دریافت مقاله: ۹۴/۰۲/۱۵
پذیرش نهایی: ۹۴/۰۹/۲۳
http: //jte.srttu.edu
ISSN: 2345 – 5462

نشریه علمی ـ پژوهشی
فنـــاوری آمـــوزش
جـــلـد ۱۰، شـــمـاره ۱، زمستان ۱۳۹۴ صص ۴۳ تا ۵۴

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

لگوی‌آموزشی: ابزاری جهت ارتقاء سطح مهارت حل مسأله و کار گروهی دانش‌آموزان در درس علوم

الهام شریفی اصل [۱] و سیروس اسدیان [۲]

[۱] **کارشناس ارشد**، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند، ایران
[۲] **استادیار**، برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان (نویسنده مسئول)
asadian@azaruniv.edu

چکیده: هدف پژوهش حاضر، مقایسه مهارت حل مسأله و کارگروهی دانش‌آموزان بهره‌مند از لگوی‌آموزشی و روش موجود در مدارس در درس علوم پایه سوّم ابتدایی بوده است. بدین منظور، در یک مطالعهٔ شبه- آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل ۴۰ نفر به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش و کنترل (آموزش با لگو و آموزش با روش موجود در مدارس) قرار گرفتند. قبل از اجرای متغیر مستقل از همسانی دو گروه به‌واسطه بررسی هوش‌بهر و نمرات کلاسی آنان اطمینان حاصل شد. در ابتدا، قبل از هرگونه مداخله‌ای، از گروه‌های آزمایشی، پیش‌آزمون حل مسأله و کارگروهی به عمل آمد. سپس گروه آزمایش در معرض متغیر مستقل قرار گرفت و در گروه کنترل از شیوه‌های متداول تدریس که در کشور هم‌اکنون اجرا می‌شود، استفاده شد. درنهایت هر دو گروه، در معرض پس‌آزمون حل مسأله و کارگروهی قرار گرفتند. نتایج حاصله حاکی از آن است که مهارت حل مسأله و کارگروهی دانش‌آموزان بهره‌مند از لگوی‌آموزشی نسبت به دانش‌آموزانی که از روش‌های متداول بهره می‌بردند، دارای وضعیت بهتری است.

کلیدواژه: لگوی‌آموزشی، مهارت حل مسأله، کارگروهی، درس علوم

LEGO: A tool to improve problem solving and teamwork skills of students in science

E. Sharifi Asl and S. Asadin

[1] M. A, in Curriculum Development
[2] Assistant Prof. in curriculum development. Azarbaijan Shahid Madani University

Abstract: The aim of the present research is to compare problem solving and teamwork skills of the students that benefit from the educational Lego and the traditional method of teaching in science in third grade of elementary school in Tabriz. Therefore, in a quasi-experimental study using pre-test and post-test with control group, 40 students were selected randomly and placed in two groups- experimental and control- (learning by Lego and traditional method). In order to equalize the members of groups the student's GPA were controlled and pre-test and IQ test has been done. Before implementing the LEGO, for experimental and control groups, problem solving and teamwork pre-tests were used. The experimental group was exposed to the independent variable and the control group was taught through the classical teaching methods which currently used in the country and finally, both groups were exposed to problem-solving and teamwork post-tests. The results showed that the student's problem solving and teamwork skills, that benefit from the educational Lego was much more than who used traditional methods.

Keywords: Lego, problem solving skills, Teamwork, science

۱– مقدمه

علوم تجربی همواره به‌عنوان یکی از حوزه‌های مهم آموزشی در نظام‌های تعلیم و تربیت قلمداد شده است [۱]. ازنظر لوئیس و کلی آموزش علوم یک عامل مهم و پیشرو برای توسعه کشاورزی، صنعتی و پیشرفت اجتماعی کشورهای توسعه‌یافته محسوب می‌شود و عاملی اساسی در توسعهٔ مادی و فرهنگی مردم است؛ اما با این‌حال نتایج حاصل از مطالعات داخلی و خارجی مؤید روند نامناسبی در این خصوص است[۲].

یافته‌های ملی مطالعات تیمز و پرلز نشان می‌دهد که جایگاه و عملکرد کشور جمهوری اسلامی ایران در تمام دوره‌های تیمز در فاصلهٔ سال‌های ۹۵، ۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ و پرلز ۲۰۰۱ و ۲۰۰۶ همواره از میانگین عملکرد بین‌المللی به‌طور معناداری پایین‌تر بوده است. بدون تردید این رتبه و جایگاه، شایستهٔ کشور جمهوری اسلامی ایران که بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ قرار است به‌عنوان قدرت اول منطقه در عرصه‌های مختلف علمی و فناوری مطرح شود، نیست[۳].

با نگاهی گذرا به نتایج ملی مطالعات تیمز در دوره‌های مختلف مشاهده می‌شود که عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر ایران از تیمز ۹۵ تا ۲۰۰۷ با ۱۵ نمره کاهش همراه بوده است که این رقم کاهش برای پسران ۲۹ نمره گزارش‌شده است. افزون بر این، متوسط درصد پاسخ‌های صحیح دانش‌آموزان ایران به‌کل سؤال‌های ریاضیات و علوم تیمز ۲۰۰۷ حدود ۳۷ درصد و متوسط درصد پاسخ صحیح آن‌ها به سؤالات مطابق با برنامهٔ درسی داده‌شده خود حدود ۴۰ درصد گزارش‌شده است که این رقم در مقایسه با متوسط درصد پاسخ صحیح دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده (حدود ۵۰ درصد) نشان‌دهنده عملکرد پایین دانش‌آموزان ایران است[۳]. این نتایج بیانگر این موضوع است که آموزش علوم در ایران هنوز نتوانسته است به اهداف مورد نظر خود دست یابد.

به‌طورکلی هدف آموزش علوم تجربی در دوره‌های مختلف تحصیلی آن است که دانش‌آموزان را برای یادگیری مادام‌العمر آماده نماید. به‌عبارت‌دیگر، هدف اصلی پرورش استعداد و توانایی کسب سواد علمی- فناورانه در دانش‌آموزان است. علاوه بر این، آموزش تمام چیزهایی است که سبب می‌شود یک انسان در زندگی فردی و اجتماعی خود، به‌عنوان یک شهروند بهتر ایفای نقش نماید. بر این اساس می‌توان اهداف آموزش علوم را در سه حیطه اساسی، یعنی اهداف دانشی، مهارتی و نگرشی به شرح زیر در نظر گرفت:

الف- حیطهٔ اهداف دانشی: کسب دانستنی‌های ضروری دربارهٔ دانش‌پایه (زمینه‌های چهار گونه علوم فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی).

ب- حیطهٔ اهداف مهارتی: کسب مهارت‌های ضروری مثل روش‌های مطالعه، یادگیری و کار با وسایل و مواد آموزشی مختلف.

ج- حیطهٔ اهداف نگرشی: کسب نگرش‌های ضروری جهت کمک به تصمیم‌گیری منطقی، توانایی حل مسأله و تمایل به اقدام در یک مسیر معین و مشخص. لذا سؤال اساسی اینجاست که آیا دانش‌آموزان ما با روش‌ها و رویکردهای موجود توانسته‌اند به این اهداف مهم دست یابند؟

برای نیل به این اهداف لازم است دانش‌آموزان در برخورد با موقعیت‌های مختلف برای اتخاذ تصمیم و نشان دادن رفتارهای مناسب، مهارت‌هایی داشته باشند. مهارت حل مسأله، مهارت مهمی است که افراد در طول زندگی می‌توانند از آن استفاده کنند. هر فرد در موقعیت‌های متعدد با مسائلی مواجه می‌شود که راه‌حل همهٔ آن‌ها را نمی‌داند، اما راهبردهای حل مسأله می‌تواند به او کمک کند تا در مشکلات پیش‌بینی‌نشده به‌صورت کارآمدتر عمل کند. در روش حل مسأله، گام اول تشخیص مسأله است؛ سپس مسأله با کمک اطلاعات موجود تعریف می‌شود و طی فرایندی با کمک روش‌هایی مانند بارش مغزی، استفاده از روش‌های جایگزین و توجه به دیدگاه‌های مختلف، فرد به بهترین راه‌حل دست پیدا می‌کند[۴].

نتایج تحقیقات حاکی از آن است که بسیاری از نوجوانانی که رفتارهای پرخاشگرانه یا بزهکارانه دارند اگر در زمینهٔ مهارت‌های حل مسأله آموزش ببینند، رفتار آن‌ها بهبود می‌یابد. علاوه بر این، مطالعات دیگر نشان داده‌اند آموزش روش حل مسأله به‌طور مستقیم یا

از طریق والدین و معلمان در کاهش رفتارهای نامناسب آنان و بهبود رفتارهای اجتماعی‌شان نیز مؤثر است[۵].
یکی دیگر از اهداف مهم درس علوم تجربی تقویت کار گروهی در دانش‌آموزان است. در کلاس همیاری با کار گروهی، دانش‌آموزان به جای این‌که معلم را مرجع اصلی بدانند، به همکلاسی‌های خود به‌عنوان مراجع مهم و باارزش نگاه می‌کنند[۱]. شعار کلاس همیاری این است «یا همه باهم شنا می‌کنیم و نجات می‌یابیم یا باهم غرق می‌شویم»[۶].
از نظر واکر (۲۰۰۴) اصل اساسی در این نوع محیط یادگیری این است که ما باهم هستیم و یکدیگر را برای موفقیت یاری می‌کنیم. در ساختار یادگیری مشارکتی یا یادگیری توأم با همکاری معمولاً دانش‌آموزان برای پاداش گروهی در یک گروه کوچک با یکدیگر کار می‌کنند. این بدان معنی است که برای به دست آوردن پاداش، اعضایی که توانایی بالایی دارند با اعضایی که توانایی آن‌ها پایین است با یکدیگر کار می‌کنند، چنین ساختاری، دانش‌آموزان با توانایی بالا را قادر می‌سازد که به دانش‌آموزان با توانایی پایین‌تر کمک کنند. در همین حال این ساختار یا محیط، پیامدهای منفی برای دانش‌آموزان با توانایی بالا را مرتفع می‌سازد[۷].
مطالعات و تحقیقات نیز نشان می‌دهند که محیط‌های یادگیری مبتنی بر تعاون و همکاری نسبت به محیط‌های مبتنی بر رقابت مفیدتر و مؤثرتر است. برای مثال گوکال در تحقیق خود تحت عنوان تأثیر یادگیری مشارکتی بر تقویت فکر انتقادی، یادگیری مشارکتی را در مقابل یادگیری انفرادی قرار داد و به این نتیجه رسید که در یادگیری مشارکتی دانش‌آموزان برای رسیدن به هدف علمی مشترک تلاش می‌کنند، درحالی‌که در یادگیری انفرادی دانش‌آموزان برای رسیدن به هدف‌های علمی متناسب با توانایی و سرعت عمل خود کار می‌کنند[۸]. لذا می‌توان اذعان کرد که روش تدریس، عنصری کلیدی در تحقق اهداف آموزشی در دروس مختلف ازجمله علوم به حساب می‌آید.
تدریس اثربخش نیازمند ایجاد فرصت‌های مطلوب به‌واسطهٔ استفاده از شیوه‌ها و ابزارهای آموزشی مختلف و حفظ انگیزه و تمایل دانش‌آموزان به یادگیری، است. لذا معلم همواره باید به‌عنوان تسهیل‌کننده و هماهنگ‌کننده عمل نماید. از آنجایی‌که فرایند یادگیری تا حد زیادی یک تعامل اجتماعی است، لذا در فرایند آموزش و تدریس همواره باید رابطه بین افراد و تعامل بین دانش‌آموز با اهداف یادگیری مورد تأکید قرار گیرد؛ بنابراین روش‌های تدریس نقشی مهمی در این‌که دانش‌آموزان چه چیزی یاد می‌گیرند و آن را چگونه یاد می‌گیرند ایفا می‌کنند. لذا این ایده بر نقش فعال دانش‌آموز در شکل‌دهی به ساختار اطلاعاتی خود تأکید می‌نماید. انتظارات و ادراکات دانش‌آموزان به مشاهدات و تفسیرهای آنان و همچنین به اطلاعاتی که جمع‌آوری می‌نمایند، جهت می‌دهد[۹].
نتایج تحقیقات حاکی از آن است که فرایند ساخت مدل در جریان تدریس به افراد و گروه‌ها کمک می‌کند تا بر اندیشه‌های خود تمرکز کنند و ارتباطات خلاقانه‌ای را بین ایده‌ها، تجارب و افراد برقرار نمایند[۱۰]. گانتلت (۲۰۱۱) پیشنهاد می‌کند که تفکر و ساخت جنبه‌های یکسانی از یک فرایند هستند و ساخت مدل‌های مختلف با استفاده از لگو می‌تواند به بیان و انعکاس اندیشه‌ها و آموخته‌های دانش‌آموزان کمک نماید. خلق دانش از طریق فرایند ساخت مدل (ذهنی- فیزیکی) جنبه‌هایی از تئوری سازنده گرایی پیاژه(۱۹۸۰) است[۱۱].
تدریس با استفاده از لگو حدوداً ۳۰ سال قبل با درخواست از معلمان جهت استفاده از آجرک‌های پلاستیکی نمادین در کلاس درس‌های خود، کار خود را آغاز کرد. این معلمان می‌توانستند تأثیر لگو را در ایجاد یک محیط یادگیری غنی و در راستای افزایش انگیزهٔ دانش‌آموزان خود مشاهده نمایند. این ابزار به آن‌ها کمک می‌نمود تا هستهٔ اصلی برنامهٔ درسی خود را به‌طور مؤثرتری تدریس نمایند[۱۲].
این روش با استفاده از ابزارهای آموزشی خود چنین امکانی را به دانش‌آموزان می‌دهد که توانایی اجرای آموخته‌های خود را با هماهنگی مغز و دست به‌طور هم‌زمان نشان دهند. او در حین ساخت سازه‌های لگویی که با کمک ابزارهای مخصوص انجام می‌گیرد با دنیایی جدیدتر روبه‌رو خواهد شد که مغز را با قدرت

تجزیه و تحلیل مواجه خواهد کرد، چیزی که در آموزش سنّتی کمتر با آن مواجه هستیم[۱۳].
ساختمان اجزای لگو به طریقی است که از متصل کردن قطعات به یکدیگر، شکل مورد نظر به دست می‌آید. لگو معمولاً در اندازه‌ها و شکل‌های گوناگون ساخته می‌شود. در این روش، کودک معمولاً باید دقایق بسیاری را صرف ساختن شیء مورد نظر کند. البته اهمیت این روش در این است که یادگیری کودک هیچ‌وقت جنبهٔ تکراری و خسته‌کننده پیدا نمی‌کند. به وسیلهٔ قطعات لگو می‌توان اشکال مختلف و جدید درست کرد. قطعات آن به سهولت روی هم سوار می‌شوند و به‌آسانی شکل می‌گیرند؛ به همین دلیل مورد توجه و علاقهٔ کودکان بوده و آن‌ها می‌توانند هر روز چیز جدیدی بسازند و از آن لذت ببرند[۱۴].

۱–۲ تاریخچهٔ لگو

کریک کرستینشن (۱۹۱۶) یک نجار دانمارکی بود که در کارگاه نجاری خود بیشتر به کارهای ساختمانی و مبلمان می‌پرداخت تا این‌که هشت سال بعد بر اثر سانحهٔ آتش‌سوزی با انبوهی از چوب‌های سوخته مواجه شد که موجب شد در مسیری جدیدتر و متفاوت‌تر قدم بگذارد. او توانست با ابتکار عمل سازه‌هایی در اندازه کوچک‌تر برای کودکان بسازد و به‌این‌ترتیب از سال ۱۹۳۲ رسماً کار ساخت اسباب‌بازی‌های چوبی را آغاز کرد. باآن‌که در ابتدا مردم زیاد از کارهای او استقبال نکردند، اما او هم‌چنان به ساختن سازه‌های چوبی خود ادامه داد تا زمانی که در سال ۱۹۳۴ نام اختصاری لگو ۱ را برای محصولات خود انتخاب کرد. لگو به معنی «خوب بازی کن» است و ریشه آن به واژه (Leg godt) دانمارکی بر می‌گردد که در زبان لاتین به‌طور مجازی به معنای «کنار هم گذاشتن» است[۱۵].
بعدها پس از این‌که در طی جنگ جهانی دوم استفاده از پلاستیک در دانمارک رایج شد، لگو هم برای ساختن ابزارهای مدنظر خود از پلاستیک استفاده کرد. در سال ۱۹۴۹ لگو آجرهای معروف خود را با وجود محدودیت‌هایی که در اتصال داشت، طراحی کرد و بعدها این مشکلات رفته رفته حل شد و لگو اقدام به ساخت پروژه‌های بزرگ‌تر نمود. پس از تجربیات ارزشمند لگو در عرصهٔ اسباب‌بازی که موجب شد این ابزار به‌عنوان بهترین اسباب‌بازی قرن شناخته شود، از حدود سال ۱۹۸۰ مدیران لگو به این نتیجه رسیدند که این ابزار به‌عنوان یک وسیلهٔ آموزشی می‌تواند قابلیت‌های بالایی داشته باشد[۱۵].
بر این اساس لگو به‌طور خاص در اواسط دههٔ ۱۹۹۰ توسط شرکت لگو توسعه پیدا کرد[۱۶]. در آن زمان شرکت لگو با چالش‌های زیادی همچون ورود اسباب‌بازی‌های جدید و بازی‌های کامپیوتری به بازار مواجه بود. این شرکت به یک استراتژی جدید نیاز داشت. استفاده از فنون و استراتژی‌های سنتی برای کریستینشن مالک شرکت لگو بسیار ناخوشایند بود. با همکاری دو تن از متخصصان این حوزه، یعنی یوهان روس و بارت ویکتور که در ایجاد استراتژی، سیستم‌های پیچیده سازگار، رهبری و رفتار سازمانی تخصص داشتند، لگو به‌طور چشم‌گیری توسعه پیدا کرد. بعدها نیز رابرت راسموسن متخصص لگو در زمینهٔ نحوهٔ یادگیری و توسعهٔ آن، به این گروه اضافه شد. لگو به‌عنوان یک روش آموزشی بارها توسط آن‌ها اجرا و ارزشیابی شد. آجرک‌های لگو به‌طور مکرر جهت تسهیل تفکر، تعامل، حل مسأله در سازمان‌ها، گروه‌ها و افراد استفاده شد. در این روش از یادگیرندگان درخواست می‌شود که با هماهنگی دست و مغز به تفکر بپردازند و از این طریق بر فهم خود بیفزایند[۱۷].
پس از گذشت سال‌ها از تشکیل لگوی‌آموزشی این مجموعه رویکرد جدیدی را در آموزش‌وپرورش جهان با عنوان یادگیری توأم با ساخت در تدریس بنا نهاده است. امروزه کلاس‌های لگوی‌آموزشی با تکیه بر این رویکرد به‌صورت استاندارد در جهان به اجرا در می‌آید[۱۸].

۱–۳ مراحل اجرای لگو در کلاس درس

اصولاً ماهیت لگو با ساختن، خراب کردن و باز از نو ساختن، همراه است. این روال در کلاس‌های آموزشی لگو نیز صدق می‌کند. به این معنا که دانش‌آموزان دائماً با مسائل جدیدی در کلاس روبه‌رو می‌شوند که باید با بهره‌گیری از اصول علمی که آموخته‌اند، وسیله‌ای با قطعات لگو بسازند که با استفاده از آن بتوانند مسأله

مربوط به هر جلسه را حل نمایند. به‌این‌ترتیب گامی مهم در راستای رشد خلاقیت و توانایی حل مسأله در دانش‌آموزان برداشته می‌شود. استفاده از لگوی‌آموزشی تنها منحصر به آموزش ساخت و ساز نمی‌شود، بلکه بسیاری از حوزه‌های مهارتی و نگرشی دانش‌آموزان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. این نکته در مدارس مختلف بررسی و اثبات شده است. لگو می‌تواند در حوزه‌های مهارتی و نگرشی زیر اثرگذار باشد:

- هماهنگ کردن اعضای بدن برای انجام یک فعالیت (مهارت‌های دست)
- شکل‌گیری شخصیت
- خودباوری (با تأکید بر خلاقیت)
- گسترش روابط اجتماعی
- ایجاد آگاهی از محیط پیرامون[۱۸].

معلمانی که قصد دارند در کلاس‌های درس خود از لگو در تدریس استفاده نمایند باید مراحل زیر را مدنظر داشته باشند:

مرحلهٔ ارتباط: اولین مرحله‌ای که در کلاس اجرا می‌شود، مرحلهٔ ارتباط است. در این قسمت معلّم باید بتواند با طرح سؤالات و یا بیان قصه، ارتباطی میان ذهن دانش‌آموزان و اهداف آموزشی آن جلسه برقرار کند. چرا که آموزش، زمانی به حد ایده‌آل می‌رسد که دانش‌آموزان بتوانند تجربه‌های جدید خود را به دانسته‌های قبلی پیوند دهند.

مرحلهٔ ساخت: پس از مرحلهٔ ارتباط، دانش‌آموزان انگیزهٔ لازم برای ساخت را پیدا می‌کنند. وسیله‌ای که ساخته می‌شود باید بتواند مسألهٔ مطرح‌شده در آن جلسه را حل کند.

