



«نشریه علمی آموزش و ارزشیابی»  
سال سیزدهم - شماره ۴۹ - بهار ۱۳۹۹  
ص. ۹۳-۱۰۷

## تأثیر آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکریچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان

سمیه رزبان<sup>۱\*</sup>، سعید شاه‌حسینی<sup>۲</sup>، محسن باقری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۶/۰۹

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۰۲

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف تأثیر آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکریچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی شهرستان فراهان در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶، انجام گرفته است. نرم‌افزار اسکریچ به کودکان کمک می‌کند تا ضمن طراحی بازی یا داستان‌های تعاملی، اصول برنامه‌نویسی را بیاموزند. این پژوهش از نوع کاربردی است و از لحاظ ملاک نحوه جمع‌آوری اطلاعات روش نیمه تجربی است. جهت انجام پژوهش یکی از مدارس ابتدایی دخترانه شهرستان فراهان انتخاب شد و به طور تصادفی یکی از کلاس‌ها به عنوان گروه آزمایش و کلاس دیگر بعنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. تعداد کل نمونه ۳۴ دانش‌آموز دوم ابتدایی بود یعنی ۱۷ نفر در گروه آزمایش و ۱۷ نفر در گروه کنترل بودند. ابزارها در این پژوهش عبارت‌اند از پرسشنامه حل مسئله هینر که بعنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون بکار گرفته شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی برای تعیین فراوانی و میانگین و از آمار استنباطی برای تحلیل کوواریانس استفاده شد. یافته‌های بدست آمده از تجزیه و تحلیل‌ها، نشان داد که تفاوت بین دو گروه گواه و آزمایش از نظر آماری در سطح  $a < 0/05$  و با سطح اطمینان  $0/95$  معنادار می‌باشد. نتایج بدست آمده نشان داد که آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکریچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان، تأثیر معناداری داشته است. دانش‌آموزان طی دوره آموزشی، به طور فعال با حل مسائل مختلف در نرم‌افزار اسکریچ درگیر شدند و برای حل این مسائل باید مسئله را تجزیه و تحلیل کرده و راه حل‌های مختلف را مورد آزمایش قرار می‌دادند، درگیر شدن دانش‌آموزان با این چالش‌ها موجب بهبود مهارت حل مسئله آنها شد.

**واژگان کلیدی:** آموزش برنامه‌نویسی به کودکان، آموزش برنامه‌نویسی، نرم‌افزار اسکریچ، حل مسئله

۱- کارشناس ارشد، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اراک

\* - somaye.razban73@gmail.com

۲- مدیر گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اراک - S-shahhosseini@araku.ac.ir

۳- استادیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اراک - m-bageri@araku.ac.ir

## The Effect of Programming Training via Scratch Software on Student Problem Solving Skill

Somayeh Razban, Saeid Shahhosseyni, Mohsen Bagheri

Data of receipt: 2019.08.31  
Data of acceptance: 2020.06.22

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of learning curriculum using Scratch software on problem-solving skills of primary school students in Farahan city in the academic year of 2012. The Scratch software helps children learn programming principles while designing games or interactive stories. This research is of a practical nature and the criterion for collecting information is semi-experimental method. was selected from one of the girls' primary schools in Farahan city and randomly one of the classes was considered as the experimental group and the other was considered as the control group. The sample consisted of 34 primary school students, 17 in the experimental group and 17 in the control group. The instruments used in this research are Heppner problem solving questionnaires, which were used as pre-test and post-test. To analyze the data, descriptive statistics were used to determine the frequency and mean and inferential statistics for covariance analysis. The findings of the analysis showed that the difference between the control and control groups was statistically significant at the level of 0.05 and with a confidence level of 0.95. The results showed that programming skills with Scratch software had a significant effect on student problem solving skills. During the course, students actively engaged in solving various problems in the Scratch software, and inevitably, to solve these issues, they had to analyze the problem and test different solutions, involving students with this Challenges have improved their problem-solving skills.

**Keywords:** Programming Training for children, Programming Training, Scratch software, Problem Solving

## مقدمه

در دنیای امروز، توسعه مهارت‌های حل مسئله برای رشد ذهنی کودکان یک مهارت اساسی محسوب شده و آمادگی‌هایی را ایجاد می‌کند که منجر به موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود (کانکار و شارما، ۲۰۱۲). دانش‌آموزانی که فرایند حل مسئله را یاد می‌گیرند می‌توانند در هر مرحله از زندگی خود مسئله‌هایی که تا به حال با آن مواجه نشده‌اند را، حل کنند (آرمگان، ساگیر و سلیک، ۲۰۰۹). توانایی کودک در به کارگیری تفکر حل مسئله، باعث ایجاد چالش شده و برای یادگیری او هدف ایجاد می‌کند و او را به برنامه‌ریزی و از قبل فکر کردن تشویق می‌کند (آقاجانی، ۱۳۹۰).

حل مسئله مهارت شناسایی مشکل و طی کردن مراحل برای حل آن است، و این فرایندی نظام‌مند است که بر تحلیل کردن مشکل متمرکز است (التون، ۲۰۰۳). حل مسئله یا مشکل‌گشایی فرایندی است شناختی، که به وسیله آن، فرد تلاش می‌کند تا راه حل مناسبی را برای یک مشکل بیابد (پرلا و دنل، ۲۰۰۴). حل مسئله و آفرینندگی در بالاترین سطح فعالیت شناختی انسان قرار دارند و ارزشمندترین اهداف تربیتی و آموزشی به حساب می‌آیند. در واقع هدف عمده همه نهادهای تربیتی و فعالیت‌های آموزشی، ایجاد توانایی حل مسئله در افراد است (سلامی، حسین‌پور و عطاری، ۱۳۸۹).

با رشد تکنولوژی، نرم‌افزارهای آموزشی و بازی‌های رایانه‌ای، راه‌های رشد مهارت‌های تفکر، هموارتر شده است و می‌توان از آنها در راستای ایجاد خلاقیت، رشد مهارت‌های فکری و عملی و حل مسئله استفاده کرد (دوران، ۱۳۸۰). گزارش‌های مختلفی که سازمان‌هایی چون یونسکو منتشر کرده‌اند، حاکی از آن است که فناوری اطلاعات تغییرات اساسی را در فرایند یادگیری بوجود آورده است. امروزه با توجه به گوناگونی جوامع، انسان‌ها، خلاقیت‌ها و علایق آنها نیاز به ایجاد تنوع در روش‌های یادگیری وجود دارد و این امر نیازمند یک قالب جدید از آموزش است که انعطاف کافی را در این زمینه داشته باشد (حداد و جوریج، ۲۰۰۲). قالبی که متناسب با نیازهای دنیای امروز بوده و به رشد مهارت حل مسئله دانش‌آموزان منجر شود، زیرا در دنیای پیچیده امروز حفظ اطلاعات موضوعی اهمیت خود را از دست داده است و ابتکار و حل مسئله در موقعیت‌های گوناگون در اولویت قرار گرفته است.

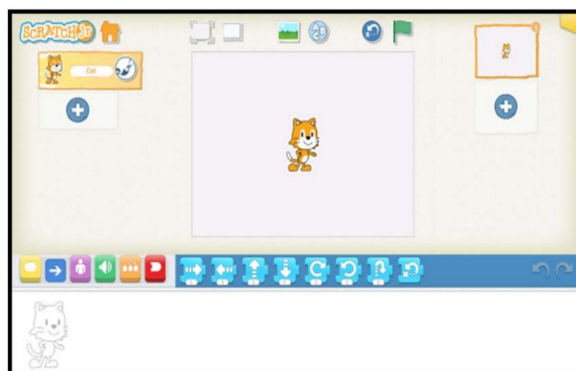
از روش‌های نوینی که در کشورهای توسعه یافته برای تقویت انگیزه و توانایی حل مسئله دانش‌آموزان ارائه گردید است، آموزش برنامه‌نویسی از سنین پایین است. این آموزش در بستر نرم‌افزارهایی ارائه می‌شود که مختص کودکان طراحی شده است و کودکان ضمن درگیر شدن در محیطی گرافیکی و تعاملی، اصول برنامه‌نویسی را می‌آموزند. در این فرایند دانش‌آموزان نقش فعالی داشته و یادگیری معنادار را تجربه می‌کنند و می‌آموزند چگونه ایده‌های خود را در فضای دیجیتال، عینیت بخشند.

اسکرچ یکی از نرم‌افزارهایی است که تکنیک‌های نوین برنامه‌نویسی را ارائه می‌دهد و به راحتی کودکان می‌توانند به کمک آن بازی، انیمیشن، داستان‌های تعاملی و غیره را طراحی کرده (فیساکیس و سرافیم، ۲۰۰۹) و در انجمن آنلاین اسکرچ و یا در شبکه‌های اجتماعی با دوستان خود به اشتراک

بگذارند. نسخه اصلی این نرم‌افزار برای دانش‌آموزان ۸ تا ۱۶ سال طراحی شده است ولی نسخه جی آر آن که محیط آن ساده تر است مناسب کودکان سنین ۵ تا ۸ سال است. از آنجایی که نرم‌افزار اسکرچ جی آر در موبایل ها قابل اجراست و در آن از نوشتار استفاده نشده است، حتی کودکانی که سواد خواندن و نوشتن را ندارند می توانند آن را بیاموزند.

اسکرچ جی آر نرم‌افزاری است که شرایطی را فراهم می‌کند برای کودکان تا داستان‌های تعاملی متحرک و بازی‌های خود را خلق کنند، اسکرچ برای پشتیبانی از آموزگاران محتوای آموزشی آنلاین را نیز در نظر گرفته است (فلانری و همکاران، ۲۰۱۳). این نرم‌افزار بستری قدرتمند را برای درک کدنویسی توسط کودکان فراهم می‌کند (استرهاکر، ۲۰۱۵).

محیط نرم‌افزار اسکرچ جی آر شامل بخش ویرایش اصلی پروژه، ابزار انتخاب شخصیت، ویرایشگر پس زمینه و متن، بلوک های رنگی برای اعمال دستورها و مدیریت صفحات است (فلانری و همکاران، ۲۰۱۳).



شکل ۱- محیط نرم‌افزار اسکرچ جی آر

Fig 1

Software environment, software for Scratch GR

برنامه‌نویسی کامپیوتری امروزه یک مهارت بسیار مهم قلمداد می‌شود که معمولاً یادگیری آن بسیار دشوار است. آموزش برنامه‌نویسی برای تازه کارها، با موانعی روبرو است که برای رسیدن به موفقیت باید بر این موانع غلبه کرد. به منظور غلبه بر مشکلات و ایجاد دیدگاه مثبت به علوم رایانه‌ای در دانش‌آموزان، باید از محیط‌های برنامه‌نویسی آموزشی مناسب استفاده کرد (فیساکیس، گرولی و ماورودی، ۲۰۱۳). در همین راستا، دانشمندان علوم کامپیوتری، در تلاش‌اند تا برای آموزش علوم کامپیوتری به کودکان سنین پایین‌تر، روش‌ها و برنامه‌های آموزشی را طراحی کرده و آنها را توسعه دهند (هود و هود، ۲۰۰۵)، (بل و همکاران، ۲۰۰۶). تاکنون چندین محیط برنامه‌نویسی مختص کودکان

طراحی شده است، بعنوان مثال محیط‌هایی برای پیاده‌سازی زبانهای برنامه‌نویسی تون تالک<sup>۱</sup>، اکویک اتویز<sup>۲</sup>، کریتور استیج کست<sup>۳</sup>، میکرو وورد<sup>۴</sup> و اسکرچ جی آر<sup>۵</sup>. این نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی که اسکرچ جی آر نیز یکی از آنهاست ویژگی‌هایی دارند که آنها را برای کودکان مناسب‌تر می‌سازد. این ویژگی‌ها عبارتند از: ساده بودن، استفاده از نمادهای بلوکی شکل برای دستوردهی به اشیاء، اجرای فوری دستورات (بدون نیاز به مرحله فشرده‌سازی)، عدم نیاز به تایپ کردن و استفاده از شیوه درگ و دراپ و سیستمی که اجازه می‌دهد به راحتی اشیاء روی صفحه جابجا شوند (پرلمان، ۱۹۷۶).

همانطور که اشاره شد دانش‌آموزان به کمک نرم‌افزار اسکرچ می‌توانند داستان و بازی‌های مختلفی را طراحی کنند، آکسوگلا و کهلر (۲۰۱۴) مطالعه تجربی را برای تأیید تأثیر یادگیری طراحی بازی بر مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان طراحی کردند. زمانی که گروه کنترل و گروه آزمایش با هم مقایسه شدند، نتایج نشان داد کودکانی که در دوره آموزشی طراحی بازی حضور داشتند، به طور قابل توجهی در مهارت حل مسئله ارتقاء پیدا کرده‌اند (اکگلا و کهلر، ۲۰۱۴).

درباره آموزش برنامه‌نویسی به کودکان استدلال‌های زیادی بیان شده است از جمله ارتباط برنامه‌نویسی با توانایی حل مسائل کلی‌تر، امکان انتقال یادگیری از برنامه‌نویسی به سایر حوزه‌های برنامه‌نویسی، تغییر نگرش فراگیران نسبت به خطا، تمرین تفکر درباره تفکر و تأثیر آن بر اعتمادبنفس فراگیران و تقویت احساس توانمندی در یادگیری. به طور کلی دیدگاه وسیعی درباره منافع منحصر به فرد آموزش برنامه‌نویسی در مدارس ابتدایی وجود دارد (اکلی و ام سی دگال، ۱۹۹۷). برنامه‌نویسی کامپیوتری به یکی از مهارت‌های مهم برای توسعه مهارت‌های استدلال منطقی و مهارت‌های حل مسئله تبدیل شده است. از همین رو، ادغام آن با برنامه‌های آموزشی همه سطوح تحصیلی به ویژه سال‌های اولیه تحصیل، در بسیاری از جوامع مورد توجه قرار گرفته است.

فساکیس، گلی و ماورودی (۲۰۱۳) در مطالعه موردی خود تأثیر آموزش برنامه‌نویسی بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان ۵-۶ سال را مورد بررسی قرار دادند و تأثیر مثبت این آموزش‌ها را بر توسعه مفاهیم ریاضی، حل مسئله و مهارت‌های اجتماعی کودکان گزارش کرده‌اند (فیساکیس، گلی و ماورودی، ۲۰۱۳). جانگ و لئو (۲۰۱۳) نیز آموزش برنامه‌نویسی به دانش‌آموزان ابتدایی با روش پروژه محور را مورد بررسی قرار دادند و یافته‌های آنها نشان داد تفکر منطقی و سیستماتیک، تفکر تحلیلی و حل مسئله دانش‌آموزان پس از گذراندن این دوره ارتقاء یافته است. در ادامه اضافه می‌کنند: فرایند برنامه‌نویسی شامل مرحله برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و اشکال زدایی است که درست همان فرایند حل مسئله است (جانگ و لو، ۲۰۱۴).

1- ToonTalk  
2- Squeak Etoys  
3- Creator Stagecast  
4- Microworld  
5- Scratch jr

تحقیق مایر (۲۰۱۳) نیز تأثیر مثبت آموزش برنامه‌نویسی به دانش‌آموزان بر مهارت حل مسئله بعنوان یکی از مهارت‌های شناختی را مورد تأیید قرار می‌دهند (مایر، ۲۰۱۳).

کلمنت و ساراما (۲۰۰۳) نیز در پژوهش به این نتیجه رسیدند که آموزش برنامه‌نویسی به کودکان باعث بهبود مهارت‌های تفکر، توسعه راهبردهای حل مسئله و یادگیری ریاضی می‌شود.

لیا و برایت (۱۹۹۱) در مقاله خود با عنوان "تأثیر برنامه‌نویسی کامپیوتری بر مهارت‌های شناختی" نتیجه پژوهش خود را اینگونه بیان می‌کنند: «یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی به دانش‌آموزان کمک می‌کند مهارت‌های شناختی از جمله: مهارت‌های استدلال، تفکر منطقی، برنامه‌ریزی و مهارت حل مسئله در آنها تقویت شود. از آنجا که پرورش توانایی‌های شناختی غالباً جزء اهداف آموزشی ما است، این پژوهش به معلمان یک راه مؤثر برای پرورش مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان در کلاس را نشان می‌دهد.»

پا و کارلند (۱۹۸۴) بر اساس مطالعه خود معتقدند: این که چقدر کودکان از کامپیوترها استفاده می‌کنند، پیامدهای بزرگی برای فردایشان را در پی خواهد داشت. آموزش برنامه‌نویسی به دانش‌آموزان ابتدایی اگر از طریق روشی مناسب کودکان ارائه شود یعنی با روش بازی کردن، باعث رشد مهارت‌های شناختی سطح بالا مانند برنامه‌ریزی و حل مسئله اکتشافی می‌شود

کلمنت و گالو (۱۹۸۴) در پژوهشی دیگر تأثیر مثبت آموزش برنامه‌نویسی به کودکان بر برخی جنبه‌های توانایی حل مسئله را مورد تأیید قرار دادند

در مقابل دالتون و گردام (۱۹۹۱) نیز در مطالعه خود با عنوان «تأثیر برنامه‌نویسی کامپیوتری بر مهارت‌ها و نگرش‌های حل مسئله»، ۲۰۲ دانش‌آموز را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتری به تنهایی تأثیر معناداری بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان نداشته است بلکه زمانی که این آموزش‌ها، با آموزش دستورالعمل‌های حل مسئله سیستماتیک همراه شده است، تأثیر معنادار آن در توانایی دانش‌آموزان مشاهده شده است

همچنین نتایج برخی از پژوهش‌ها نیز از جمله کاللیوگلا و گلبهار (۲۰۱۴) نشان می‌دهد آموزش برنامه‌نویسی به کمک زبان اسکریپت به دانش‌آموزان بر مهارت حل مسئله آنها تأثیر معنادار نداشته گرچه بر اعتمادبنفس آنها در حل مسئله تأثیر مثبت داشته است

در جوامع مختلف تحقیقات متعددی در رابطه با تأثیر آموزش برنامه‌نویسی بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان مقطع ابتدایی انجام شده است، بر اساس یافته‌های ذکر شده می‌توان اینگونه استنتاج کرد که آموزش برنامه‌نویسی به کودکان، دارای پتانسیل‌های زیادی است که می‌توان از آنها در جهت رشد مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان بهره برد.

بر اساس هدف این پژوهش محقق قصد دارد تأثیر آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکریپت را، بر مهارت حل مسئله آنها مورد بررسی قرار دهد.

## روش

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان، است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و از لحاظ ملاک نحوه جمع‌آوری اطلاعات روش شبه تجربی است.

این پژوهش بعد از مکاتبات و کسب مجوز از آموزش و پرورش استان مرکزی در سال تحصیلی ۹۶-۹۷ در یکی از مدارس مقطع ابتدایی شهرستان فراهان انجام گرفت.

با توجه به موضوع تحقیق روش پژوهش حاضر، از نوع کمی و شبه تجربی است. طرح تحقیق، پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه است. بدین صورت که دانش‌آموزان دو کلاس نسبتاً همسان انتخاب شدند، یکی گروه آزمایش که عمل آزمایشی (آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ) را دریافت می‌کنند و دیگری گروه کنترل که عمل آزمایشی را دریافت نمی‌کنند.

آزمودنی‌ها از بین مدارس ابتدایی شهرستان فراهان انتخاب شدند. مدرسه منتخب در دو کلاس پایه دوم، مجموعاً شامل ۳۴ دانش‌آموز بود که به طور تصادفی، یک کلاس در گروه آزمایش و و کلاس دیگر در گروه کنترل جای گرفت.

از آنجایی که آزمودنی‌ها، شامل دختران دوم ابتدایی است، اثر پایه تحصیلی، سن و جنس در آن کنترل شد. برای اطمینان از تجانس گروه‌ها، پیش‌آزمون مورد استفاده و نمونه، تنها از بین دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی یک منطقه انتخاب شدند، که می‌توان گفت تا حدی دارای موقعیت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مشابهی هستند.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش، پرسشنامه حل مسئله هپتر است. پرسشنامه حل مسئله هپتر (۱۹۸۸) برای سنجش درک پاسخ دهنده از رفتارهای حل مسئله شان تهیه شده است. این پرسشنامه ۳۵ ماده دارد که برای اندازه‌گیری و چگونگی واکنش افراد به مسائل روزانه شان تهیه شده است. این پرسشنامه شامل ۳ زیر مقیاس مجزا شامل، اعتماد به حل مسائل، سبک گرایش-اجتناب و کنترل شخصی است.

پرسشنامه یادشده در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته و پایایی قابل قبولی را در نمونه‌های مستقل و گروه‌های فرهنگی مختلف نشان داده است. ضریب آلفا برای کل پرسشنامه ۰/۸۳ - ۰/۸۹ گزارش شده است (آلتون، ۲۰۰۳). همچنین آلفای کرونباخ به دست آمده در تحقیق خسروی، درویژه و رفعتی (۱۳۷۷) برابر ۰/۸۶ (خسروی و همکاران، ۱۳۷۷) و در تحقیق بذل (۱۳۸۳) برابر ۰/۶۶ و در پژوهش راستگو و همکاران (۱۳۸۹) بر اساس دوبار اجرا در فاصله دو هفته بین ۸۳/۰ تا ۸۹/۰ گزارش شده است.

هپتر و پترسن (۱۹۸۲) روایی همگرایی ابزار خود را از طریق بررسی ارتباط بین نمرات این پرسشنامه با سایر آزمون‌های موجود حل مسئله بررسی کردند ( $p > 0/0001$ ) که نشان دهنده ارتباط معنادار آماری

بود. روایی آزمون نشان می‌دهد که ابزار سازه‌هایی را اندازه‌گیری می‌کند که مربوط به متغیرهای شخصی و به طور قابل ملاحظه‌ای مرکز کنترل هستند.

بعد از تعیین پایایی و روایی آزمون و جایگزینی آزمودنی‌های تحقیق در گروه‌های آزمایش و کنترل، گروه آزمایش، آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ به مدت ۸ جلسه را دریافت کرد و سپس پس‌آزمون برای هر دو گروه اجرا شد. عمل آزمایشی که روی گروه آزمایش اجرا شد، آموزش نسخه اندروید نرم‌افزار اسکرچ که در تبلت‌های شخصی دانش‌آموزان نصب شده بود.

پژوهشگر به وسیله پروژکتور و تخته هوشمند، بخش‌های مختلف نرم‌افزار، روش طراحی داستان‌های انیمیشنی و بازی‌های ساده را به تدریج در طی ۸ جلسه آموزش داد. دانش‌آموزان گام به گام تمرین‌ها را در تبلت‌های خود اجرا می‌کردند. در انجام برخی تمرین‌ها دانش‌آموزان به صورت گروه‌های ۴ الی پنج نفره در آمدند و پروژه‌های را طراحی می‌کردند سپس پروژه‌ها روی پروژکتور به نمایش درمی‌آمد و با همکاری همکلاسی‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گرفت و در این روند دانش‌آموزان با ایده‌های متفاوت روبرو می‌شدند. از آنجاییکه در نرم‌افزار اسکرچ این امکان وجود دارد که کاربر از خود عکس گرفته و آن را به عنوان کاراکتر وارد پروژه کند، بعنوان مثال یکی از تمرین‌ها طراحی داستانی کوتاه بود که کاراکتر داستان خودشان باشند و ابتدای هر جلسه به مرور مباحث جلسات قبل و رفع اشکال پرداخته می‌شد.

## یافته‌ها

در پژوهش حاضر داده‌های جمع‌آوری شده در دو سطح آمار توصیفی و آمار استنباطی مورد بررسی و به کمک نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۹) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بخش اول به توصیف نمونه آماری و داده‌های خام حاصل از متغیرهای پژوهش پرداخته شده است، در تجزیه و تحلیل توصیفی اطلاعات، شاخص‌های آمار توصیفی نمرات حاصل از اجرای آزمون حل مسئله هینر برای هر گروه به طور جداگانه محاسبه و گزارش شده است. در بخش دوم با استفاده از روش‌های آمار استنباطی فرضیه تحقیق مورد آزمون قرار گرفت تا نتایج بدست آمده از نمونه به جامعه آماری تحقیق تعمیم داده شود. برای این کار از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج در جداول جداگانه آورده شده است.

جدول ۱: توزیع فراوانی گروه‌های مورد مطالعه

*Table 1*  
Frequency distribution of the studied groups

گروه‌ها groups	فراوانی Frequency	درصد Percent	درصد تراکمی Density Percent
آزمایش experimental	17	50	50
کنترل control	17	50	100
کل Total	34	100	



همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در این پژوهش دو گروه حضور داشتند، یک گروه به عنوان گروه آزمایش و گروه دیگر به عنوان گروه کنترل. تعداد شرکت کنندگان در هر گروه مساوی بود. (هر گروه ۱۷ نفر). از شرکت کنندگان پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد که میانگین و خطای استاندارد نمرات آنها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲ آماره های توصیفی گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Table 2

Descriptive statistics of dimensions of difficulty in emotion regulation in the experimental and control groups

پس‌آزمون posttest		پیش‌آزمون pretest		گروه group	متغیر Variable
انحراف استاندارد SD	میانگین mean	انحراف استاندارد SD	میانگین mean		
16.143	140.882	944.17	133.647	آزمایش experimental	حل مسئله problem solving
15.594	134.058	341.16	132.940	کنترل control	

### فرضیه تحقیق

آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر دارد. در این پژوهش برای تحلیل استنباطی نتایج، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده گردیده است. بنابراین لازم است تا پیش فرض‌های مورد نیاز جهت کاربرد آزمون‌های پارامتریک بررسی گردد. یکی از پیش فرض‌های انجام تحلیل کوواریانس نرمال بودن گروه‌ها است که برای سنجیدن نرمال بودن از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده می‌شود. این آزمون به عنوان یکی از شایع‌ترین آزمون‌های برای نمونه‌های کوچک است که محقق قصد دارد نرمال بودن آن را مورد بررسی قرار دهد.

جدول ۳ آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

Table 3

Kolmogorov-Smirnov test

سطح معنی داری Sig	درجه آزادی df	آماره statistic	متغیر Variable
0.704	34	0.705	حل مسئله Problem solving

با توجه به نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در جدول ۳ و سطح معنی داری (۰/۷۰۴) بدست آمده که بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد، می توان نتیجه گرفت که داده‌های متغیر حل مسئله نرمال است و برای آزمون

آن می توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده نمود. برای بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد و شاخص لوین، درجه آزادی ۱ و ۲ و سطح معنی داری آن در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴- همگنی واریانس‌ها بر اساس آزمون لوین

*Table 4*  
Homogeneity of variances based on Levin test

متغیر Variable	شاخص لوین Levene's Test	درجه آزادی ۱ df 1	درجه آزادی ۲ df 2	سطح معنی داری Sig
حل مسئله Problem solving	0.124	1	32	0.727

همانگونه که مشاهده می‌شود فرض تساوی واریانس‌ها برقرار است. ( $P > 0/05$ ) بنابراین داده‌های این پژوهش قابلیت ورود به تحلیل کوواریانس را دارا می‌باشند و می‌توان تفاوت‌های دو گروه را در متغیر وابسته مورد بررسی قرار داد.

همانطور که اشاره شد جهت بررسی تأثیر آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان از آزمون آماری تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در جدول ۵-۴ خلاصه‌ای از نتایج کوواریانس نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین این دو گروه در رابطه با فرضیه اول گزارش شده است.

جدول ۵- نتایج تحلیل کوواریانس

*Table 5*  
Results of covariance analysis

ضریب ای‌تا Ita coefficient	سطح معنی داری Sig	نسبت F F ratio	میانگین مجذورات Average squares	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Total square footage	
0.952	0.00	621.415	7914.69	1	7914.69	پیش‌آزمون pretest
0.333	0.00	15.491	197.30	1	197.30	گروه‌ها groups
			12.737	31	394.833	واریانس خطا Error variance
				34	8502.500	مجموع Total

در جدول ۵-۴ مجموع مجذورات، درجه آزادی، میانگین مجذورات، نسبت F (۱۵.۴۹۱) با درجه آزادی، سطح معنی داری و ضریب ای‌تا آورده شده است. از آنجایی که F محاسبه شده از F جدول با همین درجه آزادی بزرگتر است و همچنین می‌دانیم اگر سطح معنی داری بدست آمده آزمون از سطح خطای مورد نظر پژوهشگر کوچکتر باشد، وجود اختلاف معنی دار بین داده‌ها نتیجه‌گیری می‌شود. در این آزمون نیز می‌بینیم که سطح معنی داری بدست آمده از سطح خطای مورد نظر کوچکتر است. بر این اساس با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که بین میزان مهارت حل مسئله دانش‌آموزانی که آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ را دریافت کردند، نسبت به دانش‌آموزانی که این آموزش را دریافت نکردند، تفاوت

معنی داری وجود دارد. با توجه به بزرگتر بودن میانگین نمرات کلاس گروه آزمایش (۱۴۰/۸۸۲) در جدول توصیفی ۲-۴ در می‌یابیم که این آموزش، در تقویت مهارت حل مسئله دانش‌آموزان موثر بوده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

فرضیه پژوهش عبارت بود از: آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان تأثیر دارد.

همانطور که در جدول ۲ (آمار توصیفی گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون) ملاحظه می‌شود میانگین نمرات گروه کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر حل مسئله تغییر اندکی داشته است. (۱.۱۱ نمره در مهارت حل مسئله). اما میانگین نمرات گروه آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در همین متغیر تغییرات چشمگیری داشته است (۷.۲۳ نمره در مهارت حل مسئله).

همچنین با توجه به نتایج جدول ۵ (نتایج تحلیل کوواریانس) از آنجایی که نسبت  $F(۱۵.۴۹۱)$  از  $F$  جدول با درجه آزادی برابر بزرگتر است و در صورتیکه سطح معنی داری بدست آمده آزمون از سطح خطای مورد نظر پژوهشگر کوچکتر باشد، وجود اختلاف معنی دار بین داده‌ها نتیجه‌گیری می‌شود. در این آزمون نیز، سطح معنی داری بدست آمده از سطح خطای مورد نظر کوچکتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که بین میزان مهارت حل مسئله دانش‌آموزانی که آموزش برنامه‌نویسی با نرم‌افزار اسکرچ را دریافت کردند، نسبت به دانش‌آموزانی که این آموزش را دریافت نکردند، تفاوت معنی داری وجود دارد.

نتایج نشان می‌دهد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل در آزمون حل مسئله نمره بیشتری کسب کرده‌اند. بر این اساس می‌توان گفت آموزش برنامه‌نویسی، باعث افزایش مهارت حل مسئله دانش‌آموزان می‌شود. لذا فرضیه اول این پژوهش تأیید می‌شود.

نتیجه بدست آمده از این پژوهش با نتایج بدست آمده آکسوگلا و کهلر (۲۰۱۴)، فساکیس، گلی و ماورودی (۲۰۱۳)، پا و کارلند (۱۹۸۴)، جانگ و لئو (۲۰۱۳)، کلمنت و ساراما (۲۰۰۳)، مایر (۲۰۱۳) و لیا و برایت (۱۹۹۱) همسو می‌باشد. در تمامی این پژوهش‌ها تأثیر معنادار آموزش برنامه‌نویسی به کودکان بر مهارت حل مسئله آنها مورد تأیید قرار گرفته است.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج دالتون و گردام (۱۹۹۱) و کالیوگلا و گلبهار (۲۰۱۴) نیز ناهمسو است. پژوهش دالتون و گردام (۱۹۹۱) با عنوان «تأثیر برنامه‌نویسی کامپیوتری بر مهارت‌ها و نگرش‌های حل مسئله» انجام شد که در آن ۲۰۲ دانش‌آموز مورد بررسی گرفتند و یافته‌ها نشان داد آموزش برنامه‌نویسی به تنهایی تأثیر مثبتی در مهارت حل مسئله دانش‌آموزان ندارد بلکه زمانیکه با آموزش استراتژی‌های حل مسئله همراه باشد، باعث بهبود این توانایی در دانش‌آموزان می‌شود.

در تبیین این یافته می توان بیان نمود از آنجایی که دانش آموزان طی دوره آموزشی با مسائل زیادی در قالب پروژه هایی تحت عنوان تمرین های کلاسی و تکالیف منزل مواجه می شدند، ناچار باید برای حل مسائل، آن را تجزیه و تحلیل کرده و آموخته های خود را ترکیب می نمودند و به جزییات توجه بیشتری می کردند تا به نتیجه برسند. بنابراین درگیر شدن با این چالش ها و عدم تعادل شناختی موجب شد طی هشت جلسه آموزش رشد مهارت حل مسئله آنها را مشاهده کنیم.

در تبیین تحقیقات ناهمسو می توان این استدلال را بیان کرد که از آنجایی که تحقیقات دالتون و گردام (۱۹۹۱) در بیش از دو دهه قبل انجام شده است، یعنی قبل از طراحی نرم افزارهای پیشرفته آموزش برنامه نویسی به کودکان و احتمالاً روش و نرم افزار مورد بررسی، دقت و سازماندهی مطلوب را نداشته است. زبانه های برنامه نویسی روز به روز در حال توسعه اند و شرکت های طراح دائم نسخه های به روز خود را که در آن اصلاحاتی صورت گرفته است را منتشر می کنند. بنابراین این زبانه ها به طور مداوم در حال غنی شدن هستند و قطعاً تکنولوژی بکارگرفته شده در دهه های قبل پختگی و پویایی امروز را نداشته اند. همچنین ناهمسو بودن نتایج تحقیق کالیوگلا و گلبهار (۲۰۱۴) را می توان در متفاوت بودن جامعه مورد مطالعه جستجو کرد. در این پژوهش دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی در کشور لیتوانی (واقع در شمال شرقی اروپا) مورد مطالعه قرار گرفتند. دانش آموزان از نظر سن و احتمالاً پیش دانسته ها در سطح بالاتری نسبت به پژوهش حاضر، قرار داشتند.

از آنجایی که حل مسئله نتیجه کوشش و خطا و یا بازآفرینی پاسخ های قبلاً آموخته شده است. دانش آموزان ضمن فرایند یادگیری برنامه نویسی با اسکرچ، آموختند که خطا کردن، فرایندی اجتناب ناپذیر در حل مسائل است و هراس آنها از آزمون و خطا در جهت رسیدن به هدف از بین رفت. از جمله محدودیت های پژوهش حاضر می توان به جنسیت آزمودنی ها که فقط به دانش آموزان دختر محدود بود، اشاره نمود. همچنین گرچه تلاش شد تا حد امکان محدودیت ها و عوامل کنترل شده پژوهش شناسایی و رابطه آنها با متغیر وابسته بررسی شود، اما با توجه به ماهیت پژوهش (نیمه آزمایشی) امکان کنترل و دخل و تصرف همه متغیرهای مورد مطالعه وجود نداشت.

با توجه به نتایج این مطالعه آموزش برنامه نویسی به عنوان یک راهبرد می تواند در آموزش و پرورش مورد توجه قرار گیرد. کودکان از سنین پایین دسترسی به ابزارهای هوشمند و انواع متنوع اپلیکیشن ها دارند. چه بسا به صورت هدفمند در آموزش و یادگیری از این ابزارها استفاده شود تهدیدهایی که در رابطه با مضرات فناوری ها در کودکان مطرح می شود را می توان به فرصت تبدیل کرده و در جهت ارتقاء مهارت های مورد نیاز آنها از جمله حل مسئله به کار گرفت.

## References:

## منابع:

- آقاجانی، احمد (۱۳۹۰). آموزش مهارت حل مسئله به کودکان. *فصلنامه علمی-تخصصی کودک، نوجوان و رسانه*، ۱، ۲-۱.
- بذل، معصومه (۱۳۸۳). بررسی رابطه مهارت حل مسئله و میزان سازگاری دانش‌آموزان دختر و پسر دوم دبیرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء.
- دوران، بهناز (۱۳۸۰). بررسی رابطه بین مبادرت به بازی‌های رایانه‌ای و میزان مهارت‌های اجتماعی نوجوانان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مدرس.
- سلامی، مونا؛ حسین‌پور، محمد و عطاری، یوسفعلی. (۱۳۸۹). بررسی اثربخشی آموزش مهارت حل مسئله به شیوه دزورلاو و گلدفرید بر تعارضات والد فرزند در بین دانش‌آموزان دختر سال اول دوره دبیرستان شهرستان بهبهان؛ *فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی*. ۵ (۲) ۳۱-۴۷.
- خسروی، زهره؛ درویزه، زهرا و رفعتی، مریم. (۱۳۷۷). نقش حالت‌های خلقی بر شیوه ارزیابی دانش‌آموزان دختر از توانایی مشکل‌گشایی خود. *فصلنامه اندیشه و رفتار* ۱(۴)، ۳۵-۴۵.
- Aghajani, Ahmad (2011), problem solving skills training for children. *Journal of Pediatrics, Adolescents and the Media*, 1, 2-1 [In Persian.]
- Akcaoglu, M., & Koehler, M. J. (2014). Cognitive outcomes from the Game-Design and Learning (GDL) after-school program. *Computers & Education*, 75, 72-81.
- Altun, I. (2003). The perceived problem solving ability and values of student nurses and midwives. *Nurse education today*, 23(8), 575-584.
- Armagan, F. O., Sagır, A. U., & Çelik, A. Y. (2009). The effects of students' problem solving skills on their understanding of chemical rate and their achievement on this issue. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 2678-2684, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.473>
- Bazl, Masoumeh (2004). *The Relationship between Problem Solving Skills and Adjustment Levels of Secondary School Students in Secondary School*. Graduate Student, Alzahra University [In Persian].
- Bell, T., Witten, I. H., Fellows, M., Adams, R., & McKenzie, J. (2006). Computer science unplugged. *An enrichment and extension programme for primary-aged children* (teacher ed.).
- Clements, D. H., & Gullo, D. F. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational psychology*, 76(6), 1051.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2003). Strip mining for gold: Research and policy in educational technology—A response to "Fool's Gold". *AACE Journal*, 11(1), 69-70000000
- Dalton, D. W., & Goodrum, D. A. (1991). The effects of computer programming on problem-solving skills and attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 7(4). 483-506.

- Dooran, B. (2001). *Investigating the relationship between computer games and social skills of adolescents*, Master's Thesis, University of Modarres [In Persian].
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *In ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258-262.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Flannery, L. P., Silverman, B., Kazakoff, E. R., Bers, M. U., Bontá, P., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: support for early childhood learning through computer programming. *In Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. 1-10
- Haddad, W., & Jurich, S. (2002). ICT for education: Potential and potency. Technologies for education: Potential, parameters and prospects. *UNESCO and Academy for Educational Development*, 28-40.
- Heppner, P. P., & Peterson, C. H. (1982). The development and implication of a personal problem solving inventory. *Journal of Consulting Psychology*, 29, 66-75.
- Heppner, P. P. (1988). *The Problem-Solving Inventory*. Manual .Palo Alto.CA: Consulting Psychologies Press.
- Hood, C. S., & Hood, D. J. (2005). Teaching programming and language concepts using LEGOs®. *In ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3), 19-23.
- Jang, I. O., & Lew, H. C. (2014). Case studies in thinking processes of mathematically gifted elementary students through Logo programming,”. *Work*, 4, 9.
- Jang, I. O., & Lew, H. C. (2014). Case studies in thinking processes of mathematically gifted elementary students through Logo programming,”. *Work*, 4-9.
- Kalelioglu, F., & Gulbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1).
- Kanekar, AS., & Sharma. M. (2012). Instructional strategies for developing problem solving skills among upper elementary school- children –A theory-based approach. *Webmed Central behavior*, 3(3),
- Khosravi, Z., Dervizheh, Z., & Rafati, M. (1377). The role of mood modes on the way female students evaluate their ability to solve problems. *Thesis and Behavioral Phd dissertation*. 4(1), 35-45 [In Persian].
- Mayer, R. E. (2013). *Teaching and learning computer programming: Multiple research perspectives*. Routledge.
- Oakley, J., & McDougall, A. (1997). Issues in the preparation of teachers of programming for children. *In Information Technology*, 108-114 Springer US.

- Perla, E., O' & Donnel, B. (2004). Encouraging problem solving in orientation and mobility. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 98, 47-52.
- Perlman, R. (1976). Using computer technology to provide a creative learning environment for preschool children. In MIT AI Lab Memo 36, Logo Memo 24. Cambridge, MA, USA: Massachusetts Institute of Technology, Retrieved 20, 6, 12.
- Rastgoo, A., Naderi, E., Shariatmadari, A., & Seif Naraghi, M. (2010). The Effect of Internet Information Literacy Education on Student Problem Solving Skills, *A New Approach in Educational Education*, 1(4), 1-22 [In Persian].
- Salami, M., Hosseinpour, M., & Attari, Y. (2010). Evaluate the effectiveness of problem solving skills in a way Dzvrlav and Gldfryd the parent-child conflicts between students in city high school freshman PA; *Journal of New Thoughts on Education*, 5(2) 31-47 [In Persian].
- Strawhacker, A., Lee, M., Caine, C., & Bers, M. (2015) ScratchJr Demo: A coding language for Kindergarten. In *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children*, 414-417 ACM.

