در آموزش پرستاری: مرور سیستماتیک، *مجله پرستاری و مامایی ارومیه*، ۱۴ (۴): ۳۰۰-۳۱۲.

مهدی‌زاده، فائزه و شیخ‌الطایفه، مصطفی (۱۳۹۸)، نقش واقعیت مجازی در آموزش متخصصان مراقبت بهداشتی: مرور سیستماتیک، *مجله کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه*، ۱(۲): ۱۰-۲۲.

Andersen. SAW, Konge, L., & Sorensen. MS. (2018). The effect of distributed virtual reality simulation training on cognitive load during subsequent dissection training. *Medical Teacher*. 7(40):1-6. 40(7):684-689.

doi: 10.1080/0142159X.2018.1465182. Epub 2018 May 7.

Anderson, P, Jacobs, C., & Rothbaum, B. O. (2014). Computer-supported cognitive behavioral treatment of anxiety disorders. *Journal of Clinical Psychology*, 60(3): 253-267.

Costa, N., & Melotti, M. (2012) .Digital media in archaeological areas, virtual reality, authenticity and hyper-tourist gaze' *Sociology Mind*, 2(1): 53–60.

Diemer, J., Pauli, P., & Muhlberger, A. (2017). Virtual reality in Psychotherapy. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (Second Edition), 12(2): 138-146.

Dijkstra, S. (2010). *The description of knowledge and skills for the purpose of instruction.* In S. Dijkstra, B. H. Wolters, & P. C. Sijde (Eds.), Research on instructional design and effects. New Jersey: Educational Technology Publications.

Dow. S., Saponas. T. S., Li. Y., & Landay. J. A. (2016). External Representations in Ubiquitous Computing Design and the Implications for Design Tools. In *Designing Interactive Systems* (DIS 06). ACM Press.

Eastman. C. (2000). New directions in design cognition: studies of representation and recall. *In Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*.

Elliot, H. A., & Joey, L. (2017). Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age, *International Journal Innovation in Education*, 4(4):2015-226.

Emmelkamp, P. M. G., Krijn, M., Hulsboseh, A. M., Devries, S., Schuemie, M. J., & Vander Mast, C. A. (2012). Vutual reality treatment versue exposure on vivo: A comparative Evaluation in Acrophobia. *Behavior Research and Therapy*, 40(5): 509-516.

Fathi, M. (2012), Chemistry Education in Criticism Plant, *Journal of Chemistry Education Development*, 26(3): 59-64 [In Persian].

Gregg, L., & Tarrier, N. (2017). Virtual reality in mental health: A review of the literature. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 42(2): 343-54.

Heppner P. (1988). *The Problem-Solving Inventory: Manual*. Palo Alto, CA, Consulting Psychologist Press.

Himma, K. E., & Tavani, H. T. (2016). *The handbook of information and computer ethics*: John Wiley & Sons.

Ibanez, M., Portillo, A., Cabada, R., & Barron. M., (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*. 145(68):586-596.

Jang, D. P., & Kim, I. Y. (2014). Analysis of physiological response to two virtual environments: Driving and flying simulation. *Cyber psychology and Behavior*, 5(4):11-18.

Jin, W., & Lee, S. (2019). Designing in virtual reality: a comparison of problem-solving styles between desktop and VR environments Article in Digital Creativity. *Digital Creativity*. 30(2):107-126.

Johnson. M. (2007). *The Body in the Mind*. Chicago University Press. Chicago.

Karampelas, K. Karvounidis, S., & Mantikou, S. (2014). Virtual Reality in Elementary Science Class: The Case of a Greek Primary School. ICICTE Proceedings, *International Conference on Information and Communication Technologies in Education*. 241-250.

Koc Akran, S., & Uzum, B. (2018). The Effect of the Layered Curriculum on the 6th Grade Students' Learning Styles in Science Lesson, *International Journal of Educational Methodology*, 4(3): 141-152.

Krishnan, A., & Onkar, P. (2019). Virtual Reality References in Design Problem Solving: Towards an Understanding of Affect-Cognition Interaction in Conceptual Design. *Augmented Reality and Virtual Reality*. 989(28): 247-260.

Lau, K., & Lee, P. (2015) 'The use of virtual reality for creating unusual environmental stimulation to motivate students to explore creative ideas', *Interactive Learning Environments*, 23(1): 3–18.

Lund, B., & Wang, T. (2019). Effect of Virtual Reality on Learning Motivation and Academic Performance: What V formance: What Value Ma alue May VR Ha y VR Have for Libr e for Library Instruction? Instruction?" *Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings*: 9(1):125-135

Mehdizadeh, F., & Sheikh Al-Taifeh, M. (2019). The Role of Virtual Reality in the Education of Health Care Specialists: A Systematic Review, *Journal of Student Research Committee of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences*, 1(2): 10-22 [In Persian].

Moghaddasi, H., Rabiei, R., Nazemi, I., Bigdeli, Sh., & Ebrahimpour Sadagheyani, H. (2016). Role of Models, Approaches and Theories in Designing and Learning Producing Educational Software Software Based on Virtual Reality Technique in Nursing Education: A Systematic Review, *Urmia Journal of Nursing and Midwifery*, 14(4): 300-312 [In Persian].

Rezaeipour Almasi, M., & Magami, H. (2019). The effect of virtual reality on learning and academic achievement of tenth grade students in chemistry, *Quarterly Journal of Research in Educational Systems*, 13(45): 157-171 [In Persian].

Riva, G. (2012). Virtual reality for health care: The status of research. *Cyberpsychology and Behavior*, 5(3): 219-225.

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. New York: Springer.

Tan. S., & Waugh. R. (2013). *Use of Virtual-Reality in Teaching and Learning Molecular Biology*. 3D Immersive and Interactive Learning. Springer Science. Business Media Singapore.

Wiederhold, B. K., & Rizzo, A. S. (2015). Virtual reality and applied psychophysiology. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 30(3): 183-185.

Zacharia, Z., & Constantinos. C. P. (2008). Comparing the Influence of Physical and Virtual Manipulatives in the Context of the Physics by Inquiry Curriculum: The Case of Undergraduate Students, Conceptual Understanding of Heat and Temperature. *American Journal of Physics*, 76(4): 425-430.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی