



بنام خدا



دانشکده علوم مهندسی  
دانشکدگان فنی  
دانشگاه تهران

### پیشنهاد و فرم حمایت از پایان نامه تحصیلات تکمیلی

- دکتری                       کارشناسی ارشد  
 نوبت دوم                       روزانه

نام و نام خانوادگی: علی خجسته فر  
شماره دانشجویی: ۸۱۰۸۹۹۰۲۱  
استاد راهنمای اول: دکتر علی کمندی  
تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۱۲/۴

ورود به تحصیلات تکمیلی دانشکدگان فنی:

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|


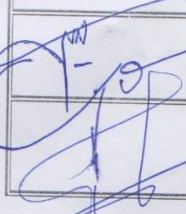
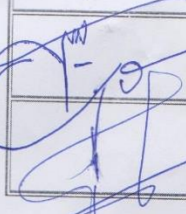
شماره مرجع:

۱. شماره‌ی مرجع، توسط معاونت پژوهشی دانشکدگان فنی، هنگام صدور ابلاغ، درج خواهد شد.
۲. تکمیل کلیه قسمت‌های فرم به صورت تایپ شده ضروری می باشد و در صورت ناقص بودن هریک از موارد بدون هیچ اقدامی پروپوزال ارسال شده عودت داده خواهد شد.

- خلاصه‌ی اطلاعات پایان نامه

|   |   |                                 |                 |
|---|---|---------------------------------|-----------------|
| بررسی و مقایسه روش‌های یادگیری برنامه‌نویسی در رشته مهندسی کامپیوتر در دانشگاه تهران: پژوهشی با روش آمیخته                    |   |                                 | عنوان (فارسی)   |
| Studying and comparison programming learning methods in computer engineering in university of Tehran: a mixed method research |   |                                 | عنوان (انگلیسی) |
| توسعه ای <input type="checkbox"/>   | کاربردی <input checked="" type="checkbox"/> | بنیادی <input type="checkbox"/> | نوع             |

۲- اطلاعات استاد راهنما و مشاور

| نوع مسئولیت                  | نام و نام خانوادگی | مرتبه‌ی علمی | درصد مشارکت | محل خدمت      | امضا و تاریخ   |
|------------------------------|--------------------|--------------|-------------|---------------|--|
| استاد راهنمای اول (مجری)     | علی کمندی          | استادیار     | ۱۰۰         | دانشگاه تهران |   |
| استاد راهنمای دوم (حسب نیاز) | -                  | -            | -           | -             | -  |
| استاد مشاور اول              | علی فهیم           | استادیار     | ۵۰          | دانشگاه تهران |  |
| استاد مشاور دوم (حسب نیاز)   | جواد پورکریمی      | استادیار     | ۵۰          | دانشگاه تهران |  |

۳- اطلاعات دانشجو

|                    |                        |                 |                           |
|--------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|
| نام و نام خانوادگی | علی خجسته فر           | تلفن ثابت/همراه | ۰۹۲۱۷۸۰۶۹۳۵               |
| مقطع و نوع پذیرش   | کارشناسی ارشد - روزانه | آدرس ایمیل      | Ali.khojastehfar@ut.ac.ir |
| رشته و گرایش       | آموزش مهندسی           | امضا و تاریخ    | ۱۴۰۱/۱۰/۲۴                |

۴

## ۴- مشخصات موضوعی پایان نامه

### ۴-۱ تعریف مسئله، هدف و ضرورت انجام

یکی از حوزه‌های بسیار کاربردی و مهم در علوم مختلف، هوش مصنوعی است. در [1] عنوان می‌شود هوش مصنوعی می‌تواند بسیاری از فرآیندهای موجود در کسب و کارها را به تنهایی انجام دهد، حجم کاری نیروهای انسانی را به‌طور چشمگیری کاهش دهد، بازدهی یک سازمان را افزایش دهد، در زمان و هزینه و بسیاری از منابع دیگر صرفه‌جویی کند. در [2] اشاره می‌شود هوش مصنوعی سبب تولید حجم زیادی از محصولات که مردم در طول زندگی خود استفاده می‌کنند، شده است و همچنین تأثیر زیادی بر رقابت ملت‌ها داشته است. در سال 2016، مدیر برنامه "علم کامپیوتر برای همه" در کاخ سفید بر هوش محاسباتی به‌عنوان یک مهارت اساسی برای دانشجویان، تأکید کرد. بدیهی است، هوش مصنوعی شدیداً وابسته به برنامه‌نویسی کامپیوتر است. از این‌رو ضروری است که به دانشجویان برای یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتر، انگیزه داده شود.

در تایوان، برنامه‌نویسی کامپیوتری می‌تواند یک مهارت ضروری برای آینده باشد. به عبارت دیگر، دانشجویان باید در زمینه مورد مطالعه خود در آینده از کامپیوترها استفاده کنند و ممکن است دچار مشکل شوند. با اینکه یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتری ضروری است، بسیاری از دانشجویان برای یادگیری آن با مشکل مواجه‌اند چرا که آن‌ها با رویکردهای حل مسئله، ریاضی وار و منطق وار سروکار دارند. از این‌رو، اکثر دانشجویان در دوره برنامه‌نویسی کامپیوتری با چالش‌هایی مواجه‌اند که این چالش‌ها اساتید را هم درگیر می‌کند [3]. بنابراین نیاز است جهت حل و فصل این چالش‌ها ابتدا راه‌حلی پیدا شود و سپس اقدامات مورد نیاز صورت گیرد.

در ایالات متحده آمریکا، برای ارتقا مهارت‌های برنامه‌نویسی کامپیوتری دانشجویان، استانداردهای نسل بعدی علم<sup>۲</sup> به‌عنوان یکی از هسته‌های اصلی برای آموزش STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) در نظر گرفته می‌شود. STEM برای یادگیری علم کامپیوتر، ضروری است. اما ارتقاء این توانایی‌ها در دانشجویان ساده نیست، حتی برای مدارس مهندسی و الکترونیک که قویاً به دانشکده علوم کامپیوتر وابسته هستند. اگرچه برخی استادان حداکثر تلاش خود را برای ارتقاء توانایی STEM دانشجویان بکار می‌بندند اما دانشجویان همچنان به‌سختی مفاهیم برنامه‌نویسی کامپیوتر را به دلیل ماهیت موضوعی آن یاد می‌گیرند. دانشجویان بدون هدف مشخص و برای یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتری در قلمروهای علم کامپیوتر سرگردان هستند. چرا که آن‌ها دوره‌های کافی را برای کسب توانایی STEM نگذرانده‌اند. به علاوه، آن‌ها در حوزه‌های ناآشنا یاد می‌گیرند، بنابراین آن‌ها انگیزه کافی برای کامل کردن دوره را ندارند [4]. بنابراین ضروری است جهت ارتقاء توانایی‌های STEM دانشجویان اقدامات لازم صورت پذیرد.

بد نیست به این نکته نیز اشاره‌ای داشته باشیم که هوش مصنوعی معادل برنامه‌نویسی کامپیوتر نیست، اما عامل مهمی برای یادگیری زبان برنامه‌نویسی کامپیوتری توسط دانشجویان است. بسیاری از مدرسان مفاهیم هوش مصنوعی و ابعاد مختلف آن را آموزش می‌دهند چرا که در یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتری نقش مهمی بازی می‌کند. بعضی مطالعات اثبات کردند که استفاده از ابزار برنامه‌نویسی بصری برای آموزش هوش مصنوعی نتایج مثبتی داشته است. در [5] تعدادی درس در برنامه درسی هوش مصنوعی با استفاده از مقیاس شش نقطه‌ای لیکرت پیشنهاد شد. این درس شامل طراحی و مهندسی رباتیک، برنامه‌نویسی حس‌گرها، حلقه‌ها و پرش‌ها می‌شدند. دانشجویان با نمره 4 یا بیشتر، سطح هدف را به دست می‌آوردند. همان‌طور مشاهده می‌شود درس پیشنهادی بر اهمیت برنامه‌نویسی در هوش مصنوعی تأکید دارد. [6] نیز پیشنهاد ارائه نسخه‌های مجازی و حضوری درس الگوریتم‌های سامانه‌های پیچیده و هوش مصنوعی را در برنامه درسی مهندسی کامپیوتر داده است. نتایج نشان‌دهنده بهبود عملکرد در برنامه‌نویسی کامپیوتری و تفکر ماشینی بودند [7].

در حال حاضر دانشجویان مهندسی نرم‌افزار علاقه و اشتیاق خود را برای یادگیری زبان‌های برنامه‌نویسی از دست داده‌اند و یادگیری در آن‌ها به‌خوبی صورت نمی‌گیرد. در این بین مقالات و پژوهش‌های زیادی در ایران و در سطح

<sup>۱</sup> Computer Science For Every One

<sup>۲</sup> Next Generation Science Standards

بین‌المللی انجام شده است تا علل آن را یافته و برای بهبود این وضعیت اقداماتی صورت گیرد. پژوهش حاضر تلاش دارد انواع روش‌های یاددهی و یادگیری را در یک بازه زمانی کوتاه‌مدت در دروس مبانی برنامه‌نویسی و برنامه‌نویسی پیشرفته رشته مهندسی کامپیوتر دانشگاه تهران آزمایش کند [8].

با شروع بحران کوید ۱۹، تعطیلی‌های گسترده سبب آسیب‌های جسمانی و روانی بر سلامت افراد شد. در این شرایط مردم فعالیت‌های روزمره خود را بر پایه فاصله‌گذاری اجتماعی بنیاد نهادند. همچنان پس از گذشت حدود دو سال از شروع بحران، بشریت آن را تهدیدی برای سلامت جسمی و روحی خود می‌بیند. در طی این بحران مدارس و دانشگاه‌ها همچون دیگر نهادهای اجتماعی به واسطه تعطیلی‌های بلندمدت، صدمه دیدند. بحران کوید ۱۹ سبب تغییر از آموزش چهره به چهره به آموزش از راه دور شد. در طی این تغییر، یک سازگاری نسبتاً کوچک با آموزش از راه دور رخ داد. اما این برنامه اضطراری سبب بروز مشکلات مختلفی برای یادگیرندگان، یاد دهندگان و سیاست‌گذاران آموزشی شد. چراکه این تغییر نیازمند پیش‌نیازهایی برای دانشجو و استاد بود [9].

[10] نشان داده است که مشکلات یادگیری در مراتب ابتدایی کار با زبان برنامه‌نویسی رخ می‌دهد. دانشجویان مشکلاتی در فهم مفاهیم انتزاعی برنامه‌نویسی همچون کنترل ساختارها و ایجاد یک الگوریتم برای حل مسائل دارند. بعلاوه، عدم کسب مهارت‌های حل مسئله، باعث بیشتر شدن مشکلات در طول مراحل اولیه یادگیری شده است. بنابراین ضروری است این مشکلات ریشه‌یابی شود و برای آن‌ها راه‌حلی یافته شود.

مطالعات متعدد نشان می‌دهد که از دست رفتن مهارت‌های فراشناخت در دوره‌های برنامه‌نویسی کامپیوتر، یکی از عواملی است که دانشجویان را در حل مسائل برنامه‌نویسی ناتوان می‌کند [11] [12] [13]. فراشناخت شامل علمی است درباره اینکه چه موقع و چگونه، رویکردی مشخص می‌تواند به حل یک مسئله در فرایند یادگیری بپردازد [2]. از این رو [14] [15] نشان داده‌اند رویه‌های یاددهی سنتی از مواد درسی ایستایی همچون کتاب‌ها، دفترچه‌ها و اسلایدها رویه‌های تأثیرگذاری در آموزش برنامه‌نویسی کامپیوتر نیستند. لذا استفاده نابجا از رویه‌های سنتی ناشی از دست رفتن مهارت‌های فراشناخت است. دلیل دیگر ناکارآمدی مواد درسی سنتی این است که برای دانشجویان شخصی‌سازی نشده است بلکه برای بخش عظیمی با عواطف مختلفی و سبک‌های یادگیری مختلف ساخته شده است. بعلاوه استفاده از مواد درسی چاپ‌شده سنتی در یاددهی برنامه‌نویسی قطعاً در توضیح دادن مفاهیم برنامه‌نویسی پویا، مشکل خواهد بود [14]. در این خصوص لازم است برای شخصی‌سازی مواد آموزشی برای دانشجویان در آموزش چهره به چهره، راهکاری ارائه شود.

بعضی از دانشجویان در فهم کلی برنامه‌ها (اگر که از مواد ایستا برای توضیح آن‌ها استفاده شود) دچار مشکل می‌شوند [3]. یافته‌های بعضی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که برخی از دانشجویان ممکن است ترجیح به یادگیری فردی داشته باشند در حالی که برخی دیگر ممکن است تمایل به محیط‌های یادگیری جمعی داشته باشند. محیط یادگیری جمعی ذکر شده شامل گروه‌های بحث و تعاملی دوطرفه است [14]. بنابراین رویه آموزشی موجود با استفاده از مواد آموزشی ایستا، دانشجویان با سبک‌های یادگیری مختلف را حمایت نمی‌کند. همچنین مهم است که مدرس مطمئن شود که رویه‌های آموزشی جمع‌آوری شده، قادر به فراهم کردن امکانات برای گروه‌های مختلف دانشجویان است. فلذا همان‌طور که در ابتدای این بخش اشاره شد، استفاده از نرم‌افزارهای کمک‌آموزشی ضروری به نظر می‌رسد.

در حوزه پداگوژی، مدرسان بیشتر تمرکز خود را بر آموزش نحو زبان برنامه‌نویسی می‌گذارند بجای اینکه به رویه‌های حل مسئله بپردازند. بعلاوه، زبان برنامه‌نویسی انتخاب شده برای آموزش بر پایه میزان محبوبیت است بجای اینکه بر پایه پداگوژیک مناسب باشد [3]. بنابراین بسیار مهم است زبان برنامه‌نویسی انتخاب شده، متناسب با سطح یادگیری دانشجویان دوره باشد. با انتخاب زبان برنامه‌نویسی در تضاد با اهداف آموزشی، نه تنها موجب اختلال در عملکرد زبان برنامه‌نویسی می‌شود، بلکه موجب افزایش مشکلات در دانشجویان در فهم موضوع می‌شود. در طبیعت، برنامه‌نویسی وابستگی زیادی به سطح بالایی از تجرید و تفکر تحلیلی در تولید یک راه حل کارآمد دارد. این مورد نیازمند مفاهیم برنامه‌نویسی و الگوریتمی مشخص است. بنابراین انتخاب زبان برنامه‌نویسی بر پایه میزان محبوبیت مناسب نیست. زبان برنامه‌نویسی که انتخاب می‌شود بهتر است: به سادگی به خاطر

سپرده شود، پیچیدگی کمی داشته باشد و خود توضیح باشد تا چرخه یادگیری در طول مراحل معرفی شکل گیرد [3]

[13] بعلاوه، موضوعات برنامه‌نویسی گاهی اوقات نیازمند پیوستگی، یادگیری مستمر و دانشی از دیگر موضوعات دارند. دانشجویان اغلب هنگام رویارویی با موانع، متوقف می‌شوند. نتایج آزمایش‌های در گذشته نشان می‌دهد که بین توانایی‌های حل مسائل ریاضی و اشتیاق به دوره‌های برنامه‌نویسی ارتباط مستقیم وجود دارد [16]. بنابراین بررسی نمرات دروسی مثل ریاضیات گسسته می‌تواند کمک‌کننده باشد.

در [17] اضافه می‌کنند دانشجویانی که با مشکلاتی در مفاهیم مثل محاسبات، نظریه اعداد، هندسه و مثلثات مواجه می‌شوند، به علت ناتوانی در انتقال مسئله به صورت بندی ریاضی، دچار ضعف در مفاهیم بنیادی هستند.

در کنار این، از دیدگاه روانشناسی آموزش، دانشجویان دیدی منفی نسبت به موضوعات برنامه‌نویسی دارند. دلیل پنهان این منفی‌گرایی، نظرها، عقاید و پیشنهادهایی است که افراد در گذشته با آن‌ها برخورد داشته‌اند [7]. با داشتن این حس و تفکر منفی، دانشجویان باور می‌کنند برنامه‌نویسی سخت خواهد بود. بنابراین سبب کاهش انگیزه درونی افراد برای یادگیری می‌شود [18]. دید منفی نسبت به برنامه‌نویسی کامپیوتری، تنها بر انگیزه درونی اثرگذار نخواهد بود، بلکه بر نگرش دانشجویان نسبت به برنامه‌نویسی کامپیوتر اثرگذار است. نگرش فردی توسط رفتار و اقدامات شناختی مهمی که موفقیت یا شکست را مشخص خواهد کرد، تعیین می‌شود. پژوهش [19] نشان می‌دهد یک همبستگی مثبت بین نگرش و دستاورد وجود دارد. پژوهش [20] همچنین نشان می‌دهد که یک همبستگی مثبت بین نگرش دانشجویان و دستاوردهایشان در برنامه‌نویسی کامپیوتری وجود دارد. جهت مشخص شدن موارد اثرگذار بر نگرش دانشجویان در این زمینه، پژوهشی در این خصوص احساس می‌شود.

مطابق با [21]، برنامه‌نویسی کامپیوتر یک موضوع دشوار برای یاددهی توسط مدرسان و یادگیری توسط دانشجویان است. دشواری‌ها در یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتر، شامل عوامل متعددی است. در ابتدا، دانشجویان دریافتن طراحی یک برنامه برای حل مسئله‌ای معین دچار مشکل می‌شوند. این مشکل به این علت است که دانشجویان در تقسیم بخش‌های مختلف به ماژول‌های<sup>۳</sup> مختلف، ناتوان هستند. بعلاوه، تلاش دانشجویان برای یادگیری نحو زبان‌های برنامه‌نویسی در حالی صورت می‌گیرد که در فهم آن دچار مشکل هستند [23] [22]. در همین حال، فرایند حذف باگ‌های نرم‌افزاری، که زمان می‌برد و کسل‌کننده است، سبب کاهش انگیزه در یادگیری زبان برنامه‌نویسی در دانشجویان می‌شود. [24] شناسایی دیگر عواملی که سبب این بی‌انگیزگی شده است نیاز به پژوهش دارد. (من جمله شاغل بودن یا نبودن دانشجو)

مطابق با [2]، ارائه درس برنامه‌نویسی کامپیوتر با ۴ مشکل اساسی روبرو است. نبود مهارت‌هایی در تحلیل مسائل و درک مفاهیم برنامه‌نویسی اولین مسئله رویاروی آموزش برنامه‌نویسی کامپیوتر است. این مسئله به دلیل عدم وجود پیش‌نیازهایی همچون دوره‌های ریاضیات گسسته و برنامه‌نویسی منطقی است. دلایل دیگر این مسئله نیازمند تحقیقات بیشتر است. عامل دوم ناکارآمدی استفاده از فنون ارائه برای حل مسئله است. استفاده از فن‌های مرسوم همچون شبه کدو فلوچارت تنها برای آموزش ساختار برنامه‌نویسی مناسب است. هنگام آموزش برنامه‌نویسی شیء‌گرا، استفاده از فنون مرسوم در فراهم آوردن توضیحات موردنیاز و درک و فهم دانشجویان، شکست می‌خورد. بنابراین نیاز است دیگر فنون ارائه اجرا شوند و پژوهشی در خصوص میزان مؤثر بودن آن‌ها انجام شود. در حال حاضر که یادگیری اکثر زبان‌های برنامه‌نویسی بر پایه برنامه‌نویسی شیء‌گرا می‌باشد، رویکردهایی که تصویرسازی بیشتری در توضیحات فراهم می‌کنند، نیاز هستند. چراکه دانشجو را در بازنمایی ذهنی مسئله، توانمند می‌سازد [13]. سومین مشکل در ناکارآمدی استفاده از راهبردهای آموزش برای حل مسئله و فنون کد زنی است. در همین زمینه نیاز است راهبردهای جدید آموزش شناسایی شود و با پیاده‌سازی در کلاس درس، بررسی شوند. استراتژی‌های مرسوم آموزش دیگر در آموزش برنامه‌نویسی شیء‌گرا مؤثر نیستند. ارائه‌دهندگان توافق کرده‌اند که پارادایم‌های مختلف از دیدگاه استراتژی شناختی باید در آموزش برنامه‌نویسی استفاده شوند. مواد آموزشی که توانایی‌های فضایی و تصویرسازی دانشجو را در درک جریان کنترل و جریان اطلاعات کمک می‌کنند، باید حمایت شوند. در کنار آن عدم فعالیت دانشجو در طول جلسات عملی بر مشکلات می‌افزاید. نتیجه آن این است که دانشجویان در فرایند یادگیری برنامه‌نویسی کامپیوتر

<sup>۳</sup> Module

با شکست مواجه شوند. مورد آخر در شکست یادگیری برنامه‌نویسی این است که دانشجویان بر نحو برنامه‌نویسی مسلط نشده و آن را نمی‌فهمند. علت این عدم تسلط باید ریشه‌یابی شود و برای آن راه‌حلی ارائه شود. مشکلات زمانی بدتر می‌شود که دانشجویان توانایی کد زنی ساختارها را به خوبی ندارند. این می‌تواند ناشی از پیچیدگی از درک مفاهیم، عدم دانش نحو، و ناتوانی در ساخت یک کد برنامه‌نویسی مؤثر باشد [22] [23].

جهت ارزیابی میزان یادگیری افراد معمولاً به هرم سلسله مراتبی بلوم<sup>۴</sup> توجه می‌شود. این هرم شامل ۶ سطح است. سطح اول به خاطر سپاری است. که پایین‌ترین سطح از میزان یادگیری را نشان می‌دهد و کمترین ماندگاری را دارد. سطح دوم فهمیدن است. فرد زمانی به این سطح می‌رسد که مبحث را بتواند خود توضیح دهد. سطح سوم کاربرد است. فرد زمانی به این سطح می‌رسد که بتواند آنچه را آموخته خود پیاده کند. سطح چهارم، سطح یادگیری تحلیل است. اگر فرد بتواند یک مدل ریاضی یا آماری یا یک مورد از دیدگاه روان‌شناختی و یا یک پدیده اجتماعی را تحلیل کند، به این سطح رسیده است. سطح پنجم، سطح یادگیری نقد و ارزیابی است. درک کاملی از موضوع و تحلیل دقیقی از جوانب آن، پیش‌شرط رسیدن به این سطح است. سطح آخر که بیشترین میزان یادگیری و بیشترین میزان ماندگاری اطلاعات را دارد، خلق کردن است. چنانچه فرد به چنان درک و احاطه‌ای از نسبت به موضوع رسیده باشد که بتواند به خلق آثار و آفرینندگی نو دست بزند، به این سطح رسیده است. در شکل زیر هرم بلوم مشاهده می‌شود [25].



شکل ۱، هرم بلوم [25]

#### هدف کلی پژوهش:

ارزیابی و مقایسه روش‌های یادگیری برنامه‌نویسی در دانشجویان مهندسی کامپیوتر دانشگاه تهران

#### اهداف جزئی پژوهش:

۱. تعیین شیوه‌های یادگیری زبان‌های برنامه‌نویسی
۲. اندازه‌گیری و مقایسه میزان یادگیری زبان‌های برنامه‌نویسی با روش‌های یادگیری مختلف
۳. اندازه‌گیری و مقایسه میزان محبوبیت روش‌های یادگیری مختلف در دانشجویان

<sup>۴</sup> Bloom Hierarchy

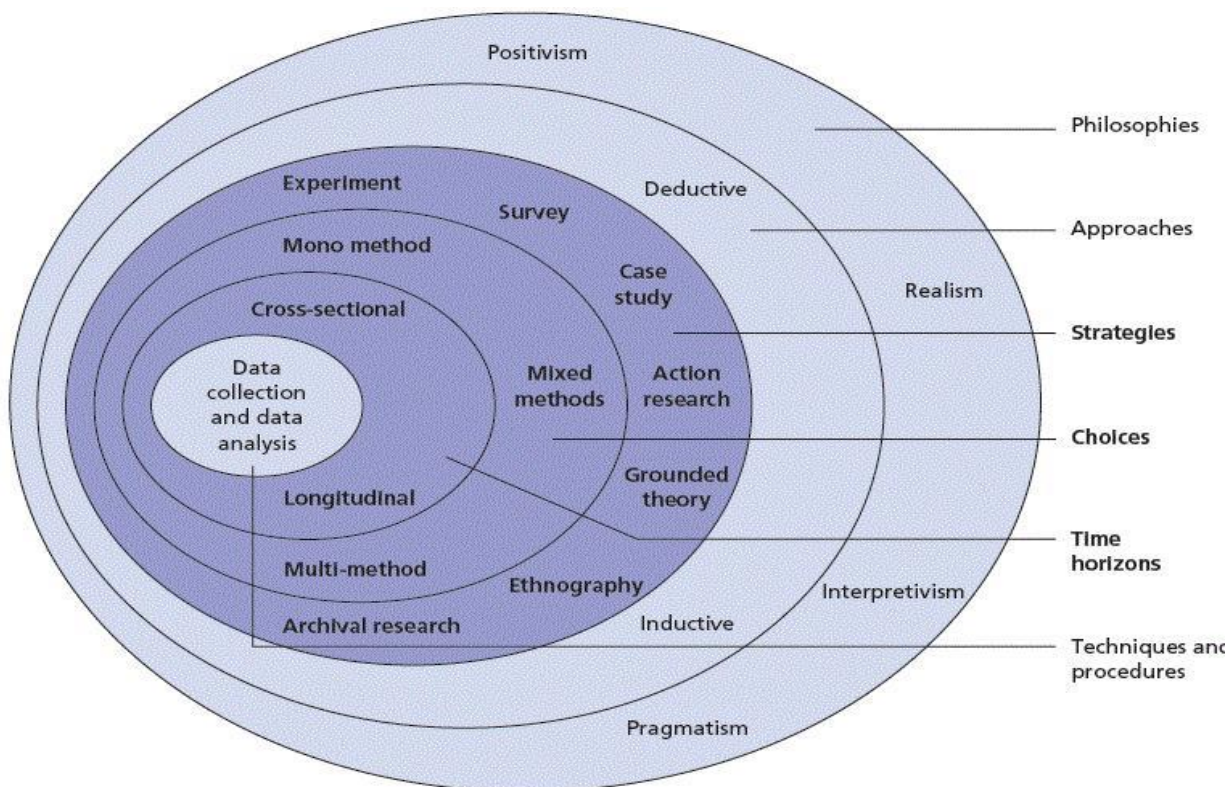


## سؤالات تحقیق:

- عوامل مؤثر بر یادگیری برنامه‌نویسی با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده چه هستند؟
- عوامل اصلی تأثیرگذار بر یادگیری دانشجویان چه هستند؟
- به‌عنوان چند نمونه مثال برای این عوامل ...
- تأثیر ساعت برگزاری کلاس بر یادگیری دانشجویان چگونه است و چه فرضیاتی در این خصوص وجود دارد؟
- تأثیر تعداد دانشجویان بر یادگیری دانشجویان چگونه است؟
- تأثیر نحوه ارائه مطالب (وایت برد، پاورپوینت، ویدئو، اجرای کد هم‌زمان) بر یادگیری دانشجویان چگونه است؟

## ۲-۴ روش و فنون اجرایی

روش تحقیق این پژوهش بر اساس مدل پیاز پژوهش توضیح داده‌شده است. مطابق با این مدل، هر پژوهش به ۶ لایه تقسیم می‌شود. لایه اول و مهم‌ترین لایه پژوهش دیدگاه محقق در این مورد را نشان می‌دهد. لایه دوم یا رویکرد، رویکرد محقق در پژوهش نشان می‌دهد. لایه سوم یا استراتژی، استراتژی‌های در خصوص پژوهش را نشان می‌دهد. لایه چهارم، انتخاب روش تحقیق را نشان می‌دهد. لایه پنجم افق زمانی، بازه زمانی انجام پژوهش را نشان می‌دهد. لایه آخر رویه‌ها و فنون برای تحلیل داده‌ها را عنوان می‌کند. این مدل همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌شود، توسط سنדרز<sup>۵</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۹ ابداع گردید.



شکل ۲، مدل پیاز پژوهش [26].

<sup>۵</sup> Sanders

مطابق با این مدل، پژوهش حاضر با فلسفه پسا اثبات‌گرایی بارویکرد قیاسی است. انجام تحقیقات شبه آزمایشی جهت انجام این پژوهش، مؤید این مطلب است. روش پژوهش تحقیق آزمایشی است و از نوع آمیخته است. چراکه ابتدا با روش تحلیل محتوا و مطالعات کتابخانه‌ای به جمع‌آوری عوامل مؤثر بر یادگیری برنامه‌نویسی پرداخته می‌شود و پس از شناسایی عوامل اصلی، به آزمودن آن‌ها در کلاس‌های برنامه‌نویسی دانشگاه تهران اقدام می‌شود. بازه زمانی پژوهش مقطعی است. (حدود یک‌ترم تحصیلی) جهت اطلاعات بیشتر در خصوص موارد اشاره‌شده در شکل، به کتاب روش تحقیق کیفی و آمیخته نوشته سرمد، بازرگان مراجعه فرمایید.

فرضیه تحقیق: از بین روش‌های یادگیری برنامه‌نویسی روش اجرای کد هم‌زمان سبب یادگیری بیشتر دانشجویان می‌شود.

طرح تحقیق: در ابتدا با روش‌های تحلیل محتوا و مطالعات کتابخانه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر یادگیری برنامه‌نویسی پرداخته می‌شود و سعی می‌شود به سؤال اول تحقیق پاسخ داده شود. سپس با توجه به یافته‌های بخش اول، طرح تحقیق شبه آزمایشی، دوگروهی ناهمسان با پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا می‌شود. دانشجویان به دو گروه آزمایشی و گواه تقسیم می‌شوند. در گروه آزمایشی، هر موضوع برنامه‌نویسی (که ارتباط مفهومی با دیگر موضوعات ندارد) با روش‌های از پیش تعیین‌شده (که در بخش قبل پیدا شده است) آموزش داده می‌شود و سپس پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته می‌شود. در واقع در گروه آزمایشی، در هر موضوع یک روش یادگیری برنامه‌نویسی آزمون<sup>۶</sup> می‌شود. ارزیابی به وسیله تمرینات کلاسی و پرسشنامه در گروه‌های گواه و آزمایشی انجام می‌شود. پس از جمع‌آوری داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزارهای آماری، به تحلیل آماری داده‌ها پرداخته می‌شود. در پایان اقدام به جمع‌بندی و نگارش پایان نامه می‌کنیم.

### ارزیابی روش‌ها و نظرسنجی:

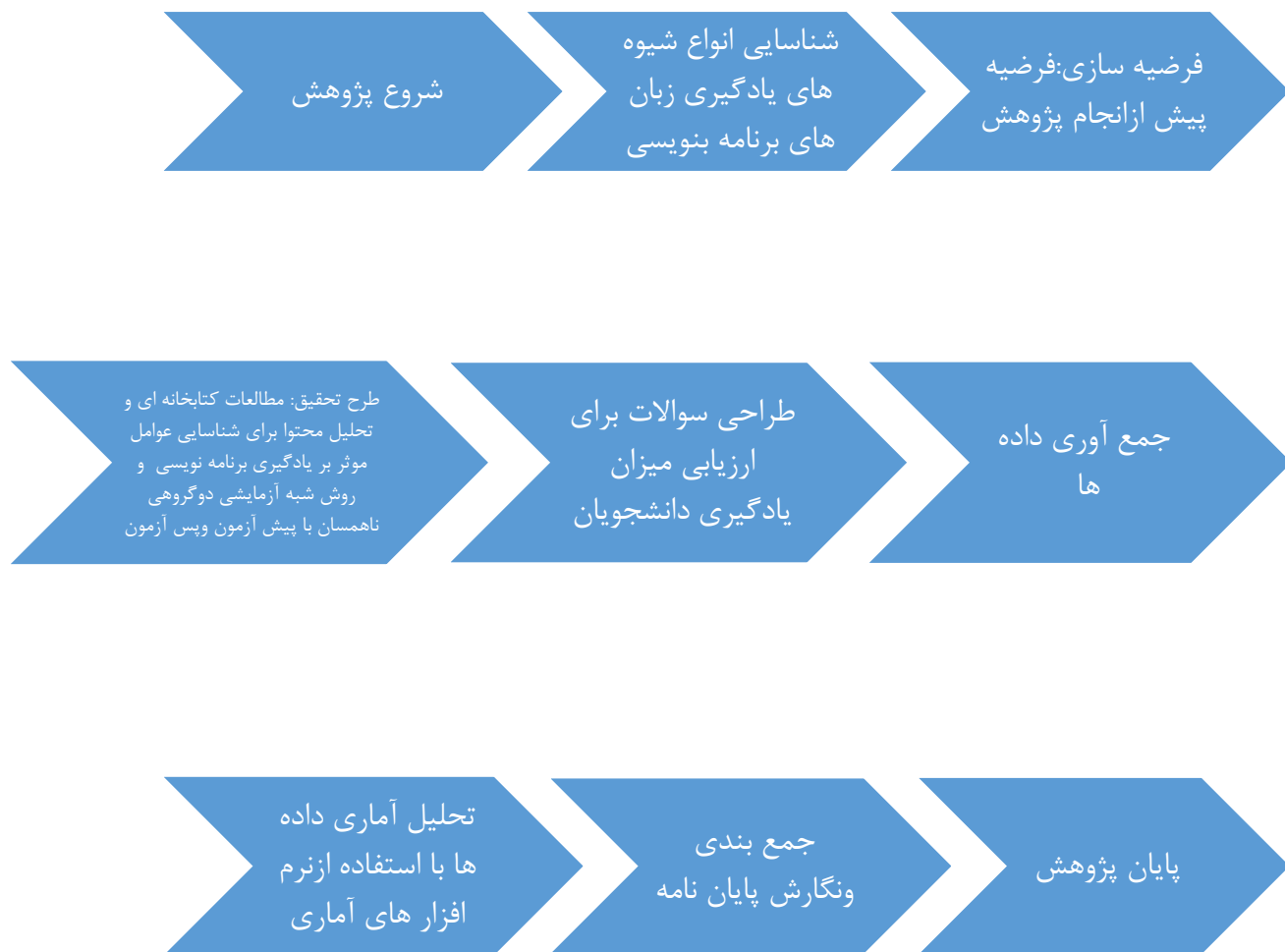
برای ارزیابی دانشجویان در روش‌های مختلف با توجه به هرم یادگیری بلوم، از تمرین‌های کلاسی و امتحانات بهره‌گیری خواهد شد.

جهت نظرخواهی از دانشجویان به منظور پی بردن به میزان محبوبیت به روش تدریس از پرسشنامه استفاده خواهد شد. در روند نما صفحه بعد مراحل کلی انجام پژوهش از ابتدا تا انتها مشاهده می‌شود.

---

<sup>۶</sup> Experiment





روند نما ۱ مراحل انجام پژوهش

#### ۳-۴ پیشینه پژوهش

در ابتدا با توجه به مشابهت یادگیری زبان های برنامه نویسی (تحلیلی بودن الگوریتم های برنامه نویسی) و یادگیری ریاضی، ابتدا به پیشینه ای در خصوص روش های یادگیری ریاضی می پردازیم.

با توجه به تحقیقات متعددی که در مورداستفاده از کامپیوترها و نرم افزارهای چندرسانه ای در امر تدریس انجام یافته است می توان گفت نرم افزارهای آموزشی وقتی در کنار روش سنتی تدریس و در کلاس درس مورداستفاده قرار می گیرند نتایج یادگیری را بهبود می بخشند. بعلاوه، در زمینه حل مشکل یادگیری و حل مسائل و تفاوت های فردی، به دلیل ارائه مثال های متعدد، تنظیم سرعت آموزش و یادگیری و تکرار مطالب، بازدهی بسیار خوبی خواهند داشت. یکی دیگر از مزایای این نرم افزارها، افزایش تعامل بین دانش آموزان و همچنین بین مربی و یادگیرنده است. این همان هدفی است که در سالهای اخیر به شدت مورد توجه متصدیان آموزش و پرورش با عناوینی چون روش های یادگیری فعال بوده است [27].

نتیجه [28] در خصوص اثربخشی نرم‌افزارهای آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده گرایمی، نشان‌دهنده تاثیر آموزش های کامپیوتری بر ارتقای پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نسبت به آموزش های معمول مدارس است.

[29] نشان داده است که استفاده از نرم‌افزار کمک‌آموزشی در افزایش یادگیری دانش آموزان در مقایسه با روش تدریس سنتی به‌تنهایی، اثرگذارتر است. استفاده از دست‌سازها نیز در افزایش یادگیری دانش آموزان در مقایسه با روش تدریس سنتی به‌تنهایی، مؤثرتر است.

با توجه به پژوهش‌های ذکرشده، استفاده از نرم‌افزارها و فناوری در یادگیری دروس تحلیلی همچون ریاضی می‌تواند مفید باشد. بنابراین در پژوهش پیش رو بهتر آن است دو روش استفاده از نرم‌افزارهای کدزنی برای اشکال‌بازی برنامه‌ها و عدم استفاده از آن‌ها بررسی شود تا تأثیرگذاری هر یک بر آموزش برنامه‌نویسی نیز آزمون شود.