مرحلهٔ اندیشیدن: در این مرحله دانش‌آموزان باید سازه‌های خود را بررسی کنند و نقاط قوت و ضعف آن را بیابند. معلّم با طرح سؤال، دانش‌آموزان را به سمت ساخت مدل‌هایی مؤثرتر سوق می‌دهد.

مرحلهٔ ادامه: در این مرحله معلّم با تقویت انگیزهٔ به وجود آمده در دانش‌آموزان و طرح سؤالات و ایجاد چالش‌های جدید، آن‌ها را برای رویارویی با مسأله‌ای جدید در جلسهٔ آینده آماده می‌کند[۱۵].

۱-۴ مبانی نظری لگو

درواقع معلمی که در کلاس درس خود از لگو استفاده می‌کند، تلفیقی از نظریه‌های مختلف روان‌شناسی یادگیری را به کار می‌گیرد. مک کاسکر (۲۰۱۴) نظریه‌های یادگیری حامی لگو را سازنده‌گرایی، نظریهٔ بازی، ارتباط ذهن- دست، استفاده از استعاره و تخیل می‌داند[۱۹]. می‌توان اذعان نمود که مبانی نظری استفاده از لگوی‌آموزشی در فرایند آموزش بیشتر به تئوری سازنده‌گرایی برمی‌گردد که از نظریه پیاژه(۱۹۸۰) در خصوص یادگیری و نظریه شناخت (لئو، ۱۹۸۸) متأثر است. سازنده‌گرایی از دیدگاه پیاژه عبارت بود از سازنده‌گرایی فردی. به‌عبارت‌دیگر، دانش از تعامل دانش‌آموزان با محیط‌شان به دست می‌آید[۲۰].

پاپرت (۱۹۹۳) با همکاری پیاژه تلاش نمود تا نحوهٔ یادگیری و تفکر دانش‌آموزان در ریاضیات را بررسی نماید. او بر این باور بود که استفاده از کامپیوتر می‌تواند باعث توسعهٔ دانش ریاضیات و حتی سایر موضوعات درسی شود که همگی بر نظریهٔ سازنده‌گرایی متکی بودند. این روش بر این موضوع تأکید داشت که اشیاء عینی می‌تواند نقش مؤثری در فرایند پیچیدهٔ ساخت دانش ایفا کنند[۲۱].

بازی نیز یکی از نظریه‌های حامی لگو است. در سال‌های اخیر، ایدهٔ بازی در آموزش‌وپرورش به‌خوبی مورد توجه و بررسی قرارگرفته است. بازی به تشریح فرایندی می‌پردازد که فرد مفاهیم دنیای پیرامون خود را از طریق آن یاد می‌گیرد. این موضوع همسو با دیدگاه سازه‌گرایی پیاژه است که ادعا می‌کند معنا و دانش در یادگیرندگان از طریق تعامل ایده‌ها و تجارب آنان ایجاد می‌شود. در این زمینه ویگوتسکی (۱۹۷۸) بیان می‌کند که کودکان از طریق بازی یاد می‌گیرند که از دانش و یادگیری‌های قبلی خود حمایت کنند[۱۹].

در خصوص نظریهٔ ارتباط ذهن- دست و تأثیر آن بر یادگیری انسان نیز می‌توان ادعا نمود که جوهرهٔ اصلی لگو عبارت است از ایجاد فعل و انفعال پیچیده بین دست و مغز[۲۲]. ایدهٔ اساسی لگو این است که با استفاده از دست، مدل‌هایی سه‌بعدی بر اساس دانش،

ایده‌ها و احساسات افراد ساخته شود تا از این طریق مسیری جدید برای تفکر آزاد و خلاق ایجاد گردد[۲۳]. بیش از ۵۰ سال قبل متخصصان عصب‌شناسی دریافتند که بخش اعظمی از مغز انسان به کنترل دست‌های انسان اختصاص دارد [۲۴]. این پیوند عمیق بین مغز و دست بدین معنا نیست که دست دارای جایگاه ارزشمندی در جمع‌آوری اطلاعات و یا دست‌کاری اشیا است بلکه به این معناست که این تفکر و دست هستند که باهم این معنا را ایجاد می‌کنند[۲۳].

بر این اساس می‌توان ادعا نمود که تعامل دانش‌آموزان با ابزارهای آموزشی مانند لگو، این امکان را به وجود می‌آورد که از سرهم کردن قطعات لگو، دانش آن‌ها به‌صورت آگاهانه توسعه پیدا کند.

۱–۵ سوابق پژوهشی

تحقیقاتی که پیرامون لگو صورت گرفته است هر یک از زوایای مختلف مفهوم لگو را مورد بررسی و کنکاش قرار داده‌اند. نتایج تحقیق مک کاسکر (۲۰۱۴) نشان می‌دهد که فرایند استفاده از لگو در زمینه‌های آموزشی که اهداف گروهی از دانش‌آموزان، با آرمان‌های مختلف، جهت برآورده کردن نیازهای یادگیری مورد بررسی قرار می‌گیرد، بسیار مؤثر است[۱۹]. جیمز(۲۰۱۳) در تحقیق خود به این نتیجه رسید که استفاده از لگو می‌تواند موجب توسعهٔ یادگیری دانش‌آموزان شود. او اشاره می‌کند که لگو می‌تواند نقش مهمی در حمایت از رویکردهای چند حسی ۶ در یادگیری داشته باشد و می‌تواند در کلیهٔ رشته‌ها و برای مقاصد مختلف قابل‌استفاده باشد[۲۵].

جاکوب کراگ (۲۰۱۳) یکی از مسئولان آموزش لگو معتقد است که این رویکرد موجب می‌شود معلمان هستهٔ اصلی برنامهٔ درسی خود را به‌طور مؤثرتری تدریس نمایند به‌گونه‌ای که دانش‌آموزان عملیاتی‌تر در فرایند آموزش درگیر می‌شوند و احساس لذت بیشتری می‌نمایند. او معتقد است آموزش از طریق لگو باعث می‌شود دانش‌آموزان مهارت‌های اساسی قرن ۲۱ را به‌خوبی توسعه دهند و به عنصری مهم و حیاتی برای نیروی کار و اقتصاد جهانی تبدیل گردند. او اشاره می‌کند که در ۱۵ سال آینده ماهیت شغل‌ها به‌طور اساسی تغییر خواهد کرد و برای انجام آن‌ها بی‌شک مهارت‌های بسیاری لازم خواهد بود که ما در حال حاضر از آن‌ها اطلاعی نداریم؛ اما ممکن است مهارت‌هایی همچون خلاقیت، مشارکت و کار گروهی، تفکر انتقادی و مهارت حل مسأله در اولویت باشند. لذا آموزش از طریق لگو تا حد زیادی می‌تواند در توسعه چنین مهارت‌هایی نقش چشم‌گیری داشته باشد[۱۲].

در چین(۲۰۱۳) آموزش از طریق لگو سرآغازی بود که وزارت آموزش آن کشور به طراحی مجدد برنامهٔ درسی علوم پرداخت. هدف آن توجه به چالش‌های دولت در خصوص توسعهٔ خلاقیت، یادگیری مشارکتی، توانایی رهبری و نوآوری علمی بود[۱۲]. فریک، تاردینی و کانتونی (۲۰۱۳) در تحقیق خود به الزامات استفاده کنندگان از لگو پرداختند و علاوه بر آن، روش‌های طراحی تجارب یادگیری با لگو را بررسی کردند. آنان معتقدند که لگو می‌تواند در بهبود روابط یادگیرندگان نیز مؤثر باشد[۲۶].

یافته‌های شولتز و گاینر (۲۰۱۱) حاکی از آن است که ساخت مدل‌های مختلف توسط دانش‌آموزان با استفاده از قطعات لگو، منجر به روشن شدن دانش و فهم، ارزش‌ها و معانی ضمنی آنان طی فرایند یادگیری می‌شود. به‌ویژه تلفیق ساخت این مدل‌ها با فرایند داستان‌گویی در قیاس با شیوه‌های قبلی تشکیل جلسات گروه، دارای امتیازات مثبت فراوانی است[۱۷].

بولمر و اسمیت (۲۰۱۱) نیز تلاش نمودند تا به این سؤال پاسخ دهند که چگونه می‌توان لگو را در کلاس‌های درس طراحی و کارآفرینی دانشجویان مهندسی مورداستفاده قرارداد به‌نحوی‌که انرژی خلاق آن‌ها بیدار شده و به سمت نوآوری حرکت کنند. آنان در تحقیق خود به این نتیجه دست یافتند که در حالت کلی لگو می‌تواند برای دانشجویان مهندسی منافع زیادی به همراه داشته باشد.

آنان قادر خواهند بود با استفاده از این تفکر عینی، چالش‌های طراحی و مسائل گروهی را حل نموده و به سمت نوآوری حرکت کنند. نتایج تحقیق آنان حاکی از تأثیر مثبت لگو بر گروه‌های طراحی بود به‌گونه‌ای که دیدگاه آنان در مورد پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری

گروهی تغییر پیداکرده بود و علاوه بر آن توانایی مشارکت آنان در گروه و اطلاع آنان از چالش‌های گروه نیز افزایش‌یافته بود[۲۷]. صبحی (۲۰۰۹) در پژوهشی که به‌منظور بررسی اثرات لگو بر خلاقیت و پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان تیزهوش انجام داد، به این نتیجه دست‌یافت که لگو، از طریق مهارت‌های اجرایی باعث می‌شود تا کارگروهی و خلاقیت در آن‌ها افزایش یابد[۱۸].

در فاصلهٔ سال‌های ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۸ وزارت آموزش کشور پرو نیز فن‌آوری نوینی را در آموزش‌های دورهٔ ابتدایی رواج داد. در آن سال‌ها جهت غلبه بر مشکلات یادگیری دانش‌آموزان استفاده از لگوی‌آموزشی در دستور کار قرار گرفت. پس از گذشت سه سال از اجرای این طرح در ۱۳۰ مدرسه، مسئولان آموزشی دریافتند که دانش‌آموزان در مدارس گروه آزمایش بسیار فعالانه و باعلاقه بیشتری درگیر فعالیت‌های آموزشی هستند و این دانش‌آموزان در دروسی همچون ریاضیات، علوم، زبان و هماهنگی چشم با دست عملکرد بسیار بهتری نسبت به گروه کنترل پیداکرده‌اند[۲۰].

پژوهش حاضر بر آن است تا فرضیه زیر را که: *«دانش‌آموزان بهره‌مند از لگوی‌آموزشی در درس علوم، مهارت حل مسأله و انجام کار گروهی بالاتری نسبت به دانش‌آموزان بهره‌مند از روش‌های موجود در مدارس دارند»* بیازماید.

۲- روش تحقیق

روش این تحقیق شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعهٔ آماری این تحقیق شامل کلیهٔ دانش‌آموزان دختر سال سوّم ابتدایی مدارس غیردولتی ناحیه یک شهر تبریز است که از بین آن‌ها به شیوهٔ تصادفی دو کلاس انتخاب گردید. قبل از اجرای تحقیق، پژوهشگر از همسان بودن دو گروه و حذف عوامل مزاحم در فرایند پژوهش از طریق کنترل هوش‌بهر دانش‌آموزان و وضعیت ارزشیابی‌های آنان اطمینان حاصل نمود و نتایج بررسی‌های اولیه حاکی از عدم تفاوت بین دو گروه بود.

در گام بعدی، قبل از اجرای متغیر مستقل و با استفاده از چک‌لیست‌های طراحی‌شده، مهارت حل مسأله و کار گروهی دانش‌آموزان در هر دو گروه اندازه‌گیری شد. سپس متغیر مستقل به مرحلهٔ اجرا درآمد و بدین شکل دانش‌آموزان دو گروه یکی با استفاده از لگوی‌آموزشی و دیگری با تداوم همان روش‌های موجود در مدارس به مدت سه ماه و به تعداد ۳۶ جلسه یک‌ساعته به یادگیری درس علوم پرداختند. لازم به ذکر است که جهت حذف تأثیر متغیرهای مزاحم در هر دو کلاس از یک معلم که جزء معلمان تعلیم‌دیده دوره‌های لگو بود، استفاده شد.

ابزار مورداستفاده در این تحقیق، چک‌لیست محقق ساخته مهارت حل مسأله و کار گروهی دانش‌آموزان بود. چک‌لیست توانایی حل مسأله دارای ۱۴ گویه و چک‌لیست کار گروهی نیز حاوی ۱۱ گویه بود.

جهت جمع‌آوری داده‌های مربوط به متغیرهای این تحقیق، از معلمان آموزش‌دیده استفاده گردید که قبلاً دانش و مهارت‌های تشخیص و کدگذاری مقوله‌های مربوط به مهارت حل مسأله و کار گروهی را کسب کرده بودند. جهت اطمینان از اعتبار داده‌های جمع‌آوری‌شده، قبل از اجرای تحقیق، چک‌لیست‌ها به‌صورت پایلوت در دو کلاس ۲۰ نفری توزیع و توسط دو نفر کدگذاری گردید. جهت اطمینان از ضریب پایایی ابزارهای این تحقیق، ضریب همبستگی بین کدگذاران محاسبه گردید و بر این اساس ضریب پایایی مصححان محاسبه شده است که اطلاعات آن در جدول شمارهٔ یک آمده است:

جدول ۱: ضریب همبستگی بین کدگذارها

متغیرها	تعداد	ضریب	سطح معناداری
چک‌لیست کدگذار اول در بعد حل مسأله	۴۰	۰/۹۵۰	۰/۰۰۱
چک‌لیست کدگذار دوم در بعد حل مسأله			
چک‌لیست کدگذار در بعد کار گروهی	۴۰	۰/۹۷۹	۰/۰۰۱
چک‌لیست کدگذار در بعد کار گروهی			

۳- نتایج و بحث

بر اساس داده‌های جدول ۲، میانگین پیش‌آزمون توانایی حل مسأله در گروه آزمایش (آموزش با لگو) ۳۰/۲ است که بعد از انجام مداخله تغییر فاحشی نموده و به ۴۲/۷ رسیده است، لیکن در گروه کنترل تغییر چندانی رخ نداده است به این صورت که میانگین در گروه کنترل قبل از اجرا، ۲۸/۱۵ بود که بعد از اجرا به ۲۸/۲۵ تغییر یافته است.

جهت بررسی تفاوت نمرات پس‌آزمون با کنترل اثر پیش‌آزمون از تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده گردید. در این تحلیل نمرات پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر همراه (کووریت) در نظر گرفته شد. پیش از انجام این روش، پیش‌فرض همسانی شیب‌های رگرسیون از طریق نبود تعامل بین نمرات متغیر همراه با گروه‌بندی بررسی شد. نتایج غیر معنادار این اثر تعاملی نشان‌دهندهٔ همسانی شیب‌های رگرسیون در داخل دو گروه بود.

جدول ۲: آماره‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون‌های گروه‌های پژوهشی

گروه‌ها	مرحله	حل مسأله		کارگروهی	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	پیش‌آزمون	۳۰/۲	۶/۷	۲۲/۵۵	۶/۳۲
	پس‌آزمون	۴۲/۷	۲/۸	۳۲/۹	۹/۰۹
کنترل	پیش‌آزمون	۲۸/۱۵	۲/۳۶	۱۸/۹۵	۲/۱۶
	پس‌آزمون	۲۸/۲۵	۲/۸۹	۲۳/۴	۲/۲۵

مطابق جدول ۲، میانگین پیش‌آزمون توانایی حل مسأله در گروه آزمایش (آموزش باهم) ۳۰/۲ است که بعد از انجام مداخله تغییر فاحشی نموده و به ۴۲/۷ رسیده است، لیکن در گروه کنترل تغییر چندانی رخ نداده است به این صورت که میانگین در گروه کنترل قبل از اجرا، ۲۸/۱۵ بود که بعد از اجرا به ۲۸/۲۵ تغییر یافته است.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود تفاوت دو گروه در جامعهٔ متغیرهای وابسته معنی‌دار است [P<۰/۰۰۰۱، F (۳۵،۱) =۳۳/۷۷]. ازآنجایی‌که آزمون فوق تنها حاکی از تفاوت معنی‌دار گروه‌ها در جامعه متغیرهای وابسته است، به‌منظور بررسی اثر گروه بر هر یک از متغیرهای پژوهش از آزمون تجزیه و تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴ آمده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود تفاوت دو گروه در میزان کار گروهی در مرحلهٔ پس‌آزمون معنی‌دار است [P<۰/۰۰۰۱، F (۳۵،۱) =۳۴/۱]. همچنین تفاوت دو گروه در میزان حل مسأله در مرحله پس‌آزمون نیز معنی‌دار است [P<۰/۰۰۰۱، F (۳۵،۱) =۶۸/۳]؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آموزش از طریق لگو، میزان کارگروهی و حل مسأله‌ی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد.

عوامل متعددی در این پژوهش موجب شد که دانش‌آموزان بهره‌مند از لگوی‌آموزشی در قیاس با گروه کنترل، وضعیت بهتری از لحاظ کار گروهی و مهارت حل مسأله داشته باشند. ازآنجاکه استفاده از لگو باعث می‌شود دانش‌آموزان با استفاده از توانایی‌های روانی و حرکتی خود به یادگیری مطالب درسی بپردازند[۱۳] و از طرف دیگر فرصتی را فراهم می‌آورد که دانش‌آموزان با توجه به تجارب قبلی خود به ساخت سازه‌های ذهنی موردنظر اقدام نمایند، لذا جریان تدریس و یادگیری همواره برای دانش‌آموزان تازگی داشته و به‌هیچ‌وجه جنبهٔ تکراری به خود نمی‌گیرد[۱۴] و بر این اساس است که دانش‌آموزان با انگیزه و علاقهٔ خاصی در این کلاس‌ها شرکت می‌کنند و به حل مسائل کلاسی خود مبادرت می‌ورزند.

پیاژه(۱۹۸۰) اشاره می‌کند که کودکان هفت تا یازده‌سالگی در مرحلهٔ تفکر عینی قرار دارند و به‌سختی می‌توانند مفاهیم انتزاعی را درک کنند[۱۱]؛ بنابراین اشیای عینی می‌تواند نقش مؤثری در فرایند پیچیده ساخت دانش ایفا کند[۲۱]. بر این اساس، دانش‌آموزان در کلاس‌هایی که از لگو استفاده می‌شود از وسایل و ابزارهای آموزشی عینی استفاده می‌کنند. آنان به کمک این ابزارهای عینی به مفاهیم ذهنی خود عینیت می‌بخشند و درک بهتری از مسأله‌های موجود در کلاس درس پیدا می‌کنند و باانگیزهٔ بیشتری در راستای حل آن مسائل گام برمی‌دارند.

جدول ۳: خلاصهٔ تحلیل کوواریانس چند متغیره نمرات حل مسأله و کارگروهی

منابع		ارزش	f	درجه آزادی فرض	درجه آزادی خطا	معناداری	ضریب اتا	توان آزمون
گروه	لامبدای ویلکز	۰/۳۴۱.	۳۳/۷۶۶	۲	۳۵	۰/۰۰۱	۰/۶۵۹	۱

جدول ۴: نتایج آزمون تجزیه و تحلیل کوواریانس تک متغیره پس‌آزمون مهارت حل مسأله و کار گروهی

منابع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	مجذور اتا	توان آزمون
پیش‌آزمون حل مسأله	حل مسأله	۱۱۲۹/۳۴۳	۱	۱۱۲۹/۳۴۳	۵۳/۱۹۰	۰/۰۰۰	۰/۵۹۶	۱
	کارگروهی	۷۹۶/۲۱۱	۱	۷۹۶/۲۱۱	۴۵/۵۷۵	۰/۰۰۰	۰/۵۵۹	۱
پیش‌آزمون کارگروهی	حل مسأله	۳۹/۶۰۶	۱	۳۹/۶۰۶	۱/۸۶۵	۰/۱۸۰	۰/۰۴۹	۰/۲۶۵.
	کارگروهی	۱۲۶/۲۸۸	۱	۱۲۶/۲۸۸	۷/۲۲۹	۰/۰۱۱	۰/۱۶۷	۰/۷۴۴
گروه	حل مسأله	۱۴۵۰/۱۴۹	۱	۱۴۵۰/۱۴۹	۶۸/۳۰۰	۰/۰۰۰	۰/۶۵۵	۱
	کارگروهی	۵۹۵/۷۴۲	۱	۵۹۵/۷۴۲	۳۴/۱۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۸۶	۱
خطا	حل مسأله	۷۶۴/۳۵۸	۳۶	۲۱/۲۳۲				
	کارگروهی	۶۲۸/۹۳۲	۳۶	۱۷/۴۷۰				
کل	حل مسأله	۵۴۴۵۱	۴۰					
	کارگروهی	۳۴۲۶۸	۴۰					

از طرف دیگر نیز، استفاده از لگو مستلزم تعامل مؤثر معلم با دانش‌آموزان و دانش‌آموزان با هم است. دانش‌آموزان در راستای فعالیت با آجرک‌های لگو و طراحی و ساخت سازه‌های ذهنی خود نیازمند تعامل و همکاری با سایر دوستان و همکلاسی‌های خود هستند و وجود همین تعاملات اجتماعی به جذابیت محتوای درس کمک قابل‌توجهی می‌نماید و افزون بر آن، مهارت‌های اجتماعی و کار گروهی آنان نیز ارتقا پیدا می‌کند. این مسأله در یافته‌های تحقیق بولمر و اسمیت(۲۰۱۱) و صبحی(۲۰۰۹) نیز مورد تأکید قرارگرفته است[۲۷] و [۱۸].

همچنین استفاده از لگو در جریان تدریس و یادگیری فرصتی را به وجود می‌آورد که کودکان حین یادگیری مطالب درسی، به بازی نیز بپردازند. پیاژه(۱۹۸۰) تأکید می‌کند که وقتی کودکان مشغول بازی هستند، همواره اشیا را در فعالیت‌های از پیش تعیین‌شده جذب یا درونی‌سازی می‌کنند و ویژگی‌هایی را که با آن فعالیت‌ها هم‌خوانی ندارند، نادیده می‌گیرند[۱۱]. در فرایند بازی دانش‌آموزان مفاهیم و مطالب پیرامون خود را از طریق بازی می‌آموزند[۱۹].

لذا بر این اساس، ماهیت جذاب لگو فرصتی را به وجود می‌آورد که دانش‌آموزان حین انجام بازی و در تعامل با دوستان خود، در مورد مسائل کلاسی خود به تفکر بپردازند و اهداف درسی خود را دنبال کنند.

علاوه بر این، استفاده از لگو مستلزم استفاده هم‌زمان از دست‌ها و مغز انسان است. تعامل و همکاری این دو می‌تواند موجبات غنای یادگیری دانش‌آموزان را فراهم سازد[۲۲]. بر اساس این تعامل مؤثر بین مغز و دست، فرصتی برای دانش‌آموزان فراهم می‌گردد تا منجر به رشد تفکر و مهارت‌های ذهنی همچون مهارت حل مسأله، تفکر خلاق و ... در آن‌ها شود.

از آنجایی‌که بسیاری از یافته‌های علوم تجربی از طریق مشاهده و تعامل به دست می‌آید، متخصصان این حوزه معتقدند که آموزش علوم تجربی در صورتی مؤثر و کارآمد خواهد بود که دانش‌آموزان از طریق تجربه‌های دست‌اول، انجام آزمایش و درگیر شدن در فرایند آموزش و تدریس، به علم‌آموزی بپردازند[۲۸]. از طرف دیگر، با انگیزه و فعال نگه‌داشتن دانش‌آموزان در کلاس درس علوم نیز چالش بزرگی است که حتی ذهن معلمان حرفه‌ای و باتجربه را نیز به خود مشغول کرده است[۲۹].

آنچه اکنون در کلاس‌های درس مدارس ما می‌گذرد، شکل بارزی از معلم‌محوری است که معلم نیز مجری صرف برنامه‌های درسی‌ای است که از طرف وزارت آموزش‌وپرورش به او دیکته می‌شود. در چنین بافتی وظیفهٔ یک معلم خوب، وفاداری هرچه‌تمام‌تر به برنامه‌های درسی قصد شده است.

بنابراین برنامه‌های درسی کمتر به نیازها و علایق دانش‌آموزان توجه می‌کنند و پیامد اولیهٔ این بی‌توجهی، می‌تواند به شکل بی‌علاقگی دانش‌آموزان به موضوعات درسی نمود پیدا کند. با توجه به این بافت سنتی، در روش‌های تدریس معلم نیز کمتر تنوع چشم‌گیری دیده می‌شود و فن‌آوری‌های نوین نیز جایگاه چندانی در محیط‌های آموزشی ندارند.

لذا به‌کارگیری این شیوه‌های سنتی تدریس به‌ویژه در درس علوم، چندان نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای آموزشی عصر حاضر باشد. نتایج آزمون‌های تیمز نیز در سال‌های مختلف مؤید این نکته است.

تنها بافاصله‌گرفتن از روش‌های تدریس حافظه‌پرور و به چالش‌کشاندن ذهن دانش‌آموزان از طریق انجام دادن فعالیت‌های علمی مناسب است که می‌توان دانش‌آموزان را در فرایند یادگیری فعال کرده و روحیهٔ حل مسأله، انجام فعالیت‌های گروهی و مشارکتی را در آن‌ها رشد داد[۳۰].

استفاده از لگوی‌آموزشی، رویکرد جدیدی در تدریس است که سبک آموزشی آن مسأله محور بوده و دانش‌آموزان با درگیر شدن در فرایند یادگیری، بر عمق آموخته‌هایشان افزوده خواهد شد و از طرف دیگر علاقه و اشتیاق آن‌ها جهت حل مسائل کلاسی با هماهنگی کامل دست و مغز از طریق ساخت مدل‌های سه‌بعدی، افزایش می‌یابد. در این روش دانش‌آموزان باید مدل‌های ایجادشدهٔ خود را بررسی کرده و نقاط قوت و ضعف آن را بیابند. معلّم با طرح سؤال، دانش‌آموزان را به سمت مدل‌هایی که در حل آن مسألهٔ خاص مؤثرتر باشد، سوق می‌دهد[۳۱]. این می‌تواند همان عنصر گم‌شدهٔ کلاس‌های درس علوم در مدارس ما باشد.

بولمر و اسمیت(۲۰۱۱) خاطرنشان می‌سازند که استفاده از لگو فرایند خلاقی است که منجر به خلق محیطی مشارکتی می‌گردد.

استفاده از لگو فرصتی را فراهم می‌سازد که اعضای گروه با استفاده از هوش جمعی به ساخت مدل‌های نمونه بپردازند و از این طریق به سؤالات معلم خود، پاسخ دهند. در خلال بحث پیرامون ساخت این مدل‌ها، تعاملی سازنده بین دانش‌آموزان برقرارشده، پویایی گروهی به بالاترین سطح ممکن می‌رسد و پیچیدگی‌های پروژهٔ موردنظر ساده‌تر می‌شود[۲۷].

با توجه به مطالب مذکور و داده‌های به‌دست‌آمده از این تحقیق می‌توان اذعان داشت که لگوی‌آموزشی می‌تواند در تقویت مهارت حل مسأله و کار گروهی دانش‌آموزان در درس علوم تأثیرگذار باشد و از این طریق گامی در جهت رفع بخشی از کاستی‌های این کلاس‌های سنتی برداشت. محققان زیادی در این خصوص به مطالعه و تحقیق پرداخته‌اند که نتایج تحقیق حاضر به‌گونه‌ای با آن‌ها هماهنگ و همسو است.

به‌عنوان نمونه، صبحی(۲۰۰۹) به این نتیجه رسید که استفاده از لگو در کلاس‌های درس می‌تواند موجب ارتقاء کار گروهی دانش‌آموزان گردد. وزارت آموزش کشور پرو نیز در فاصلهٔ سال‌های ۱۹۹۶-۱۹۹۸ به این نتیجه رسید که استفاده از لگو در کلاس‌های درس موجب می‌شود

دانش‌آموزان با علاقهٔ بیشتری درگیر فعالیت‌های یادگیری شوند و عملکرد آن‌ها در دروسی همچون علوم و ریاضیات وضعیت بهتری پیدا کند[۱۸]. فریک، تاردینی و کانتونی(۲۰۱۳) بر این باورند که لگو می‌تواند در زمینه‌هایی همچون بهبود روابط یادگیرندگان، مشارکت و توسعهٔ رویکرد جدید با تمرکز بر تولید و نوآوری، تحریک انرژی‌های خلاق دانش‌آموزان، ایجاد نوآوری و افزایش اعتمادبه‌نفس آنان تأثیرگذار باشد[۲۶]. شولتز و گاینر (۲۰۱۱) نیز بر این باورند که لگو می‌تواند سطح دانش یادگیرندگان را ارتقا دهد[۱۷].

۴- نتیجه‌گیری

در این پژوهش تأثیر لگوی‌آموزشی بر مهارت حل مسأله و کار گروهی دانش‌آموزان سوم ابتدایی در درس علوم بررسی گردید.

یافته‌ها حاکی از این است که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل که با همان روش‌های معمول در مدارس به یادگیری علوم پرداخته بودند، مهارت حل مسأله بالاتری داشتند و در کار گروهی نیز گروه آزمایش وضعیت بهتری داشت. در این پژوهش، استفاده از لگو در جریان تدریس به کمک ویژگی‌هایی همچون عینی بودن آن، استفاده هم‌زمان دانش‌آموزان از دست و مغز، ماهیت بازی‌گونهٔ لگو و تعامل و همکاری دانش‌آموزان و معلمان با هم حین ساخت الگوهای ذهنی خود، موجب شد که دانش‌آموزان مهارت‌های حل مسأله و کار گروهی بالاتری را به دست بیاورند.

پی‌نوشت

[1] Lego
[2] Connect
[3] Construct
[4] Contemplate
[5] Continue
[6] Multisensory approaches

مراجع

[1] Elis Sozan and Valen Sozan, *Introduction to cooperative learning,* Tahere Rastghari and Majid Malekan's translation, Tehran: Ney Publication, (2003), [In Persian] .

[2] Salimi, Masoud, Sadipour, Esmail, Delavar, Ali and Maleki, Hasan, Comparing effect of mental imaging strategies training, long thought, written representation and motion representation on elementry student's performance in solving math problems, *Journal of Curriculum Researches*, Vol. 11, No. 14, (2014), pp. 12-22 [In Persian] .

[3] Center of educational researches, (2014) Available on:http://www.rie.ir/index.aspx?siteid=75&pageid=812

[4] Kirkley. J., *Principles for Teaching Problem Solving*, PLATO Learning. Indiana University, (2003).

[5] Logsdon, J. M., Global Business Citizenship: *Applications to Environmental Issues*, Business and Society Review, Vol. 109. pp. 67-87.

[6] Seif, Ali Akbar, *Educational Psychology-Learning and Teaching Psychology*, Tehran: Aghah Publication, (2008), [In Persian] .

[7] Walker, Tileston Donna, *What Ever Teacher Should know about classroon Management and discipline*, California Corwin press, (2004).

[8] Keramati, Mohammad Reza, *Study the Effect of Collaborative Learning on Development of Social Skills and Math Academic Achievement*, Research Organization and Educational Planning, Ministry of Education, (2003). [In Persian].

[9] Matti Järvinen, Esa., The Lego/ Learning Environment in Technology Education: An Experiment in a Finnish Context, *Journal of technology education*, Vol. 9, No. 2, Spring (1998),

[10] Chrissi Nerantzi and Craig Despard, Do LEGO Models Aid Reflection in Learning and Teaching Practice, *Journal of applied academic practice*, Vol. 2, No. 2, (2014).

[11] Gauntlett, David, Making is connecting: The Social Meaning of Creativity, from DIY and Knitting to YouTube and Web 2.0. Published by Polity, (2011).

[12] Miranda, Richard, Innovation in education for work: LEGO Education and embedding scientific principles, (2013), Available at: www.issuu.com/bloomsburypublishing/docs/learning_a_living_chapter_1_3

[13] Bakhtiyar Nasr Abadi, Hasan Ali and Ali Norozi, Reza. Study fulfillment of cognitive goals in science course with traditional teaching methods and probe, *Journal of education*, Vol. 84, pp. 87-108, (2005), [In Persian] .

[14] Torkaman , Manchoher and Moghadam, Mostafa, *Educational games*, Tehran: Madreseh puplication, (2007). [In Persian].

[15] Joan M., Chambers and Mike Carbonaro Designing, Developing, and Implementing a Course on LEGO Robotics for Technology Teacher Education Article, *Journal of Technology and Teacher Education*, Vol. 11, No. 2, (2003).

[16] Roos, J., and Grey, F., *Playing seriously with science strategy*, Working Paper 46. Imagination Lab Foundation, (2004).

[17] Schulz, Klaus-Peter and Geithner Silke. The development of shared understandings and innovation through metaphorical methods such as LEGO Serious Play*, International Conference on Organizational Learning*, Knowledge and Capabilities, Hull University Business School, Hull, UK 12-14 April (2011) Available from: http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/wbs/conf/olkc/archive/olkc6/papers/id_127.pdf.

[18] Subhi, T, The impact of lego on gifted children's achievement and creativity, *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 15, (2009), pp. 98-108.

[19] Mccusker, Sean, Lego Serious Play: Thinking about Teaching and Learning, *International Journal of Knowledge, Innovation and Entrepreneurship*, Vol. 2 No. 1, (2014), pp. 27-37.

[20] Shakir Hussain; Jorgen Lindh and Ghazi Shukur, The effect of LEGO Training on Pupils' School Performance in Mathematics, Problem Solving Ability and Attitude: Swedish Data. *Educational Technology & Society*, Vol. 9, No. 3 (2006), pp. 182-194.

[21] Papert, S., *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*, New York: Basic Books, (1993), P. 198.

[22] Kristiansen, P., Hansen, P. H. K., and Nielsen, L. M., *Articulation of tacit and complex knowledge*, 13th International Workshop of the IFIP WG 5.7 SIG. 2009 Retrieved online at: https://wiki.aalto.fi/download/attachments/77110855/L2_Kristiansen_Hansen_Nielsen_2009.pdf.p3.

[23] Gauntlett, D., Creative Explorations: New *Approaches to Identities and Audiences*, London - New York: Routledge, (2007), p. 130.

[24] Penfield, W. G. and Rasmussen, T., *The cerebral cortex of man, A clinical study of localization of function*, New York, NY: Macmillan, (1950).

[25] James, Alison, Lego Serious Play: a three-dimensional approach to learning development. *Journal of Learning Development in Higher Education*, No. 6, (2013).

[26] Frick, E., Tardini, S., and Cantoni, L., White Paper on Lego® Serious Play – A state of the art of its applications in Europe, (2013), [Online] Available from: www.s-play.eu/en/ news/70-s-play-white-paper-publishe.

[27] Bulmer, linda, Smith, Herbert, The use of Lego serious play in the Engineering Design Classroom, (2011), Available at: http://library.queensu.ca/ojs/index.php/pceea/article/download/3699/3693.

[28] Harlen, W., *Effective Teaching of Science*, Edinburgh: Scottish Council for Research in Education, (1991).

[29] Lunetta, V. N., *The school science laboratory: Historical perspectives and context for contemporary teaching*, In B. Fraser and K. Tobin (eds.), International Handbook of Science Education, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, (1998), pp. 264-349.

[30] Feedman, M. P. Relationship among laboratory instruction, attitude towards science and achievement in science knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 34, (1997), PP. 343-357.

[31] Snijders. T. B. and Bosker, R. J., *Multilevel analysis, An introduction to basic and advanced multilevel modeling*, SAGE Publication, (2002).