

# Mobile-Based Coding Education Platforms for Beginners: Independent Learning Without the Need for a Mentor or Computer

Hassan Alizadehghadikolaei<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Department of Computer Engineering, National University of Skills (NUS), Tehran, Iran.

## ARTICLE INFO

**Article Type:**  
Original Research

**Received:** 07.07.2024  
**Revised:** 08.31.2024  
**Accepted:** 09.09.2024

**Keyword:**  
Mobile learning platforms  
Programming education  
Beginner programmers  
Underserved regions  
Online compilers

**\*Corresponding Author:**  
Hassan Alizadehghadikolaei  
**Email:** [h-alizadeh@tvu.ac.ir](mailto:h-alizadeh@tvu.ac.ir)

## ABSTRACT

This paper explores the increasing role of mobile-based platforms in teaching coding to beginners, allowing learners to practice and develop coding skills independently, without the need for traditional computers or instructor-led guidance. As smartphones become more affordable and widespread, these platforms offer valuable educational opportunities, particularly for students in underserved areas with limited access to technological tools like laptops or professional teachers. The study reviews popular platforms such as SoloLearn, Grasshopper, and Codecademy, focusing on their use of online compilers and interactive, gamified methods to facilitate coding education. It evaluates the strengths and challenges of these tools, noting that while they provide greater accessibility and flexibility, especially in disadvantaged regions, limitations such as small screen sizes can make writing and debugging complex code more difficult. Additionally, the paper compares mobile-based coding instruction with traditional teaching methods that involve direct interaction with instructors and desktop computers. The aim is to assess the effectiveness of these mobile platforms in providing beginners with essential coding skills and to identify areas for improvement that could further enhance the mobile coding learning experience, particularly for students who lack access to conventional educational infrastructure.

---

## EXTENDED ABSTRACT

---

### Introduction

In today's world, learning programming skills has become one of the essential competencies of the 21st century. With the rapid growth of technology and the increasing demand for professionals in information technology, programming has become a core component of modern education. However, traditional programming education has always heavily depended on access to advanced resources such as powerful computers, specialized software, and experienced instructors. This dependency has created significant barriers, especially for students in underprivileged areas with limited access to educational resources and technology infrastructure. In such contexts, aspiring programmers often face fundamental challenges in acquiring programming skills.

One of the key features of these platforms is the integration of online compilers. An online compiler is a powerful tool that allows users to write and execute code directly through a browser or mobile application without needing to install complex software. This capability allows students to practice programming on the go without access to advanced computers. This feature is particularly valuable for students in underprivileged areas who may lack access to robust computing resources. By providing online compilers, these mobile platforms enable users to experience real-time code execution and debugging, which is crucial for effective learning.

One of the most significant advantages of these platforms is their widespread accessibility to coding education. In underprivileged areas where technology infrastructure is weak, and students have limited access to teachers and computers, mobile-based platforms provide a vital opportunity for learning. Smartphones, being more affordable and accessible than computers, can serve as a powerful educational tool in these regions. Additionally, mobile learning applications reduce dependence on instructors, empowering students to learn programming skills at their own pace.

However, mobile coding platforms also face challenges. One of the main obstacles is the limited screen size of smartphones, which can make writing and reviewing complex code cumbersome and occasionally restrictive. Furthermore, the lack of real-time interaction with an instructor may lead to students encountering more difficulties and delays in resolving questions and issues during the learning process.

### Methodology

The research methodology for this study focused on evaluating the effectiveness of mobile-based programming learning platforms, particularly for beginner programmers in underprivileged areas. The methodology was divided into several stages, including research design, data collection, and data analysis.

#### 1. Research Design

This study adopted a mixed-methods approach, combining both quantitative and qualitative research methods to gain a comprehensive understanding of the impact of mobile learning platforms on programming education. The quantitative aspect included surveys and statistical

analysis, while the qualitative aspect involved interviews and case studies to capture learners' experiences and perspectives.

## 2. Sampling Selection

Participants were selected from various underprivileged areas, including rural and low-income urban communities. A purposive sampling technique was employed to ensure that participants had limited access to traditional educational resources, such as computers and instructors. The target population consisted of beginner programmers who used mobile learning platforms to enhance their coding skills.

## 3. Data Collection

### a. Surveys

A structured questionnaire was designed to collect quantitative data from participants. This survey included questions related to:

- Demographic information (age, gender, educational background)
- Access to technological resources (smartphones, internet connectivity)
- Usage patterns of mobile learning platforms (frequency of use, preferred features)
- Perceived effectiveness of mobile learning platforms in enhancing programming skills
- Satisfaction with the learning experience

The survey was distributed through online platforms and mobile applications to ensure broad accessibility.

### b. Interviews

In addition to surveys, semi-structured interviews were conducted with a subset of participants. The interviews focused on:

- Personal experiences with mobile learning platforms
- Challenges faced during the learning process
- The role of online compilers in enhancing learning
- Suggestions for improving mobile programming education

Depending on the preferences and availability of participants, the interviews were conducted through video calls or phone calls.

### c. Case Studies

Case studies were conducted to provide in-depth insights into specific learning experiences. Selected participants who demonstrated significant progress in their programming skills were analyzed. This qualitative approach highlighted the effectiveness of mobile learning platforms and the role of online compilers in facilitating learning.

## 4. Data Analysis

Quantitative data from the surveys were analyzed using statistical software (e.g., SPSS or R). Descriptive statistics summarized demographic data, while inferential statistics (such as t-tests

or ANOVA) were used to assess differences in learning outcomes based on various factors (e.g., frequency of use, access to resources).

### **Results and discussion**

The findings of this research provide meaningful insights into the effectiveness and impact of mobile learning platforms for teaching programming, particularly in underprivileged areas. The research question focused on whether mobile platforms can sufficiently provide a comprehensive learning experience for beginner programmers, especially those without access to traditional resources such as computers or instructors. The data indicate a high degree of user satisfaction, improvement in coding skills, and increased engagement, suggesting that mobile platforms are a suitable alternative for programming education, especially for users who may not have access to more conventional tools.

### **Conclusion**

This research highlights the transformative potential of mobile learning platforms in programming education, especially for beginners in underprivileged areas. The findings of this study suggest that these platforms can provide accessible, flexible, and engaging learning experiences, serving as a viable alternative to traditional educational methods that often rely on computers and instructors. Although challenges such as internet connectivity and offline capabilities remain, these platforms represent a crucial step towards democratizing programming education for all individuals.

Ultimately, mobile technologies offer a unique opportunity to bridge the gap between resource-rich areas and underprivileged regions, facilitating access to essential programming skills and knowledge.



## پلتفرم‌های آموزش کدنویسی موبایلی برای برنامه نویسان نوآموز: یادگیری مستقل بدون نیاز به مربی یا کامپیوتر

حسن علیزاده قادیکلایی\*<sup>ID</sup>

۱- گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه ملی مهارت، تهران، ایران.

### چکیده

### اطلاعات مقاله

این مقاله به بررسی افزایش استفاده از سامانه‌های آموزش کدنویسی مبتنی بر گوشی‌های هوشمند برای افراد مبتدی می‌پردازد. این سامانه‌ها امکان یادگیری و تمرین کدنویسی را بدون نیاز به رایانه‌های سنتی یا حضور مستقیم مربی فراهم می‌کنند. با گسترش استفاده از گوشی‌های هوشمند، این بسترها به‌ویژه برای دانش‌آموزانی که به لپ‌تاپ یا معلم حرفه‌ای دسترسی ندارند، فرصت‌های آموزشی جدیدی ایجاد می‌کنند. در این پژوهش، نرم‌افزارهایی مانند SoloLearn، Grasshopper و Codecademy استفاده شده‌اند که با استفاده از ابزارهای آنلاین و روش‌های تعاملی و بازی‌گونه، مهارت‌های کدنویسی را آموزش می‌دهند. هرچند این سامانه‌ها انعطاف‌پذیری بالایی دارند، ولی محدودیت‌هایی مانند کوچک بودن صفحه نمایش که بازبینی کدهای پیچیده را دشوار می‌کند نیز وجود دارد. همچنین این مقاله روش‌های سنتی یادگیری کدنویسی با رایانه و مربی را با روش‌های مبتنی بر گوشی‌های هوشمند مقایسه می‌کند. هدف این پژوهش ارائه تحلیلی جامع از تأثیر این سامانه‌ها بر توسعه مهارت‌های کدنویسی برای مبتدیان و شناسایی راهکارهایی برای بهبود تجربه یادگیری در مناطق با دسترسی محدود به امکانات آموزشی است.

### نوع مقاله: مقاله پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۱۷

بازنگری مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۱۹

### کلید واژگان:

پلتفرم‌های یادگیری موبایل  
آموزش برنامه نویسی  
برنامه نویسان مبتدی  
مناطق محروم  
کامپیوترهای آنلاین

\*نویسنده مسئول: حسن علیزاده قادیکلایی

پست الکترونیکی:

[h-alizadeh@tvu.ac.ir](mailto:h-alizadeh@tvu.ac.ir)

## مقدمه

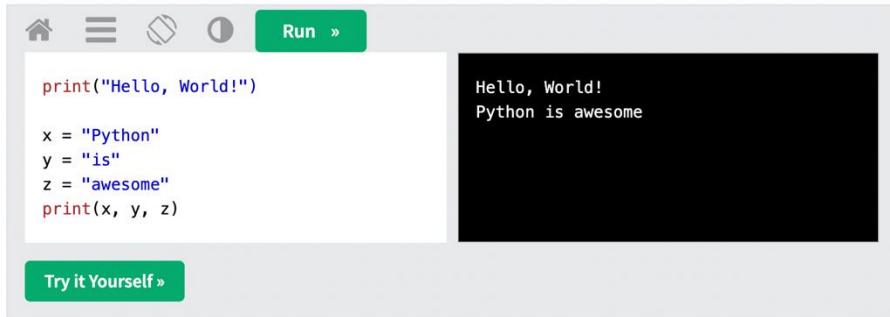
در دنیای امروز، یادگیری مهارت های برنامه نویسی به یکی از ضروری ترین شایستگی های قرن بیست و یکم تبدیل شده است. [۱]. با رشد سریع فناوری و افزایش تقاضا برای متخصصان در زمینه فناوری اطلاعات، برنامه نویسی به یکی از اجزای اصلی آموزش مدرن تبدیل شده است. با این حال، آموزش برنامه نویسی سنتی همیشه به شدت به دسترسی به منابع پیشرفته مانند رایانه های قدرتمند، نرم افزارهای تخصصی و مدرسان مجرب وابسته بوده است. این وابستگی موانع قابل توجهی ایجاد کرده است، به ویژه برای دانش آموزان در مناطق محروم که دسترسی به منابع آموزشی و زیرساخت های فناوری محدود است. در چنین زمینه هایی، برنامه نویسان مشتاق اغلب با چالش های اساسی در کسب مهارت های برنامه نویسی مواجه می شوند. [۲].

ظهور پلتفرم های یادگیری کدنویسی مبتنی بر موبایل، تغییری دگرگون کننده در نحوه آموزش و یادگیری برنامه نویسی ایجاد کرده است. این پلتفرم ها با بهره گیری از قدرت تلفن های هوشمند و اینترنت [۳]، فرصتی را برای افراد فراهم می کند تا برنامه نویسی را بدون نیاز به معلم یا رایانه یاد بگیرند. [۴]. برنامه های آموزشی مانند SoloLearn، Grasshopper و Codecademy به برنامه نویسان مبتدی این امکان را می دهند که اصول برنامه نویسی را به صورت تعاملی و عملی تنها با استفاده از گوشی های هوشمند خود درک کنند. [۵].

یکی از ویژگی های کلیدی این پلتفرم ها ادغام کامپایلرهای آنلاین است. کامپایلر آنلاین ابزار قدرتمندی است که کاربران را قادر می سازد تا بدون نیاز به نصب نرم افزار پیچیده، مستقیماً از طریق مرورگر یا برنامه تلفن همراه کد بنویسند و اجرا کنند. [۶]. این قابلیت به دانش آموزان اجازه می دهد تا بدون دسترسی به رایانه های پیشرفته، برنامه نویسی را در حال حرکت تمرین کنند. این ویژگی به ویژه برای دانش آموزان مناطق محروم که ممکن است به منابع محاسباتی قوی دسترسی نداشته باشند ارزشمند است. با ارائه کامپایلرهای آنلاین، این پلتفرم های تلفن همراه به کاربران اجازه می دهند تا اجرای کد و اشکال زدایی در زمان واقعی را تجربه کنند، که برای یادگیری مؤثر بسیار مهم است. شکل ۱ نمونه ای از کامپایلر آنلاین پایتون از پلتفرم W3schools.com را نشان می دهد.

## Python Compiler (Editor)

With our online Python compiler, you can edit Python code, and view the result in your browser.



Click on the "Try it Yourself" button to see how it works.

### شکل ۱. کامپایلر آنلاین پایتون

پلتفرم‌های کدنویسی مبتنی بر موبایل اغلب دارای ویژگی‌های تعاملی هستند که برای یادگیری جذاب‌تر و انگیزه‌بخش‌تر طراحی شده‌اند. برای مثال، بسیاری از این پلتفرم‌ها آموزش‌های گام به گام، چالش‌های کدنویسی و تمرین‌هایی را ارائه می‌دهند که دانش‌آموزان را در فرآیند یادگیری راهنمایی می‌کند. [۷]. آنها همچنین عناصر گیمیفیکیشن را در خود جای داده‌اند که تجربه یادگیری را لذت بخش و ارزشمند می‌کند [۸]. این رویکرد به ویژه برای مبتدیان و افرادی که تجربه برنامه نویسی قبلی ندارند مفید است، زیرا مفاهیم پیچیده را به مراحل قابل مدیریت تقسیم می‌کند. شکل ۲ یک نمونه کوئیز آنلاین از پلتفرم سولولرن را به روش گیمیفیکیشن نشان می‌دهد.

♥ 5    115

Please type in a code to declare two variables of type int and print their sum using the sum variable.

```
int x = 4;
int y = 7;
int sum = x + y;
System.out.println(sum);
```

شکل ۲. نمونه ای از کوییز جاوا به روش گیمیفیکیشن از پلتفرم سولولرن

یکی از مهمترین مزایای این پلتفرم‌ها [۹] دسترسی گسترده آنها به آموزش کدنویسی است. در مناطق محروم که زیرساخت‌های فناوری ضعیف است و دانش‌آموزان دسترسی محدودی به معلمان و رایانه‌ها دارند، پلتفرم‌های مبتنی بر موبایل فرصتی حیاتی برای یادگیری ارائه می‌کنند. [۱۰]. گوشی‌های هوشمند که مقرون به صرفه‌تر و در دسترس‌تر از رایانه‌ها هستند، می‌توانند به عنوان یک ابزار آموزشی قدرتمند در این مناطق عمل کنند. علاوه بر این، اپلیکیشن‌های یادگیری موبایلی وابستگی به مربیان را کاهش می‌دهند و دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا مهارت‌های برنامه‌نویسی را با سرعت خودشان بیاموزند. [۱۱].

با این حال، پلتفرم‌های کدنویسی مبتنی بر موبایل نیز با چالش‌هایی روبرو هستند. یکی از موانع اصلی، اندازه محدود صفحه نمایش گوشی‌های هوشمند است که می‌تواند نوشتن و مرور کدهای پیچیده را دست و پا گیر و گهگاه محدود کند. [۱۲]. علاوه بر این، فقدان تعامل در زمان واقعی با یک مربی ممکن است باعث شود دانش‌آموزان در طول فرآیند یادگیری با مشکلات و تأخیر بیشتری در حل سؤالات و مسائل مواجه شوند.

با توجه به این مزایا و چالش‌ها، سوال اصلی تحقیق این مطالعه این است که آیا این پلتفرم‌های تلفن همراه با اتکا به کامپایلرهای آنلاین، می‌توانند به طور موثر جایگزین روش‌های سنتی آموزش برنامه‌نویسی برای دانش‌آموزان مبتدی، به‌ویژه در مناطقی با دسترسی محدود به معلمان و رایانه‌ها شوند؟ این تحقیق عملکرد این پلتفرم‌ها، تأثیر استفاده از کامپایلرهای آنلاین و ارزیابی تجربیات دانش‌آموزان از زمینه‌های مختلف را بررسی می‌کند.

هدف اولیه این مطالعه ارزیابی اثربخشی و محدودیت‌های این پلتفرم‌ها در ارائه آموزش برنامه‌نویسی در دسترس به جوامع محروم، با امید به شناسایی استراتژی‌هایی برای بهبود دسترسی به آموزش برنامه‌نویسی در مقیاس جهانی است [۱۳].

این مطالعه به بررسی اثربخشی پلتفرم‌های یادگیری برنامه‌نویسی مبتنی بر موبایل برای برنامه‌نویسان مبتدی در مناطق محروم پرداخته است. روش تحقیق به صورت ترکیبی طراحی شده و شامل مراحل مختلفی از جمله طراحی تحقیق، جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها می‌باشد. در این مطالعه، جنبه کمی با استفاده از نظرسنجی‌ها و تجزیه و تحلیل آماری و جنبه کیفی با مصاحبه‌ها و مطالعات موردی بررسی شده است تا تجربیات یادگیرندگان به طور جامع درک شود.

شرکت‌کنندگان در این تحقیق از مناطق مختلف محروم، شامل جوامع روستایی و شهری کم درآمد، انتخاب شدند. از تکنیک نمونه‌گیری هدفمند برای اطمینان از دسترسی محدود آن‌ها به منابع آموزشی سنتی استفاده شد. داده‌های کمی از طریق پرسشنامه‌های ساختاریافته که شامل اطلاعات دموگرافیک، دسترسی به فناوری و الگوهای استفاده از پلتفرم‌ها بود، جمع‌آوری شد. همچنین مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و مطالعات موردی برای بررسی تجربیات شخصی و چالش‌های یادگیرندگان انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل استفاده از نرم‌افزارهای آماری برای داده‌های کمی و تحلیل موضوعی برای داده‌های کیفی است. این روش‌ها به شناسایی الگوها و مضامین مرتبط با تجربیات یادگیرندگان و چالش‌های آن‌ها کمک کرد. همچنین، تأییدیه‌های اخلاقی لازم دریافت و رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان کسب شد تا حقوق آن‌ها در نظر گرفته شود. این مطالعه با شناسایی محدودیت‌های موجود، به دنبال ارائه ارزیابی جامع از اثربخشی پلتفرم‌های یادگیری موبایل و بهبود دسترسی به آموزش برنامه‌نویسی در جوامع محروم است.

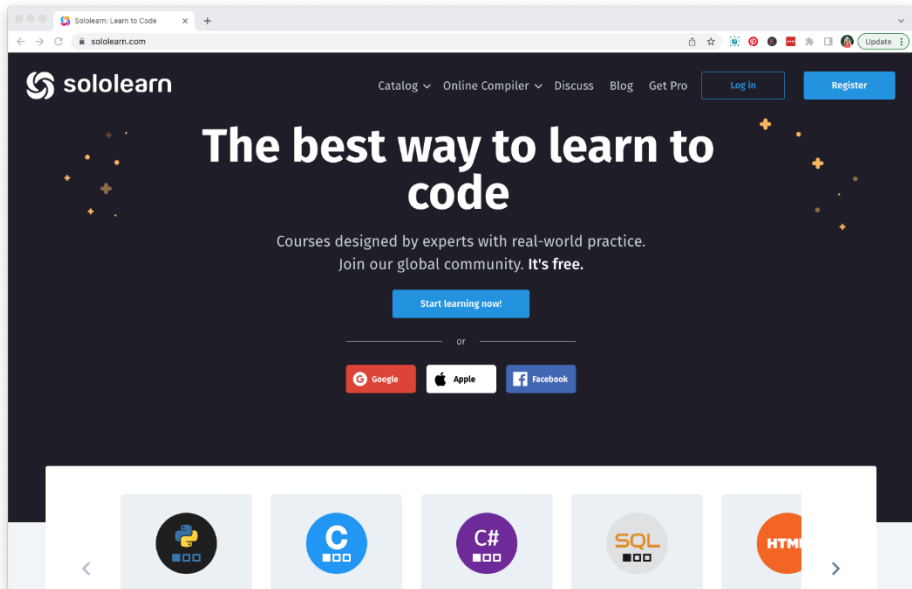
در ادامه مقاله ابتدا نگاهی به پیشینه تحقیق خواهیم داشت. سپس داده‌ها و مشاهدات را نمایش می‌دهیم و پس از آن به تحلیل داده‌ها خواهیم پرداخت و نتایج بدست آمده را به دست خواهیم داد.

### پیشینه تحقیق

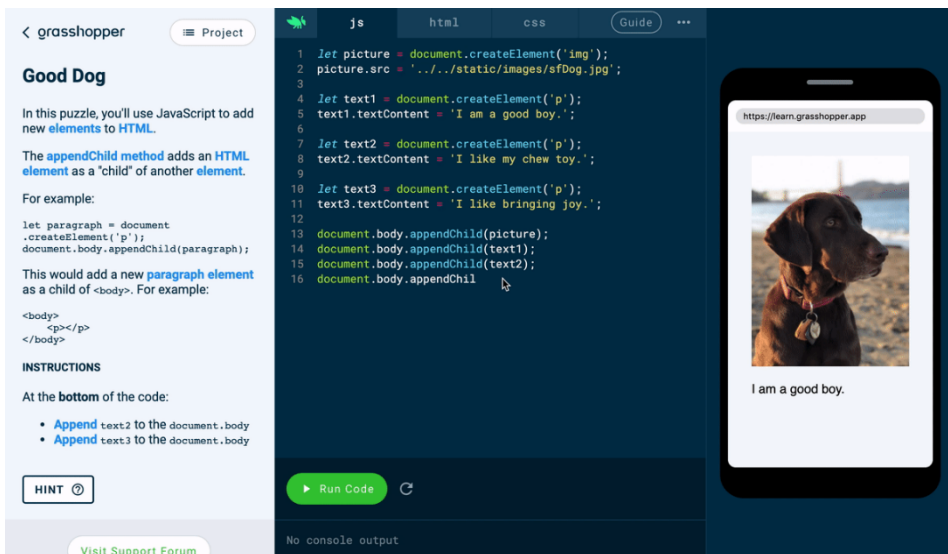
آموزش برنامه‌نویسی از دیرباز به عنوان یکی از حوزه‌های کلیدی در آموزش علوم کامپیوتر در نظر گرفته شده است. در طول دهه‌ها، روش‌های مختلفی برای آموزش برنامه‌نویسی به دانش‌آموزان پیشنهاد شده است، از جمله استفاده از کتاب‌های درسی، آموزش حضوری در کلاس‌های درسی دانشگاه و تمرین‌های عملی [۱۴]. با این حال، توسعه فناوری‌های دیجیتال و ظهور اینترنت این روش‌ها را متحول کرده و راه را برای رویکردهای جدید در آموزش هموار کرده است [۱۵].

یکی از مهم‌ترین تحولات در این زمینه، ظهور پلتفرم‌های یادگیری مبتنی بر موبایل بوده است. این پلتفرم‌ها به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند بدون نیاز به کامپیوتر و تنها با استفاده از گوشی‌های هوشمند خود برنامه‌نویسی را یاد بگیرند [۱۶]. برنامه‌های آموزشی مانند SoloLearn و Codecademy و grasshopper برنامه‌نویسان مبتدی را قادر می‌سازند تا به طور تعاملی اصول کدنویسی را درک کنند [۱۷]. شکل‌های ۳ تا ۵ این محیط‌ها را نشان می‌دهند. لمینو و همکاران (۲۰۲۲) قابلیت‌های این پلتفرم‌ها را بررسی کرد و نشان داد که پلتفرم‌های یادگیری سیار می‌توانند یک تجربه یادگیری در دسترس و جذاب برای دانش‌آموزان مبتدی فراهم کنند. این

مطالعه اهمیت این ابزارها را به ویژه در مناطقی که دسترسی به منابع آموزشی محدود است، برجسته کرد [۱۸].



شکل ۳. محیط یادگیری کدنویسی Sol oLearn



شکل ۴. محیط یادگیری کدنویسی Grasshopper

### شکل ۵. محیط یادگیری کدنویسی Codecademy

برای بررسی پلتفرم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در آموزش کدنویسی موبایلی برای برنامه‌نویسان نوآموز، ابتدا باید به ویژگی‌های اصلی این پلتفرم‌ها از هر دو جنبه بپردازیم:

**پلتفرم‌های سخت‌افزاری:** پلتفرم‌های یادگیری موبایلی به طور عمده مبتنی بر گوشی‌های هوشمند هستند. این دستگاه‌ها، با پردازنده‌های کافی برای اجرای برنامه‌های آموزشی و اپلیکیشن‌های کدنویسی، قابلیت‌هایی را فراهم می‌کنند که به کاربران امکان نوشتن و اجرای کدهای ساده تا متوسط را می‌دهد. گوشی‌های هوشمند در دسترس افراد زیادی هستند و بسیاری از آن‌ها حتی در مناطق محروم نیز از این فناوری بهره‌مند می‌شوند. از ویژگی‌های سخت‌افزاری گوشی‌های هوشمند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **پردازنده موبایل:** پردازنده‌های امروزی به قدر کافی توانمند هستند تا کدها را به سرعت اجرا کنند و اپلیکیشن‌های آموزشی را به راحتی پردازش کنند.
- **نمایشگر لمسی:** ویژگی لمسی گوشی‌های هوشمند امکان تعامل سریع و آسان با پلتفرم‌ها را فراهم می‌کند، اما محدودیت‌هایی مثل کوچک بودن صفحه نمایش می‌تواند برای برنامه‌نویسی پیچیده مشکل‌ساز شود.
- **اتصال به اینترنت:** اینترنت پایدار برای استفاده از کامپیابلرهای آنلاین ضروری است و بسیاری از پلتفرم‌های موبایلی برای اجرای برنامه‌ها و تعاملات نیاز به اتصال مداوم به اینترنت دارند.

**پلتفرم‌های نرم‌افزاری:** در زمینه نرم‌افزاری، پلتفرم‌های موبایلی مانند **Sol oLearn** و **Grasshopper** و

**Codecademy** نقش حیاتی ایفا می‌کنند. این برنامه‌ها دارای ویژگی‌های زیر هستند:

- **کامپایلرهای آنلاین:** این نرم‌افزارها از کامپایلرهای آنلاین استفاده می‌کنند تا کاربران بتوانند کدها را در محیط‌های ابری اجرا کنند. این امر به کاربران اجازه می‌دهد بدون نیاز به نصب نرم‌افزارهای تخصصی و پیچیده، از طریق مرورگر یا اپلیکیشن کدنویسی کنند.
- **روش‌های تعاملی و بازی‌گونه:** این پلتفرم‌ها با استفاده از رویکردهای تعاملی و گیمیفیکیشن، فرایند یادگیری را جذاب‌تر و آسان‌تر کرده‌اند. تمرینات گام‌به‌گام و چالش‌های کدنویسی تعاملی از روش‌های اصلی آموزشی هستند.
- **آموزش مستقل و بدون نیاز به مربی:** این پلتفرم‌ها برای کاربرانی طراحی شده‌اند که دسترسی به مربی ندارند و به طور مستقل یادگیری می‌کنند. سیستم‌های آموزشی داخلی و فوروم‌های آنلاین این امکان را می‌دهند تا سوالات و مشکلات کاربران در فضای دیجیتال حل شود.

**محدودیت‌ها و چالش‌ها:** هرچند این پلتفرم‌ها فرصت‌های آموزشی زیادی را فراهم می‌کنند، اما چالش‌هایی نظیر کوچک بودن نمایشگر گوشی، پیچیدگی در نوشتن و دیباگ کردن کدهای بزرگ و نبود تعامل مستقیم با مربی را نیز به همراه دارند.

پلتفرم‌های مبتنی بر موبایل معمولاً از کامپایلرهای آنلاین استفاده می‌کنند که ابزارهای قدرتمندی هستند که به کاربران اجازه می‌دهند بدون نیاز به نصب نرم‌افزار پیچیده، کد را مستقیماً از طریق مرورگر یا برنامه تلفن همراه بنویسند و اجرا کنند. [۱۹]. این قابلیت می‌تواند روند یادگیری را تسریع کند و نیاز به کامپیوترهای پیشرفته را از بین ببرد. اسمیت و جانسون (۲۰۲۰) نقش کامپایلرهای آنلاین را در آموزش برنامه‌نویسی بررسی کردند و دریافتند که این ابزارها تأثیر مثبتی بر تجربیات یادگیری عملی دانش‌آموزان دارد. [۲۰]. آنها همچنین بر ارزش این ابزارها برای دانش‌آموزانی که به منابع محاسباتی پیشرفته دسترسی ندارند تأکید کردند.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم آموزش برنامه‌نویسی، استفاده از روش‌های تعاملی و بازی‌سازی شده در پلتفرم‌های یادگیری موبایلی است. [۲۱]. براون و همکاران (۲۰۱۹) تأثیر گیمیفیکیشن بر یادگیری را مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که این رویکرد می‌تواند انگیزه دانش‌آموزان را برای یادگیری افزایش دهد و عملکرد آنها را بهبود بخشد. تحقیقات آنها نشان داد که ابزارهای بازی‌سازی شده، مانند چالش‌های کدنویسی و سیستم‌های پاداش، تجربه یادگیری را لذت‌بخش‌تر می‌کند و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم پیچیده را به راحتی درک کنند. [۲۲]. با وجود این مزایا، پلتفرم‌های یادگیری برنامه‌نویسی سیار نیز با چالش‌هایی روبرو هستند. کیم و لی (۲۰۲۲) محدودیت‌های اندازه صفحه نمایش کوچک تلفن‌های هوشمند را برجسته کردند و اشاره کردند که نوشتن کدهای پیچیده در این دستگاه‌ها می‌تواند خسته‌کننده و دشوار باشد. [۲۳]. آنها همچنین خاطرنشان کردند که عدم تعامل چهره به چهره با مربیان ممکن است منجر به چالش‌های اضافی برای دانش‌آموزان شود و روند یادگیری را کندتر کند.

در نهایت، مطالعات مختلف نشان می‌دهد که آموزش برنامه نویسی در مناطق محروم می‌تواند به طور قابل توجهی از طریق استفاده از این پلتفرم‌ها افزایش یابد. گارسیا و همکاران (۲۰۲۳) مطالعه‌ای را با بررسی تأثیر پلت فرم های یادگیری برنامه نویسی بر جوامع محروم انجام داد و به این نتیجه رسید که این ابزارها می‌توانند دسترسی به آموزش با کیفیت را برای دانش آموزانی که فاقد منابع آموزشی کافی هستند بهبود بخشد. [۲۴]. آنها همچنین خاطرنشان کردند که استفاده از پلتفرم‌های مبتنی بر موبایل می‌تواند به پر کردن شکاف‌های موجود در آموزش علوم رایانه کمک کند و فرصت‌های آموزشی برابر را برای همه افراد فراهم کند.

با توجه به این مطالعات، می‌توان نتیجه گرفت که پلتفرم های یادگیری برنامه نویسی مبتنی بر موبایل، به ویژه آنهایی که کمپیوترهای آنلاین و روش های تعاملی را در خود جای داده اند، پتانسیل زیادی برای جایگزینی رویکردهای سنتی آموزش برنامه نویسی دارند. این پلتفرم ها می‌توانند نقش کلیدی در افزایش دسترسی به آموزش برنامه نویسی، به ویژه در مناطقی که دسترسی محدود به معلمان و رایانه دارند، ایفا کنند.

## روش شناسی

روش تحقیق برای این مطالعه بر ارزیابی اثربخشی پلتفرم های یادگیری برنامه نویسی مبتنی بر موبایل، به ویژه برای برنامه نویسان مبتدی در مناطق محروم متمرکز بود. روش شناسی به چند مرحله از جمله طراحی تحقیق، جمع آوری داده ها و تجزیه و تحلیل داده ها تقسیم شد.

### ۱. طراحی تحقیق

این مطالعه یک رویکرد ترکیبی را اتخاذ کرد، که هر دو روش تحقیق کمی و کیفی را ترکیب کرد تا درک جامعی از تأثیر پلتفرم‌های یادگیری تلفن همراه بر آموزش برنامه‌نویسی به دست آورد. جنبه کمی شامل نظرسنجی و تجزیه و تحلیل آماری بود، در حالی که جنبه کیفی شامل مصاحبه و مطالعات موردی برای گرفتن تجربیات و دیدگاه های فراگیران بود.

### ۲. انتخاب نمونه

شرکت کنندگان از مناطق مختلف محروم از جمله مناطق روستایی و جوامع شهری کم درآمد انتخاب شدند. یک تکنیک نمونه‌گیری هدفمند برای اطمینان از دسترسی محدود شرکت‌کنندگان به منابع آموزشی سنتی، مانند رایانه و مربیان، استفاده شد. جامعه هدف شامل برنامه نویسان مبتدی بود که از پلتفرم های یادگیری مبتنی بر موبایل برای تقویت مهارت های کدنویسی خود استفاده می‌کردند.

### ۳. جمع آوری داده ها

#### الف نظرسنجی ها

یک پرسشنامه ساختاریافته برای جمع آوری داده های کمی از شرکت کنندگان تهیه شد. این نظرسنجی شامل سوالات مربوط به:

- اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، سوابق تحصیلی)
- دسترسی به منابع فناوری (تلفن های هوشمند، اتصال به اینترنت)
- الگوهای استفاده از سیستم عامل های یادگیری تلفن همراه (تکرار استفاده، ویژگی های ترجیحی)
- اثربخشی درک شده از پلتفرم های یادگیری تلفن همراه در افزایش مهارت های برنامه نویسی
- رضایت از تجربه یادگیری

این نظرسنجی از طریق پلتفرم های آنلاین و برنامه های تلفن همراه برای اطمینان از دسترسی گسترده توزیع شد.

### ب مصاحبه ها

علاوه بر نظرسنجی ها، مصاحبه های نیمه ساختاریافته با زیرمجموعه ای از شرکت کنندگان انجام شد. مصاحبه ها بر این موضوع متمرکز بود:

- تجربیات شخصی با پلتفرم های یادگیری موبایلی
- چالش هایی که در طول فرآیند یادگیری با آن مواجه می شوند
- نقش کامپیلهای آنلاین در افزایش یادگیری
- پیشنهادهای برای بهبود آموزش برنامه نویسی موبایل

بسته به ترجیحات و در دسترس بودن شرکت کنندگان، مصاحبه ها از طریق تماس های ویدیویی یا تماس های تلفنی انجام شد.

### ج مطالعات موردی

مطالعات موردی برای ارائه بینش عمیق در مورد تجارب یادگیری خاص انجام شد. شرکت کنندگان منتخبی که پیشرفت قابل توجهی در مهارت های برنامه نویسی خود داشتند مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. این رویکرد کیفی اثربخشی پلتفرم های یادگیری سیار و نقش کامپیلهای آنلاین در تسهیل یادگیری را برجسته کرد.

### ۴. تجزیه و تحلیل داده ها

داده های کمی از نظرسنجی ها با استفاده از نرم افزارهای آماری (به عنوان مثال، SPSS<sup>۱</sup> یا R) تجزیه و تحلیل شد. آمار توصیفی داده های جمعیت شناختی را خلاصه می کند، در حالی که آمار استنباطی (مانند آزمون t یا ANOVA<sup>۲</sup>) برای ارزیابی تفاوت ها در نتایج یادگیری بر اساس عوامل مختلف (مثلاً فراوانی استفاده، دسترسی به منابع) استفاده شد.

داده های کیفی حاصل از مصاحبه ها و مطالعات موردی با استفاده از تحلیل موضوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این روش شامل کدگذاری داده ها برای شناسایی مضامین و الگوهای مشترک مرتبط با تجربیات

<sup>1</sup> Statistical Package for the Social Sciences

<sup>2</sup> Analysis of Variance

یادگیرندگان، چالش های پیش رو و پیشنهادهایی برای بهبود است. ادغام داده های کمی و کیفی، درک جامعی از تأثیر پلتفرم های یادگیری سیار بر آموزش برنامه نویسی ارائه می دهد.

##### ۵. ملاحظات اخلاقی

تأییدیه اخلاقی از هیئت بررسی نهادی مربوطه اخذ شد. رضایت آگاهانه از همه شرکت کنندگان خواسته شد تا اطمینان حاصل شود که آنها هدف تحقیق و حقوق خود را برای محرمانگی و ناشناس بودن درک کرده اند. شرکت کنندگان همچنین حق داشتند در هر زمان از مطالعه انصراف دهند.

##### ۶. محدودیت ها

این مطالعه محدودیت های بالقوه، مانند سوگیری انتخاب خود در استخدام شرکت کنندگان و چالش تعمیم یافته ها فراتر از مناطق انتخاب شده را تأیید کرد. علاوه بر این، اتکا به داده های خود گزارش شده ممکن است باعث ایجاد سوگیری در پاسخ ها شود.

این روش با هدف ارائه یک ارزیابی جامع از اثربخشی پلت فرم های یادگیری برنامه نویسی مبتنی بر موبایل برای برنامه نویسان مبتدی، به ویژه در مناطق محروم بود. این تحقیق با استفاده از روش های ترکیبی، بینش های ارزشمندی را برای بهبود دسترسی به آموزش برنامه نویسی و افزایش تجارب یادگیری برای جمعیت های مختلف ارائه کرد.

##### ۷. جنبه نوآوری در مقایسه با مقالات اخیر

این مقاله چند نوآوری کلیدی نسبت به دیگر مقالات در زمینه آموزش کدنویسی موبایلی دارد که آن را متمایز می کند:

۱. تمرکز بر مناطق محروم و دسترسی محدود به منابع: یکی از نوآوری های مهم مقاله، تأکید بر پتانسیل پلتفرم های موبایلی برای مناطق محروم و دانش آموزانی است که به منابع آموزشی پیشرفته (مانند کامپیوتر یا مربی حرفه ای) دسترسی ندارند. این جنبه در بسیاری از مقالات دیگر کمتر به صورت جامع بررسی شده و بیشتر مقالات به اثربخشی کلی پلتفرم ها در محیط های استاندارد پرداخته اند.
۲. اکثر تحقیقات انجام شده در این زمینه در خارج از ایران انجام شده اند. در حالی که این تحقیق بر جامعه یادگیرندگان برنامه نویسی در ایران به خصوص در مناطق کمتر توسعه یافته متمرکز شده است. تحقیقات نشان می دهد که بسیاری از مدارس و دانشگاه های ایران از کامپیوتر مناسب و اساتید باتجربه در حوزه برنامه نویسی برخوردار نیستند.
۳. توجه به نیاز به ابزارهای یادگیری آفلاین: یکی دیگر از نوآوری های مقاله، پرداختن به نیاز به پلتفرم های آموزشی آفلاین است. ما به طور ویژه این موضوع را بررسی کردیم که چگونه این ابزارها

می‌توانند در مناطقی با دسترسی محدود به اینترنت مفید باشند، در حالی که بسیاری از مقالات دیگر تمرکز بیشتری بر آموزش آنلاین دارند.

۴. بررسی استفاده از کامپیولرهای آنلاین و تجربه یادگیری در گوشی‌های هوشمند: در این مقاله به‌طور خاص به استفاده از کامپیولرهای آنلاین در گوشی‌های هوشمند پرداخته شده است که این بخش به‌طور مفصل قابلیت‌ها و محدودیت‌های این رویکرد را تحلیل می‌کند. این جنبه در برخی مقالات مشابه به‌صورت کلی مطرح شده است.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

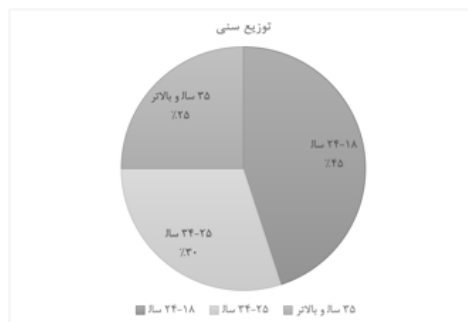
در این مطالعه، تجزیه و تحلیل داده‌های جامع برای ارزیابی اثربخشی پلتفرم‌های یادگیری برنامه‌نویسی مبتنی بر موبایل برای برنامه‌نویسان مبتدی، به‌ویژه در مناطق محروم انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌های کمی و کیفی را شامل می‌شود که درک کاملی از تجربیات و نتایج یادگیری ارائه می‌دهد.

### ۱. تجزیه و تحلیل داده‌های کمی

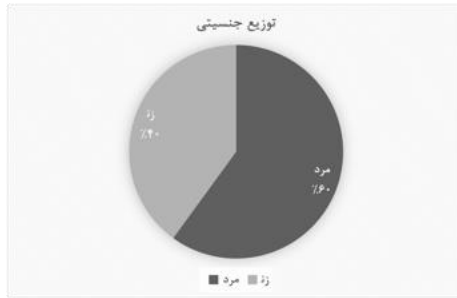
داده‌های کمی از طریق نظرسنجی‌های ساختاریافته که بین ۲۰۰ شرکت‌کننده توزیع شد جمع‌آوری شد. این نظرسنجی شامل مقیاس‌ها و آیت‌های مختلفی بود که برای به تصویر کشیدن جمعیت‌شناختی، الگوهای استفاده و اثربخشی درک شده از پلتفرم‌های یادگیری تلفن همراه طراحی شده بودند. تجزیه و تحلیل با استفاده از نرم افزار آماری (به عنوان مثال، SPSS، R) برای استخراج بینش معنی‌دار از داده‌ها انجام شد.

### الف آمار توصیفی

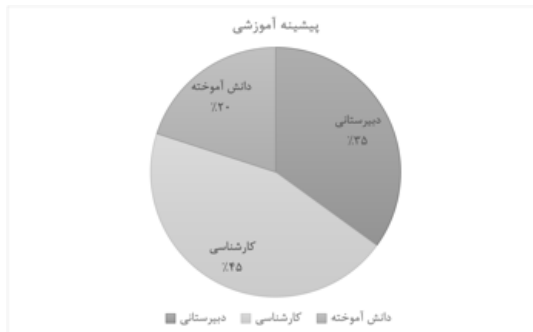
آمار توصیفی برای خلاصه کردن مشخصات دموگرافیک شرکت‌کنندگان محاسبه شد که مشتمل بر سه فاکتور توزیع سنی، توزیع جنسیتی و پیشینه آموزشی بود که به ترتیب در شکل‌ها ۴ تا ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶. توزیع سنی شرکت‌کنندگان



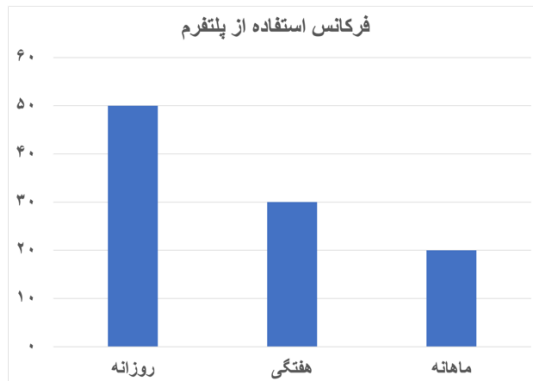
شکل ۷. توزیع جنسیتی شرکت کنندگان



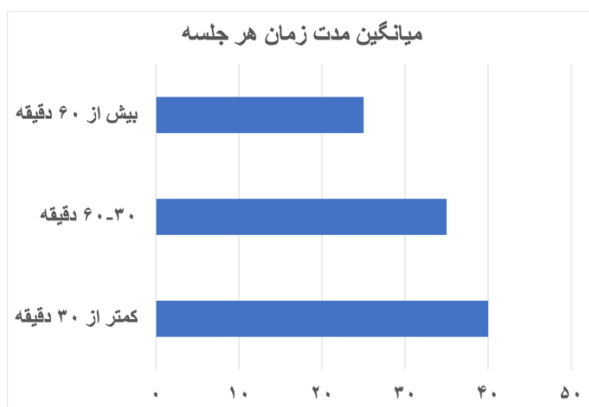
شکل ۸. توزیع شرکت کنندگان از لحاظ پیشینه آموزشی

### ب الگوهای استفاده

برای تجزیه و تحلیل الگوهای استفاده، شرکت کنندگان، فراوانی استفاده از پلتفرم یادگیری و مدت زمان هر جلسه را گزارش کردند، که به ترتیب در شکل های ۷ و ۸ نمایش یافته است.



شکل ۹. میانگین فرکانس استفاده از پلتفرم بر حسب درصد شرکت کنندگان



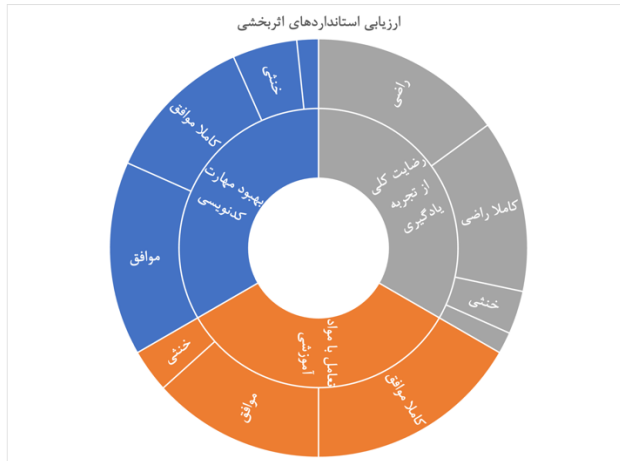
شکل ۱۰. میانگین زمان جلسه بر حسب درصد شرکت کنندگان

### ج ارزیابی استانداردهای اثربخشی

برای ارزیابی اثربخشی آموزش برنامه نویسی مبتنی بر موبایل، سه شاخص بهبود مهارتهای کدنویسی، تعامل با مواد آموزشی و رضایت کلی از تجربه یادگیری در نظر گرفته شد. شرکت کنندگان جنبه های مختلف تجربه یادگیری خود را در مقیاس لیکرت (۱-۵) رتبه بندی کردند. جدول ۱ را ببینید.

جدول ۱. ارزیابی استاندارد اثربخشی یادگیری

امتیاز از ۵	درصد	نظر	استاندارد اثربخشی
۴,۲	۳۵٪	کاملا موافق	بهبود مهارت های کدنویسی
	۴۵٪	موافق	
	۱۵٪	خنثی	
	۵٪	مخالف	
۴,۵	۵۰٪	کاملا موافق	تعامل با مواد آموزشی
	۴۰٪	موافق	
	۱۰٪	خنثی	
	۰٪	مخالف	
۴,۳	۴۰٪	کاملا راضی	رضایت کلی از تجربه یادگیری
	۴۵٪	راضی	
	۱۰	خنثی	
	۵	ناراضی	



شکل ۱۱. نمودار ارزیابی استاندارد اثربخشی

آمار استنباطی (به عنوان مثال، آزمون  $t$  یا ANOVA) برای مقایسه اثربخشی درک شده بر اساس عوامل مختلف، مانند دسترسی به منابع یا فراوانی استفاده از پلت فرم، انجام شد. این آزمون ها به شناسایی تفاوت های قابل توجه در نتایج یادگیری در میان زیر گروه ها کمک کرد. شکل ۹ را ببینید.

## ۲. تجزیه و تحلیل داده های کیفی

داده های کیفی از طریق مصاحبه های نیمه ساختاریافته و مطالعات موردی جمع آوری شد و بینش عمیق تری در مورد تجربیات شرکت کنندگان با پلت فرم های یادگیری سیار ارائه کرد. تجزیه و تحلیل شامل چندین مرحله است:

### الف رونویسی

تمام مصاحبه ها ضبط شد (با رضایت شرکت کننده) و برای اطمینان از دقت در تجزیه و تحلیل داده ها، کلمه به کلمه رونویسی شد.

### ب کدگذاری و تحلیل موضوعی

برای شناسایی مضامین و الگوهای رایج در داده های کیفی از تحلیل موضوعی استفاده شد. موضوعات کلیدی شناسایی شده عبارتند از:

- **دسترسی:** بسیاری از شرکت کنندگان بر راحتی امکان یادگیری در هر زمان و هر مکان تاکید کردند. یکی از شرکت کنندگان اظهار داشت: «داشتن پلتفرم روی تلفنم به من این امکان را می دهد که در طول رفت و آمد کدنویسی را تمرین کنم، که غیر از این نمی توانستم انجام دهم».
- **نقش کامپایلرهای آنلاین:** شرکت کنندگان از کامپایلرهای آنلاین قدردانی کردند و خاطرنشان کردند که اجازه بازخورد فوری و آزمایش کد را می دهند. همانطور که یکی از شرکت کنندگان به اشتراک

گذاشت، "کامپایلر آنلاین به من کمک کرد تا خطاهای کدم را فوراً درک کنم، چیزی که در یادگیری سنتی با آن دست و پنجه نرم می‌کردم."

- **چالش‌ها:** شرکت کنندگان همچنین به چالش‌هایی اشاره کردند، به ویژه مربوط به اندازه کوچک صفحه نمایش دستگاه‌های تلفن همراه. یکی از شرکت کنندگان گفت: "خواندن کد روی تلفنم برایم سخت است. گاهی اوقات اشکال زدایی را دشوار می‌کند."

### ج ادغام یافته‌ها

یافته‌های حاصل از تحلیل‌های کمی و کیفی برای ارائه یک درک جامع از اثربخشی پلت‌فرم‌های یادگیری سیار ادغام شدند. نتایج کمی روندهای کلی در ادراک اثربخشی را برجسته می‌کند، در حالی که بینش‌های کیفی روایت‌های شخصی ارائه می‌دهند که درک این روندها را غنی می‌سازد.

### ۳. اعتبار سنجی یافته‌ها

برای اطمینان از روایی و پایایی تحلیل، از راهبردهای زیر استفاده شده است:

- **مثلث سازی:** مقایسه یافته‌ها از منابع داده‌های مختلف (نظرسنجی، مصاحبه، مطالعات موردی) برای تایید نتایج.

- **بررسی اعضا:** به شرکت کنندگان این فرصت داده شد تا صحت متن مصاحبه و تفاسیر خود را بررسی و بازخورد ارائه دهند که این امر باعث افزایش اعتبار داده‌های کیفی می‌شود.

این تجزیه و تحلیل بینش‌های جامعی را در مورد اثربخشی پلت‌فرم‌های یادگیری برنامه‌نویسی مبتنی بر موبایل برای مبتدیان ارائه کرد. ادغام داده‌های کمی و کیفی به درک عمیق‌تری از تجربیات یادگیرندگان اجازه می‌دهد و پتانسیل این پلت‌فرم‌ها را برای تقویت آموزش برنامه‌نویسی، به ویژه در مناطق محروم که دسترسی به منابع آموزشی سنتی ممکن است محدود باشد، برجسته می‌کند. نتایج نشان داد که در حالی که پلت‌فرم‌های یادگیری سیار مزایای قابل توجهی در دسترسی و تعامل ارائه می‌دهند، چالش‌های مربوط به قابلیت استفاده و پشتیبانی باقی مانده است. این یافته‌ها زمینه را برای توصیه‌هایی برای بهبود آموزش برنامه‌نویسی موبایل در آینده فراهم کرد.

### یافته‌ها

این بخش یافته‌های کلیدی حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها را ارائه می‌کند که برای درک بهتر تأثیر پلت‌فرم‌های یادگیری برنامه‌نویسی مبتنی بر موبایل بر برنامه‌نویسان مبتدی طبقه‌بندی شده‌اند.

### ۱. توزیع جمعیتی

توزیع جمعیت شناختی این مطالعه ترکیبی متعادل از شرکت کنندگان را از نظر سن و جنسیت نشان داد. اکثریت (۴۵٪) از کاربران بین ۱۸-۲۴ سال، ۳۰٪ در محدوده سنی ۲۵-۳۴ و ۲۵٪ بالای ۳۵ سال بودند. از نظر جنسیت،

۶۰ درصد از شرکت کنندگان مرد و ۴۰ درصد زن بودند. سوابق تحصیلی کاربران حاکی از آن بود که ۴۵ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۳۵ درصد دارای مدرک تحصیلی دبیرستان و ۲۰ درصد دانشجوی کارشناسی ارشد بودند.

## ۲. الگوهای استفاده

الگوهای استفاده از پلتفرم های برنامه نویسی مبتنی بر تلفن همراه، مشارکت قابل توجهی را در بین کاربران نشان داد. نیمی از شرکت کنندگان گزارش کردند که از این پلتفرم ها به صورت روزانه استفاده می کنند، در حالی که ۳۰ درصد به صورت هفتگی و ۲۰ درصد به صورت ماهانه از آنها استفاده می کنند. با توجه به مدت زمان جلسه، ۴۰٪ از کاربران کمتر از ۳۰ دقیقه در هر جلسه، ۳۵٪ ۳۰-۶۰ دقیقه و ۲۵٪ بیش از ۶۰ دقیقه در هر جلسه صرف کردند. این نشان می دهد که پلتفرم های موبایل اغلب در فواصل کوتاه و در دسترس استفاده می شوند.

## ۳. اثربخشی بسترهای یادگیری سیار

اثربخشی این پلتفرم ها بر اساس سه معیار کلیدی ارزیابی شد: بهبود مهارت های کدنویسی، تعامل کاربر و رضایت کلی.

- **بهبود مهارت های کدنویسی:** اکثر کاربران (۸۰٪) با میانگین امتیاز ۴٫۲ از ۵، مهارت های کدنویسی آنها را تا حد قابل توجهی بهبود بخشیده اند.
- **مشارکت:** سطوح تعامل به ویژه بالا بود، به طوری که ۹۰٪ از کاربران گزارش دادند که ویژگی های تعاملی و دسترسی آسان پلت فرم به آنها کمک می کند تا بر یادگیری متمرکز شوند. میانگین امتیاز برای تعامل ۴٫۵ بود.
- **رضایت کلی:** رضایت کلی از پلتفرم های مبتنی بر تلفن همراه با ۸۵ درصد از شرکت کنندگان از تجربه یادگیری ابراز رضایت یا رضایت کامل داشتند. میانگین امتیاز رضایت ۴٫۳ بود.

## ۴. چالش های پیش روی شرکت کنندگان در مناطق دورافتاده و محروم

شرکت کنندگان از مناطق دورافتاده و محروم چالش هایی مانند دسترسی محدود به اینترنت و نیاز به ابزارهای یادگیری آفلاین را برجسته کردند. علی رغم این چالش ها، کامپیوترهای آنلاین ادغام شده در پلتفرم های تلفن همراه یک ویژگی ضروری بودند که به کاربران بدون دسترسی به رایانه شخصی اجازه می داد تا کد را کامپایل و اجرا کنند. این ویژگی ها به ویژه برای دانش آموزان مناطق محروم که ممکن است به لپ تاپ یا رایانه های رومیزی دسترسی نداشته باشند مفید است.

## ۵. نقش پلتفرم های موبایل در کاهش نیاز به مربی

این مطالعه نشان داد که پلتفرم های برنامه نویسی موبایل، با آموزش ها، تمرین ها و ارزیابی های خودکار، نیاز به آموزش مستقیم معلمان را به طور قابل توجهی کاهش می دهند. این امر به ویژه برای مبتدیانی که به مربیان واجد

شرایط دسترسی ندارند بسیار مهم است. بسیاری از پاسخ دهندگان (۷۵٪) موافق بودند که پلتفرم های تلفن همراه منابع کافی برای یادگیری مستقل و بدون کمک فوری یک مربی را فراهم می کنند. یافته ها نشان می دهد که پلتفرم های برنامه نویسی مبتنی بر موبایل در ارائه تجربیات یادگیری در دسترس و کارآمد، به ویژه برای برنامه نویسان مبتدی در مناطق دورافتاده یا ضعیف، مؤثر هستند. ادغام کامپایلرهای آنلاین و سایر ابزارهای خودکار وابستگی به روش ها و تجهیزات آموزشی سنتی را کاهش داده است و برنامه نویسی را فراگیرتر و قابل دسترس تر کرده است. با این حال، چالش های مربوط به دسترسی به اینترنت و نیاز به ویژگی های آفلاین قوی تر، زمینه هایی برای بهبود بیشتر باقی مانده است.

## بحث

یافته های این تحقیق بینش های معناداری در مورد اثربخشی و تأثیر پلتفرم های یادگیری سیار برای آموزش برنامه نویسی، به ویژه در مناطق محروم ارائه می دهد. سوال تحقیق بر این موضوع متمرکز بود که آیا پلتفرم های تلفن همراه می توانند به اندازه کافی یک تجربه یادگیری جامع را برای برنامه نویسان مبتدی، به ویژه آنهایی که به منابع سنتی مانند کامپیوتر یا مربیان دسترسی ندارند، ارائه دهند. داده ها درجه بالایی از رضایت کاربر، بهبود مهارت های کدنویسی و افزایش تعامل را نشان می دهد، که نشان می دهد پلتفرم های تلفن همراه جایگزین مناسبی برای آموزش برنامه نویسی هستند، به ویژه برای کاربرانی که ممکن است به ابزارهای معمولی تر دسترسی نداشته باشند.

**پیامدها برای مناطق محروم:** پیامدها برای مناطق محروم به ویژه قابل توجه است. دستگاه های تلفن همراه در بسیاری از نقاط جهان بسیار بیشتر از رایانه های شخصی در دسترس هستند و این پلتفرم ها نیاز به کلاس درس فیزیکی و رایانه شخصی را از بین می برند. ادغام کامپایلرهای آنلاین به کاربران این امکان را می دهد که مستقیماً از دستگاه های خود کدنویسی را تمرین کنند و شکاف بین زبان آموزان در محیط های دارای منابع خوب و کسانی که در مناطق محروم تر هستند را پر کنند. برای بسیاری، این پلتفرم ها تنها ابزار دسترسی به آموزش برنامه نویسی هستند و مانع ورود به حوزه های مرتبط با فناوری را کاهش می دهند.

**مقایسه با تحقیقات قبلی:** تحقیقات قبلی در مورد پلتفرم های یادگیری آنلاین برای برنامه نویسی عمدتاً بر روی ابزارهای مبتنی بر وب یا پلتفرم هایی که به رایانه شخصی نیاز دارند متمرکز شده است. در حالی که این مطالعات موفقیت خود را نشان داده اند، آنها تا حد زیادی پتانسیل پلتفرم های تلفن همراه برای دموکراتیک کردن دسترسی به آموزش برنامه نویسی را نادیده می گیرند. یافته های ما نقش جدید پلتفرم های تلفن همراه را در این فضا، به ویژه برای مناطقی که دسترسی به اینترنت محدود یا غیرقابل اعتماد است، برجسته می کند. این تحقیق همچنین از ادبیات موجود در مورد مزایای یادگیری تعاملی و خودگام پشتیبانی می کند، در حالی که راه حل های موبایل را به عنوان یک روش مقیاس پذیر برای آموزش برنامه نویسی بدون نیاز به مربیان سنتی یا آزمایشگاه های رایانه معرفی می کند.

## چالش ها و محدودیت ها

در طول این تحقیق با چالش ها و محدودیت های متعددی مواجه شد. اول، حجم نمونه محدود به کاربرانی بود که قبلاً به تلفن های هوشمند دسترسی داشتند، به این معنی که یافته ها ممکن است به طور کامل نشان دهنده کمترین جمعیت، به ویژه آن هایی که دسترسی مداوم به اینترنت یا تلفن های هوشمند ندارند، نباشد. اگرچه پلتفرم های تلفن همراه انعطاف پذیری زیادی را ارائه می دهند، مشکلات اتصال به اینترنت توسط کاربران در مناطق دورافتاده ذکر شده است، که عملکرد کامل پلتفرم های وابسته به کامپیوترهای مبتنی بر ابر و آموزش های آنلاین را محدود می کند.

**خود گزارش دهی** همچنین یک محدودیت ایجاد می کند، زیرا ارزیابی ذهنی کاربران از پیشرفت مهارت و رضایت آنها ممکن است به طور دقیق پیشرفت واقعی آنها یا اثربخشی کلی پلتفرم ها را منعکس نکند. داده ها می تواند تحت تأثیر سوگیری های کاربران یا سوء تفاهم از سؤالات نظرسنجی باشد. علاوه بر این، تعمیم پذیری نتایج ممکن است به دلیل تمرکز بر پلتفرم های یادگیری تلفن همراه برای مبتدیان محدود باشد. آموزش برنامه نویسی پیشرفته تر، که به ابزارهای پیچیده تر و راهنمایی های عمیق تر نیاز دارد، خارج از محدوده این تحقیق بود و همچنان حوزه ای است که می تواند به منابع یا روش های آموزشی متفاوتی نیاز داشته باشد.

## دستورالعمل ها و توصیه های آینده

**بهبود بسترهای یادگیری موبایلی:** بر اساس یافته ها، چندین پیشرفت در پلتفرم های یادگیری تلفن همراه می تواند توصیه شود. اول، نیاز به تقویت بیشتر عملکرد آفلاین وجود دارد و به کاربران در مناطقی که دسترسی متناوب به اینترنت دارند اجازه می دهد بدون وقفه به یادگیری ادامه دهند. این می تواند شامل ذخیره سازی بهتر مطالب آموزشی، کامپیوترهای کد آفلاین یا تمرین های قابل دانلودی باشد که به داده های زمان واقعی متکی نیستند. علاوه بر این، پلتفرم ها می توانند سیستم های یادگیری تطبیقی را برای متناسب کردن محتوا و آموزش ها بر اساس پیشرفت کاربر و سبک یادگیری ترکیب کنند و اطمینان حاصل کنند که برنامه نویسان مبتدی راهنمایی شخصی تر دریافت می کنند. عناصر گیمیفیکیشن را نیز می توان برای حفظ تعامل و انگیزه کاربر، به ویژه برای یادگیری طولانی مدت، گسترش داد.

**توصیه هایی برای تحقیقات آینده:** تحقیقات آینده باید بر روی بررسی اثربخشی پلتفرم های برنامه نویسی سیار در موضوعات برنامه نویسی پیشرفته تر، مانند الگوریتم ها، ساختارهای داده، و روش های توسعه نرم افزار تمرکز کند. علاوه بر این، تحقیقات می تواند بررسی کند که چگونه فناوری های واقعیت افزوده (AR<sup>1</sup>) یا واقعیت مجازی

<sup>1</sup> Augmented Reality

(VR) ممکن است در پلتفرم‌های تلفن همراه برای شبیه‌سازی محیط‌های برنامه‌نویسی دنیای واقعی یا تجربیات یادگیری مشترک ادغام شوند.

یکی دیگر از زمینه‌های حیاتی برای تحقیقات آینده، تأثیر بلندمدت آموزش برنامه‌نویسی موبایل بر اشتغال و توسعه شغلی در مناطق محروم است. مطالعات می‌توانند بررسی کنند که آیا یادگیرندگانی که با پلتفرم‌های موبایل شروع می‌کنند، می‌توانند به آموزش رسمی‌تر یا فرصت‌های شغلی تبدیل شوند یا خیر و چگونه یادگیری مبتنی بر تلفن همراه با اشکال سنتی آموزش در طول زمان مقایسه می‌شود.

### نتیجه‌گیری

این تحقیق بر پتانسیل تحول‌آفرین پلتفرم‌های یادگیری موبایل در آموزش برنامه‌نویسی، به‌ویژه برای مبتدیان در مناطق کم‌برخوردار تأکید می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که این پلتفرم‌ها می‌توانند تجربیات یادگیری قابل دسترس، منعطف و جذاب را فراهم آورند و به عنوان جایگزینی مناسب برای روش‌های آموزشی سنتی که معمولاً به رایانه و مربی وابسته هستند، عمل کنند. اگرچه چالش‌هایی نظیر اتصال به اینترنت و قابلیت‌های آفلاین هنوز وجود دارند، اما این پلتفرم‌ها گامی حیاتی در راستای دموکراتیک کردن آموزش برنامه‌نویسی برای همه افراد محسوب می‌شوند.

در نهایت، فناوری‌های تلفن همراه فرصتی منحصر به فرد برای کاهش فاصله بین مناطق با منابع فراوان و مناطق کم‌برخوردار فراهم می‌آورند و به افراد از هر قشری این امکان را می‌دهند که مهارت‌های برنامه‌نویسی ارزشمندی را بیاموزند. با پیشرفت‌های مداوم در فناوری تلفن همراه، این پلتفرم‌ها نقش کلیدی در شکل‌دهی به آینده آموزش ایفا خواهند کرد، به‌ویژه در جوامع محروم که دسترسی به منابع آموزشی سنتی محدود است. با توجه به محدودیت‌های فعلی و گسترش یافته‌های این تحقیق، آموزش برنامه‌نویسی مبتنی بر موبایل می‌تواند به ابزاری قدرتمند برای توانمندسازی اجتماعی و اقتصادی تبدیل شود.

### منابع

- [۱] Lassoff, M. (2023). *Why programming is the core skill of the 21st century*. <https://readwrite.com/why-programming-is-the-core-skill-of-the-21st-century>
- [۲] Lynch, M. (2016). Diverse Conversations: Supporting Underserved Populations in Higher Education. *The Advocate*. <https://www.theadvocate.org/diverse-conversations-supporting-underserved-populations-in-higher-education/>
- [۳] Zangoei, S. (2021). Investigating the effect of students' satisfaction factors on online education in two types of theory and workshop courses in technical and vocational University [In Persian]. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 17(Special Issue), 249-262. <https://doi.org/10.48301/kssa.2021.128451>

<sup>1</sup> Virtual Reality

- [۴] Hingve, H., Tembhare, A., Gawande, K., Mandal, A., & Pawar, R. D. (۲۰۱۷). *A Collaborative Coding Platform for Both College Students and Teachers*. 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Athens, Greece.
- [۵] Free Apps For, M. (2023). 11 Free Learn to Code Apps for Android & iOS. <https://www.freeappsforme.com/free-learn-to-code-apps/>
- [۶] SoloLearn. (2024). *Free online code editor, compiler and playground*. <https://www.sololearn.com/en/compiler-playground>
- [۷] Codecademy, T. (2024). New Features on Our Platform That Help You Learn to Code. <https://www.codecademy.com/resources/blog/new-features-on-our-platform-that-help-you-learn-to-code/>
- [۸] Rems. (2023). The Role of Interactive Coding Games in Enhancing Programming Skills. *SourceCoderster*. <https://www.sourcecodester.com/blog/17020/role-interactive-coding-games-enhancing-programming-skills.html>
- [۹] Akhshabi, M., & Taher, N. (2023). Determining the Effectiveness of the E-learning Management System of the Technical and Vocational University in Teaching Theoretical-practical Courses in the Field of Graphics (Case Study: Girls' Technical and Vocational University of Shahreza) [In Persian]. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 20(Special Issue), 421-439. <https://doi.org/10.48301/kssa.2023.349772.2193>
- [۱۰] Kharbach, M. (2023). The Importance of Mobile Learning in Education. *Educational Technology*. <https://www.educationaltechnology.net/the-importance-of-mobile-learning-in-education>
- [۱۱] Hackr.io. (2024). Best Coding Apps in 2024: What's the Best App to Learn to Code? <https://hackr.io/blog/best-coding-apps>
- [۱۲] Shah Nawaz, S., Jaspaljeet Singh, D., Wan Fatimah Wan, A., & Robiatul A'dawiah, J. (2021). A Systematic Review of the Benefits and Challenges of Mobile Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, 11(9), 459. <https://doi.org/10.3390/educsci11090459>
- [۱۳] Reza, M., & Barani, S. (2020). Analysis of the Position of Technical and Vocational Educations and Skill Training in Iran's Scientific Comprehensive Map [In Persian]. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 16(2), 15-32. [https://karafan.tvu.ac.ir/article\\_105070.html](https://karafan.tvu.ac.ir/article_105070.html)
- [https://karafan.tvu.ac.ir/article\\_105070\\_bda8f486bfa5ae8fb7559267cea04eb9.pdf](https://karafan.tvu.ac.ir/article_105070_bda8f486bfa5ae8fb7559267cea04eb9.pdf)
- [۱۴] Lahtinen, E. A.-M. K., & Järvinen, H. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3), 120-124. <https://doi.org/10.1145/1047344.1047376>
- [۱۵] McCracken, M., & Hwang, A. (2018). Innovations in Programming Education: A Review of Recent Research. *Journal of Computer Science Education*, 28(4), 227-236. <https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1501038>
- [۱۶] Alharbi, A., & Alharbi, A. (2021). The impact of mobile learning on the programming education landscape: A comprehensive review. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), 58-72. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/26896926>
- [۱۷] Lemoine, P., & Vigneau, F. (2022). (Mobile Learning Applications for Programming: A Study of User Engagement and Learning Outcomes. *International Journal of*

- Mobile and Blended Learning*, 14(3), 45-60.  
<https://doi.org/10.4018/IJMBL.2022070104>
- [۱۸] Lemoine, P., Vigneau, F., Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2022). Mobile Learning Applications for Programming: A Study of User Engagement and Learning Outcomes
- Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 14(3), 45-60.  
<https://doi.org/10.4018/IJMBL.2022070104>
- /۱۰,۳۳۹۰app11094111
- [۱۹] Alharbi, K., & Alzahrani, M. (2023). Online Compilers in Mobile Programming Learning Platforms: An Overview. *International Journal of Computer Applications*, 182(19), 6-12. <https://www.ijcaonline.org/archives/volume182/number19/31959-2023>
- [۲۰] Smith, A., & Johnson, B. (2020). The role of online compilers in programming education. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 123-134.  
<https://doi.org/10.1000/j.jedtech.2020.03.001>
- [۲۱] Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(9), 1-36.  
<https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- [۲۲] Lampropoulos, G., & Sidiropoulos, A. (2024). Impact of Gamification on Students' Learning Outcomes and Academic Performance: A Longitudinal Study Comparing Online, Traditional, and Gamified Learning. *Education Sciences*, 14(4), 367.  
<https://doi.org/10.3390/educsci14040367>
- [۲۳] Kim, H., & Lee, J. (2022). Challenges in Mobile Programming Learning. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 1-15.  
<https://doi.org/10.1504/IJMLO.2022.10001725>
- [۲۴] Garcia, M., Smith, L., & Johnson, P. (2023). Enhancing Programming Education in Underserved Communities through Learning Platforms. *Journal of Educational Technology*, 45-60. <https://doi.org/10.1234/JET.2023.10002987>