بحران کوید ۱۹ سبب گستردگی روش‌های یادگیری غیر از یادگیری چهره به چهره شد که تجربه‌ای نسبتاً جدید برای همگان بود. در طی بحران کوید ۱۹، کرافورد<sup>۶</sup> چندین مدرسه که از روش‌هایی غیر از یادگیری چهره به چهره استفاده می‌کردند را بررسی کرده است. بازخوردها نشان‌دهنده پخش زنده بر روی پلتفرم‌هایی همچون فیس‌بوک<sup>۸</sup>، یوتیوب<sup>۹</sup>، کلاس گوگل<sup>۱۰</sup> و زوم<sup>۱۱</sup> دارد. علی‌رغم مزیت‌های زیادی که این پلتفرم‌ها دارند، گاهی اوقات نیازمند هزینه بالا و تجهیزات خاصی هستند. بعلاوه، مشکل اصلی که یادگیرندگان چهره به چهره با آموزش برخط مواجه می‌شوند؛ از دست دادن ارتباط و گرفتن راهنمایی از استاد است که باید برای آن راه‌حلی یافت. از دیگر انواع روش‌های یادگیری که در طی این بحران استفاده شد، یادگیری ترکیبی بود که به‌عنوان یک روش یادگیری، در فرایند یاددهی یادگیری موفق عمل کرد. [30].

#### یادگیری ترکیبی:

فلسفه روش یادگیری ترکیبی کاملاً روشن است: تمرکز بر مزایای آموزش چهره به چهره و برخط. یادگیری در کلاس ارتباطات انسانی را ارتقاء می‌دهد درحالی‌که یادگیری برخط به فراگیر اجازه می‌دهد برای زمان و فضای یادگیری خود برنامه‌ریزی کند. شواهد و تجربیات در یادگیری ترکیبی نشان می‌دهد این روش برای بازخورد دانشجویان، خواسته استاد و عقاید والدین، ارزش زیادی قائل است. پیشنهادهایی در خصوص توسعه این روش، برای تطابق با رویکرد پداگوژیک، داده شده است. [22].

استفاده از روش یادگیری ترکیبی اثر چشمگیری بر نرخ موفقیت دانشجویان در امتحانات پایان‌ترم دارد. دانشجویان ابتدا باید مفاهیم و نکات جدید را یاد بگیرند تا جهت انجام پروژه‌ها اقدام کنند. بر پایه نتایج ارائه شده، یادگیری ترکیبی به همراه پلتفرم اضافی، استراتژی‌های آموزشی جدید فراهم می‌کند. معلمان آینده می‌توانند با استفاده از یادگیری ترکیبی، ظرفیت‌ها و مهارت‌ها را در یادگیری توسعه دهند. آموزگاران در آینده می‌توانند توانایی‌ها و مهارت‌های عمومی دانش آموزان در مدرسه را ارتقاء بخشند [31].

پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد نرخ موفقیت دانشجویان در امتحانات پایان‌ترم وابسته به برنامه‌ریزی دوره است. بعلاوه، نتایج به‌دست‌آمده در پژوهش‌ها نشان می‌دهد نرخ موفقیت دانشجویان در امتحانات پایان‌ترم و میان‌ترم با مواردی که در رویکرد یادگیری ترکیبی وجود دارد، رابطه دارد. ترکیب دو رویکرد برخط و سنتی ظرفیت‌های مختلفی را برای یادگیری دانشجویان فراهم کرده است. همچنین پیاده‌سازی مدل‌های جدیدی که برپایه استفاده از رسانه‌های الکترونیک هستند، به پویایی یادگیرندگان کمک می‌کند (دانش‌یادگیرنده و توانایی‌هایش با تمرین ارتقا می‌یابد). [32].

<sup>۶</sup> Crawford

<sup>۸</sup> Face Book

<sup>۹</sup> YouTube

<sup>۱۰</sup> Google Classroom

<sup>۱۱</sup> Zoom

بعلاوه یادگیری ترکیبی نه تنها شامل فناوری است، بلکه شامل تجربیات زندگی واقعی هم می‌شود. این بدین معنی است مدرس با جلسه تعاملی چهره به چهره و استفاده از بازخوردها با دانشجو ارتباط می‌گیرد. از مشکلات یادگیری ترکیبی، مقاومت بخش عظیمی از اساتید در اجرای آن است که سبب عدم استفاده گسترده از این روش شده است [33].

رویکردهای آموزشی دیگری همچون رویکرد هدف‌گرا، حل مسئله، پروژه محور و تحقیق محور نیز وجود دارند. متأسفانه هر یک از آن‌ها مزایای مخصوص به خود را دارند و راه حل جامعی وجود ندارد. برخی نویسندگان تحقیقاتی در خصوص رویکردهای پداگوژیک انجام داده‌اند. امروزه، گستردگی ابعاد آموزش، تحلیل رویکردهای مختلف یادگیری برنامه‌نویسی را مشکل کرده است. بروس<sup>۱۲</sup> بر اساس مشاهدات بحث می‌کند که برای تحقیقات آزمایشی جهت کشف رویکردهای مختلف پداگوژی آموزش برنامه‌نویسی، نیازمندی‌های استراتژیک وجود دارد. محققان پیشنهاد استفاده از بازخورد را برای یادگیری عمیق داده‌اند. این راهبرد متمرکز بر اشتباهات یادگیرندگان است تا مهارت‌های عملی آن‌ها را ارتقاء دهد. اما این رویه برای معلمان شامل یادگیری انفرادی است که زمان بر است. به همین دلیل برخی محققان بازبینی در روش‌های آموزش زبان‌های برنامه‌نویسی ضروری می‌دانند. [11]. در زیر برخی از روش‌های یادگیری توضیح داده شدند و برای درک بهتر هریک مثالی آورده شده است.

### رویکرد حل مسئله

خیلی از مسائلی که در زندگی واقعی پیش می‌آید، می‌تواند در اثر این رویکرد از حالت ساختار نامناسب و مبهم به یک ساختار روشن و خوش‌تعریف تبدیل شود و زمینه‌هایی برای تفکر حل مسئله باشد. این رویکرد در زمینه ایجاد فرصت یادگیری برای دانش‌آموز، به ارتباط بین قالب مسئله ارائه‌شده توسط معلم و حل مسئله توسط دانش‌آموز توجه دارد. معلم نقش راهنما دارد و از ارائه تجربیات خودش استفاده می‌کند. ضمن آن‌که دانش‌آموزان نیز معمولاً در حالتی مشارکتی و گروهی به حل مسئله مشغول‌اند. به‌عنوان مثال [34]، دو مسئله زیر را عنوان کرده و هر مسئله را به گروه‌های سه‌نفری سپرده است تا برای هر یک راهکاری ارائه شود.

۱. آموزش کاملاً آنلاین، آموزشی باکیفیت نبوده و یادگیری به‌طور کامل اتفاق نیفتاده است.

۲. مهم‌ترین نکته ضعف در مهارت‌های ارتباطی است که بسیار ملموس است.

### رویکرد پروژه محور

یادگیری پروژه محور الگویی است که یادگیری را بر محور پروژه‌ها سازمان‌دهی می‌کند. بر اساس تعریفی که در راهنمای این روش برای معلمان مطرح شده، پروژه‌ها فعالیت‌های پیچیده‌ای هستند که بر اساس سؤالات یا مسائل چالش‌برانگیز، دانش‌آموزان را درگیر کار طراحی، حل مسئله، تصمیم‌گیری و فعالیت‌های تحقیقی می‌کند؛ به دانش‌آموزان فرصت کار نسبتاً مستقل را در بازه‌های زمانی طولانی می‌دهد و در پایان منجر به تولیدات و یا ارائه‌های واقع‌بینانه می‌شوند.

مرجع [35] در این خصوص مثال زیر را عنوان می‌کند.

تقسیم‌بندی دانش‌آموزان برای تهیه محتوای دیداری و شنیداری در خصوص راه‌های جلوگیری از انتقال ویروس آنفولانزا

<sup>۱۲</sup> Broos

نظریه هدف‌گرایی یا جهت‌گیری اهداف از جمله نظریه‌های بسیار سودمند در حوزه پژوهش بر روی انگیزش تحصیلی است. هسته مفهومی نظریه هدف‌گرایی این است که فراگیر چه قصد و نیتی برای فعالیت و پیشرفت در انجام تکالیف درسی دارد [36].

[37] مثالی برای این روش بیان می‌کند:

در کلاسی تمرکز بر یادگیری هندسه است. دانشجو X علاقه‌مند به تاریخ و هنر است. این دانشجو می‌تواند به این تشویق شود که چگونه هندسه (اشکال و زوایا) در نقاشی‌های (همچون کوبیسم پیکاسو) به کار رفته‌اند و چگونه این دو باهم ادغام شدند.

بگو سو<sup>۱۳</sup> بیان می‌کند که زبان برنامه نویسی پایتون به گونه‌ای طراحی شده که خروجی برنامه را با پیشنهاد ابزارهای سطح بالا و نحو ساده، بهینه‌سازی کند. این مورد ممکن است کار را برای برنامه‌نویس راحت تر کند اما به یادگیری صدمه می‌زند. علاوه بر این منابع متن‌باز نیز چالش‌های جدیدی را به وجود آورده است. بسیاری از این منابع نیازمند توجه بیشتر هستند. کوی<sup>۱۴</sup> پیشنهاد "آموزش به وسیله تصویرسازی: تصویرسازی آموزش" را برای یادگیری برنامه‌نویسی ارائه کرده است. با استفاده از یک برنامه درسی پویا و یک برنامه‌ریزی علمی و استفاده از روش‌های آموزشی مناسب و کارآمد، کیفیت آموزش می‌تواند بهبود یابد. از دیگر پیشنهادها بر پایه هرم یادگیری، فاگن<sup>۱۵</sup> و پین<sup>۱۶</sup> بهترین راه یادگیری پایتون را آموزش آن در نظر گرفتند. از دیگر مواردی که نیاز به بازبینی و توجه ویژه دارد، رویه‌های آموزشی و ارزیابی سامانه‌های ارزیابی دانشجویان است. [38].

در جدول صفحه بعد خلاصه‌ای از کارهای انجام شده در این زمینه مشاهده می‌شود.

---

<sup>۱۳</sup> Begosso

<sup>۱۴</sup> Kui

<sup>۱۵</sup> Fagn

<sup>۱۶</sup> Payne

| پژوهش | سال انجام | روش                               | خلاصه  |
|-------|-----------|-----------------------------------|--|
| [2]   | 2010      | تمام شبه آزمایشی با دو سطح عملکرد | گروه‌های آزمایشی با روش‌های یادگیری مشارکتی و نقشه ذهنی با یادگیری مشارکتی آموزش داده شدند. نتایج نشان‌دهنده تأثیر چشم‌گیر این روش‌ها بر مهارت کد زنی، حل مسئله و دانش فراشناخت داشته است.   |
| [21]  | 2009      | کیفی، اکتشافی                     | این پژوهش شامل ۱۸۲ نفر دانش‌آموخته از دانشگاه مالزی بوده است. یافته‌ها نشان داده است که فارغ‌التحصیلان یادگیری برنامه‌نویسی را با مراجعه به مثال‌ها و استفاده از روش تمرین بجای یادگیری با سخنرانی، ترجیح می‌دهند.   |
| [7]   | 2002      | آمیخته                            | در مصاحبه‌های انجام‌شده در این پژوهش پرتکرارترین نظر در خصوص یادگیری برنامه‌نویسی "خسته‌کننده و مشکل" بود. از جمله راه‌کارهای ارائه‌شده در این پژوهش برای مقابله با این مورد عبارت‌اند از:<br>۱. برنامه‌نویسی به هیچ‌عنوان نباید پیش از سال دوم هیچ درسی آموزش داده شود.<br>۲. زبان انتخاب‌شده برای آموزش، باید بر اساس پداگوژیک مناسب افراد یادگیرنده باشد و نباید بر اساس شهرت آن در صنعت باشد.<br>۳. دوره‌های برنامه‌نویسی باید انعطاف کافی داشته باشند تا دانشجویان با سبک‌های یادگیری مختلف به آموختن بپردازند. |
| [17]  | 2001      | کیفی                              | این منبع در خصوص برخی پیامدهای نشئت‌گرفته از روش‌های یادگیری مختلف بحث می‌کند.   |
| [10]  | 2021      | کیفی                              | این منبع در خصوص مزایای و معایب یادگیری ترکیبی در مواجهه با یادگیری چهره به چهره بحث می‌کند. همچنین این منبع از شبکه‌های بیزین و زبان برنامه‌نویسی پایتون برای واکاوی این موارد استفاده می‌کند.  |
| [15]  | 2005      | کمی                               | این مقاله ۷ عنصر مختلف را یافته که در فرایند یادگیری برنامه‌نویسی تأثیرگذار است. بازخوردهای دانشجویان نشان‌دهنده بهبود پیامدهای یادگیری در مقایسه با روش‌های سنتی بوده است.  |
| [27]  | ۱۳۸۰      | کیفی                              | نتایج این پژوهش نشان‌دهنده تأثیرگذاری چشم‌گیر استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی در بهبود یادگیری ریاضیات در دانش‌آموزان است.  |

جدول (۱) برخی از پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه آموزش برنامه‌نویسی

- [1] "<https://amerandish.com/%d8%a7%d9%87%d9%85%db%8c%d8%aa-%d9%87%d9%88%d8%b4-%d9%85%d8%b5%d9%86%d9%88%d8%b9%db%8c-%d8%af%d8%b1-%da%86%db%8c%d8%b3%d8%aa%d8%9f/>".
- [2] "Ismail, M. N., Ngah, N. A., & Umar, I. N. (2010a). The effects of mind mapping with cooperative learning on programming performance, problem solving skill and metacognitive knowledge among computer science students."
- [3] "Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Learning to program-difficulties and solutions. Paper presented at the International Conference on Engineering Education–ICEE."
- [4] "Hibbi FZ, Abdoun O, El Khatir H. Coronavirus pandemic in Morocco: measuring the impact of containment and improving the learning process in higher education. *International Journal of Information and Education Technology*. 2021; 11(1):30-4."
- [5] "[15] Bruce KB. Controversy on how to teach CS 1: a discussion on the SIGCSE-members mailing list. In working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education 2004 (pp.29-34)."
- [6] "13. Berland M., Wilensky U. Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *J. Sci. Educ. Technol*. 2015;24:628–647. doi: 10.1007/s10956-015-9552-x."
- [7] "Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. Paper presented at the Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences."
- [^] Idrissi AJ, Lamkaddem A, Benouajjit A, El Bouazzaoui MB, El Houari F, Alami M, et al. Sleep "quality and mental health in the context of COVID-19 pandemic and lockdown in Morocco. *Sleep* .".*Medicine*.2020; 74:248-53
- [9] "Samlani Z, Lemfadli Y, Errami AA, Oubaha S, Krati K. The impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and well-being in Morocco.2020:1-13."
- [10] "Link-Pezet J, Lacombe-Carraud E. Former des formateurs. l'expérience de l'URFIST de Toulouse », *Bulletin Des Bibliothèques De France (BBF)*. 1999:60-9."
- [11] "Chetty, J., & Barlow-Jones, G. (2014). Novice Students and Computer Programming: Toward Constructivist Pedagogy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(14), 240."
- [12] "Holvikivi, J. (2010). Conditions for successful learning of programming skills Key competencies in the knowledge society (pp. 155-164): Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15378-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15378-5_15)".
- [13] "Robins, A. (2019). Novice programmers and introductory programming. *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*, Cambridge Handbooks in Psychology, 327-376."

- [14] "Zhang, X., Zhang, C., Stafford, T. F., & Zhang, P. (2019). Teaching introductory programming to IS students: The impact of teaching approaches on learning performance. *Journal of Information Systems Education*, 24(2), 6."
- [15] "Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2005). Revealing the programming process. Paper presented at the ACM SIGCSE Bulletin. <https://doi.org/10.1145/1047344.1047413>".
- [16] "Gomes, A., Carmo, L., Bigotte, E., & Mendes, A. (2006). Mathematics and programming problem solving. Paper presented at the 3rd E-Learning Conference—Computer Science Education."
- [17] "Byrne, P., & Lyons, G. (2001). The effect of student attributes on success in programming. *SIGCSE Bull.*, 33(3), 49-52. <https://doi.org/10.1145/507758.377467>".
- [18] "Ng, E., & Bereiter, C. (1991). Three levels of goal orientation in learning. *Journal of the Learning Sciences*, 1(3-4), 243-271. <https://doi.org/10.1080/10508406.1991.9671972>".
- [19] "Tüysüz, C. (2010). The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 37-53."
- [20] "Baser, M. (2013). Attitude, Gender and Achievement in Computer Programming."
- [21] "Tan, P.-H., Ting, C.-Y., & Ling, S.-W. (2009). Learning difficulties in programming courses: undergraduates' perspective and perception. Paper presented at the Computer Technology and Development, 2009."
- [22] "Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2017). Why is programming so difficult to learn? Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41(6), 1-6."
- [23] "Qian, Y., & Lehman, J. (2017). Students' misconceptions and other difficulties in introductory programming: A literature review. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 18(1), 1-24."
- [24] "Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172."
- [25] "[https://moarefi.info/magazine/benjamin\\_bloom/](https://moarefi.info/magazine/benjamin_bloom/)".
- [26] "<https://parsmodir.com/db/research/research-onion.php>".
- [۲۷] "خزاعی، امیرمسعود (۱۳۸۰) دیدگاهی در نرم افزارهای آموزشی. نشریه وب، ۲(۱۵)."
- [۲۸] "شیخ زاده، مصطفی. (۱۳۸۳) نرم افزار آموزش ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده گرایی و سنجش میزان اثر بخشی آن."
- [۲۹] "گلزاری، زینب (۱۳۸۳) تأثیر به کارگیری طراحی آموزشی دست سازه ها و نرم افزار محقق ساخته درس ریاضی دوره راهنمایی بر یادگیری دانش آموزان دختر شهر تهران و مقایسه این دو روش باروش تدریس سنتی. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده، دانشگاه تربیت معلم."



- [30] "Al-Baadani AA, Abbas M. The impact of coronavirus (Covid19) pandemic on higher education institutions (HEIs) in Yemen: challenges and recommendations for the future. *European Journal of Education Studies*.2020; 7(7):68-82."
- [31] "Crawford J, Butler-Henderson K, Rudolph J, Malkawi B, Glowatz M, Burton R, et al. COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning & Teaching*. 2020; 3(1):1-20."
- [32] "Fernández HA. Coronavirus in Arab countries:passing storm, opportunity for change or regional catastrophe. *Elcano Real Institute*. 2020:1-9."
- [33] "Gil PO, García FA. Blended learning revisited: how it brought engagement and interaction into and beyond the classroom. In *virtual learning environments:concepts, methodologies, tools and applications 2012* (pp. 52-66). IGI Global."
- [34] "[https://www.aparat.com/v/MP5dB/%D8%B1%D9%88%DB%8C%DA%A9%D8%B1%D8%AF\\_%D9%85%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%87\\_%D9%85%D8%AD%D9%88%D8%B1%DB%8C\\_%D8%AF%D8%B1\\_%DA%A9%D9%84%D8%A7%D8%B3](https://www.aparat.com/v/MP5dB/%D8%B1%D9%88%DB%8C%DA%A9%D8%B1%D8%AF_%D9%85%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%87_%D9%85%D8%AD%D9%88%D8%B1%DB%8C_%D8%AF%D8%B1_%DA%A9%D9%84%D8%A7%D8%B3)".
- [35] "[https://www.aparat.com/v/H2loa/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C\\_%D9%BE%D8%B1%D9%88%DA%98%D9%87\\_%D9%85%D8%AD%D9%88%D8%B1](https://www.aparat.com/v/H2loa/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D9%BE%D8%B1%D9%88%DA%98%D9%87_%D9%85%D8%AD%D9%88%D8%B1)".
- [36] "برگردان (نظریه ها، تحقیقات و راهبردها) انگیزش در تعلیم و تربیت (2002). (بیینتریچ، پال آر و شانک، دیل اچ". انتشارات علم:تهران1390). (مهرناز شهرآرای
- [37] <https://educationsolutions.net/solutions/purposeful-learning-for-the-whole-student-meaningful-engagement-through-the-sustainable-development-goals/>.
- [38] "Chekour M, Al Achhab M, Laafou M, El Mohajir B.Contribution à l'intégration de l'apprentissage mixte dans le système éducatif marocain."
- [39] "Tour E. Digital mindsets: Teachers' technology use in personal life and teaching. *Language Learning & Technology*. 2015; 19(3):124-39."
- [40] "<https://amerandish.com/6zc1t>".
- [41] "<https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/50552/how-to-effectively-do-manual-debugging>".
- [42] "[https://en.wikipedia.org/wiki/Brian\\_Kernighan](https://en.wikipedia.org/wiki/Brian_Kernighan)".

زمان مورد نیاز پیش بینی شده برای انجام هر یک از مراحل پژوهش به صورت زیر می باشد.

۱. شناسایی انواع روش های یادگیری برنامه نویسی (که تا حدودی انجام شده است) حدود ۱ هفته

۲. انجام طرح آزمایش: حدود ۱ ماه

۳. طراحی سوالات برای ارزیابی: حدود ۲ هفته

۴. جمع آوری داده ها: حدود ۱ هفته

۵. تحلیل آماری داده ها: حدود ۶ هفته

۶. جمع بندی و نگارش پایان نامه: حدود ۲ هفته

زمان ارائه شده با در نظر گرفتن امکان همزمانی برخی مراحل همچون مرحله ۶ و ۲ انجام شده است فلذا حداقل زمان ممکن می باشد.

معاون محترم آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکدگان فنی

شماره:

تاریخ:

با سلام و احترام،

فرم پیشنهاد و حمایت از پایان نامه جناب آقای : علی خجسته فر با عنوان: بررسی و مقایسه روش‌های یادگیری برنامه‌نویسی در رشته مهندسی کامپیوتر در دانشگاه تهران: پژوهشی به روش آمیخته به راهنمایی جناب آقای دکتر: علی کمندی که در راستای برنامه جامع تحقیقات ایشان با عنوان: ..... در تاریخ ..... می‌باشد  نمیباشد  در شورای پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم مهندسی به تصویب رسید. خواهشمند است، دستور فرمایند اقدام لازم انجام شود.

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم مهندسی

امضا:

تاریخ:

معاون محترم پژوهشی دانشکدگان فنی

شماره:

تاریخ:

با سلام و احترام،

به پیوست، فرم پیشنهاد و حمایت از پایان نامه تحصیلات تکمیلی به همراه مشخصات آن، که به تصویب شورای پژوهشی تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم مهندسی رسیده است جهت دستور به اقدام مقتضی تقدیم می‌شود.

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکدگان فنی

امضا:

تاریخ: