

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

باسمه تعالی



دانشگاه تربیت مدرس

مدیریت تحصیلات تکمیلی

### تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب **لیلا احمدلو** متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه / رساله حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آن ها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه / رساله قبلا برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی می باشد.

لیلا احمدلو

امضا



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم پایه

طراحی سلسله مراتبی قطعات آموزشی برای محیط  
یادگیری الکترونیکی بر اساس مدل ساختاری دانش یادگیرنده

نگارش

لیلا احمدلو

اساتید راهنما

دکتر الهه امینی فر

دکتر احمد کاردان

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته آموزش ریاضی

دی ۱۳۸۹

## تأییدیه هیات داوران

تقدیم بہ

ہمسر مہربانم کہ، ہموارہ از مساعت ما و تشویق ہائش بہرہ مند بودہ ام.

پدر، مادر و خواہر عزیزم کہ وجود کریشان آرام بخش تمام زندگی ام است.

## تقدیر و تشکر

مَنْتِ خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکراندرش مزید نعمت. اکنون که به یاری پروردگار متعال پژوهش به پایان می‌رسد، بر خود می‌بالم که از محضر استادی کوشا، پرتلاش و توانا چون دکتر الهه امینی فر بهره برده‌ام و زحمات ایشان را ارج مینهم.

همچنین از راهنمایی‌های بی دریغ استاد گرامی جناب آقای دکتر احمد کاردان که همواره با عنایت و توجه پاسخگوی سوالات من بوده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

سپاسگزار داوران گرانقدر جناب آقایان دکتر مرتضی میرمحمدرضایی و دکتر بهرام صالح صدق‌پور می‌باشم که مسئولیت مطالعه و قضاوت این پایان‌نامه را بر عهده گرفته‌اند.

از راهنمایی و مساعدت جناب آقای دکتر علی زعیم‌باشی که صادقانه اینجانب را راهنمایی فرمودند، سپاسگزارم.

قدردان دوستان عزیزم خانم‌ها نرگس عقیلی و زهرا صباغ‌زاده می‌باشم که در طول پژوهش در کنارم بوده و از هم‌فکریشان بهره برده‌ام.

## چکیده

الگویی از فرایند یادگیری یک مفهوم، مدل آموزشی است که با استفاده از مدل یادگیرنده و به منظور تصمیم‌گیری در مورد ابزارها و استراتژی‌های مورد نیاز برای آموزش آن مفهوم، طراحی می‌شود. الگوها و فرایندهای ذهنی فرد و راه‌های ادراک و دریافت مفاهیم توسط وی، از جمله مواردی هستند که تنها با توجه به مدل یادگیرنده به دست می‌آیند. امروزه یادگیری الکترونیکی نقش مهمی را در آموزش ایفا می‌کند و بدون شک یکی از چالش‌های مهم پیش رو در آموزش الکترونیکی، تولید محتوای آموزشی مناسب برای یادگیرندگان است. از طرفی برای تولید محتوای مناسب لازم است که ابتدا سناریوی آموزشی مناسبی تدوین گردد.

در این پژوهش به منظور بررسی رابطه‌ی بین مفاهیم تشکیل دهنده دانش یادگیرنده در مبحث معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، از روش همبستگی استفاده گردید. برای انجام این تحقیق ۱۲۳ نفر از دانشجویان کارشناسی علوم پایه و فنی - مهندسی به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند و برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه محقق ساخته‌ای استفاده شد که سوالات آن بر اساس جدول هدف - محتوای مربوط به این مبحث که بر اساس سطوح یادگیری بلوم طبقه‌بندی شده بود، طراحی گردید. روایی و پایایی این سوالات نیز قبل از اجرای اصلی، با توجه به ضریب تمیز، ضریب دشواری و روش لوپ مورد بررسی قرار گرفت.

مدل نظری این پژوهش بر اساس پیشینه تحقیقات انجام شده و مصاحبه با اساتیدی که تجربه‌ی تدریس این درس را بیش از ده سال داشتند، به منظور بررسی روابط بین مفاهیم درس معادلات دیفرانسیل مرتبه اول تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل مسیر و مدل‌یابی روابط ساختاری، نشان می‌دهد که مدل تجربی بدست آمده با داده‌های پژوهش برازش مناسبی دارد. در نتیجه رابطه‌ی عامل انتگرال‌ساز و تبدیل به معادلات تفکیک‌پذیر با مقدار  $t=2/60$  در سطح  $P < 0/01$  و رابطه بین عامل انتگرال‌ساز و معادلات خاص با مقدار  $t=2/38$  در سطح  $P < 0/05$  مورد تأیید قرار گرفت. بین مفهوم‌سازی و دانش رویه‌ای در سطح  $P < 0/05$  با مقدار  $t=1/96$  و نیز بین مفهوم‌سازی و تبدیل به معادلات تفکیک‌پذیر در سطح  $P < 0/05$  با مقدار  $t=0/261$  رابطه مستقیم، مثبت و معناداری بدست آمد. در نهایت سناریوی آموزشی مربوط به مبحث معادلات دیفرانسیل به منظور طراحی سلسله‌مراتبی قطعات آموزشی بر اساس مدل ساختاری دانش یادگیرنده، تهیه گردید.

**واژه‌های کلیدی:** مدل ساختاری، دانش یادگیرنده، قطعات آموزشی، یادگیری الکترونیکی.

## فهرست مطالب

صفحات	عنوان
ب	تقدیم به .....
ج	تقدیر و تشکر .....
د	چکیده .....
ه	فهرست مطالب .....
ط	فهرست جدول ها .....
ی	فهرست شکل ها .....
ک	فهرست پیوست ها .....
۱	<b>فصل اول: طرح مسئله</b> .....
۲	۱-۱ مقدمه .....
۳	۲-۱ عنوان تحقیق .....
۳	۳-۱ بیان مسئله .....
۴	۴-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق .....
۵	۵-۱ اهداف تحقیق .....
۵	۱-۵-۱ اهداف کلی .....
۵	۲-۵-۱ اهداف جزئی .....
۶	۶-۱ قلمرو تحقیق .....
۶	۱-۶-۱ قلمرو زمانی تحقیق .....
۶	۲-۶-۱ قلمرو مکانی تحقیق .....
۶	۷-۱ فرضیه های تحقیق .....
۶	۸-۱ دستاوردهای تحقیق .....
۷	۹-۱ تعریف واژه‌ها، مفاهیم و متغیرها .....
۷	۱-۹-۱ تعاریف نظری .....
۸	۲-۹-۱ تعاریف عملیاتی .....



۱۱	..... فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع
۱۲	..... ۱-۲ مقدمه
۱۲	..... ۲-۲ تکوین تاریخی آموزش ریاضی
۱۳	..... ۳-۲ یادگیری
۱۳	..... ۱-۳-۲ رویکردهای تئوری یادگیری
۱۵	..... ۲-۳-۲ اهداف آموزشی ..
۱۶	..... ۳-۳-۲ یادگیری برنامه‌ای
۱۷	..... ۱-۳-۳-۲ انواع یادگیری برنامه‌ای
۱۸	..... ۴-۳-۲ یادگیری معنادار
۲۰	..... ۱-۴-۳-۲ بازخورد و پیش خورد
۲۲	..... ۵-۳-۲ یادگیری در حد تسلط
۲۵	..... ۶-۳-۲ یادگیری الکترونیکی
۲۹	..... ۷-۳-۲ مدل یادگیری
۳۰	..... ۸-۳-۲ دانش مفهومی و رویه‌ای
۳۰	..... ۱-۸-۳-۲ ارتباط بین دانش مفهومی و رویه‌ای
۳۱	..... ۹-۲ مدل تحلیلی تحقیق
۳۷	..... ۱۰-۲ سناریوی آموزشی
۴۸	..... فصل سوم: روش تحقیق
۴۹	..... ۱-۳ مقدمه
۴۹	..... ۲-۳ روش و طرح تحقیق
۵۰	..... ۳-۳ فرایند تحقیق
۵۰	..... ۱-۳-۳ مطالعات کتابخانه‌ای
۵۰	..... ۲-۳-۳ مطالعات میدانی
۵۱	..... ۴-۳ جامعه آماری
۵۱	..... ۵-۳ نمونه، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه
۵۱	..... ۶-۳ ابزار گردآوری داده‌ها
۵۱	..... ۱-۶-۳ فرایند تهیه پرسشنامه
۵۲	..... ۲-۶-۳ محتوای سوالات پرسشنامه

۵۵	..... ۳-۶-۳ بررسی ابزار اندازه گیری و تحلیل سوالات آن
۵۸	..... ۳-۶-۳ حذف سوالات نامناسب
۵۸	..... ۳-۶-۴ روایی ابزار جمع آوری داده‌ها
۶۰	..... ۳-۶-۵ پایایی ابزار جمع آوری داده‌ها
۶۰	..... ۳-۶-۶ تشکیل مدل مفروض
۶۱	..... ۳-۷ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها
۷۱	<b>فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق</b>
۷۲	..... ۴-۱ مقدمه
۷۲	..... ۴-۲ توصیف متغیرها
۷۴	..... ۴-۳ توصیف عامل
۷۹	..... ۴-۴ توصیف مدل
۸۱	..... ۴-۴-۱ توصیف روابط موجود در مدل
۸۳	..... ۴-۴-۲ بررسی خطای ابزار اندازه گیری و خطای برآورد
۸۵	..... ۴-۴-۳ بررسی برازندگی مدل
۸۸	..... ۴-۵ بررسی فرضیه‌های تحقیق و ارائه‌ی نتایج
۸۹	..... ۴-۶ معادلات پیش‌بینی متغیرهای وابسته در مدل نهایی
۸۹	..... ۴-۶-۱ تحلیل رگرسیون مرحله‌ای
۸۹	..... ۴-۶-۱-۱ تحلیل رگرسیون مرحله‌ای متغیر وابسته عامل انتگرال‌ساز
۹۱	..... ۴-۶-۱-۲ تحلیل رگرسیون مرحله‌ای متغیر وابسته عامل معادلات به‌خاص
۹۲	..... ۴-۶-۱-۳ تحلیل رگرسیون مرحله‌ای متغیر وابسته عامل مفهوم‌سازی
۹۵	<b>فصل پنجم: نتیجه‌گیری، بحث و پیشنهادها</b>
۹۶	..... ۵-۱ مقدمه
۹۶	..... ۵-۲ تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق
۹۸	..... ۵-۳ بحث و نتیجه‌گیری
۱۰۱	..... ۵-۴ محدودیت‌های پژوهش
۱۰۲	..... ۵-۵ پیشنهادات برگرفته از پژوهش برای تحقیقات بعدی
۱۰۳	..... ۵-۶ توصیه‌ها
۱۰۳	..... ۵-۶-۱ توصیه‌هایی برای متخصصین آموزشی و تولیدکنندگان محتوای الکترونیکی

۱۰۶	..... پیوست ها
۱۰۷	..... پیوست ۱
۱۱۱	..... پیوست ۲
۱۱۵	..... فهرست مقالات ارائه شده
۱۱۶	..... منابع

## فهرست جدول ها

۳۸	جدول ۱-۲ مقایسه رویکردهای متفاوت در یادگیری الکترونیکی.....
۳۹	جدول ۲-۲ شرح عناصر قاب پایه معادلات دیفرانسیل کامل مرتبه اول .....
۴۰	جدول ۳-۲ قاب پایه مربوط به مبحث معادلات دیفرانسیل کامل مرتبه اول.....
۴۱	جدول ۴-۲ شرح عناصر قاب تمرین معادلات دیفرانسیل کامل مرتبه اول.....
۴۳	جدول ۵-۲ قاب تمرین مربوط به مبحث معادلات دیفرانسیل کامل مرتبه اول.....
۴۴	جدول ۶-۲ شرح عناصر قاب نهایی معادلات دیفرانسیل کامل مرتبه اول .....
۴۵	جدول ۷-۲ قاب نهایی مربوط به مبحث معادلات دیفرانسیل کامل مرتبه اول.....
۵۳	جدول ۱-۳ اهداف، مفاهیم و محتوای سه گانه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول .....
۵۵	جدول ۲-۳ ضریب دشواری سوالات آزمون .....
۵۶	جدول ۳-۳ ضریب همبستگی نمره سوالات آزمون با نمره کل.....
۵۷	جدول ۴-۳ میزان پایایی سوالات آزمون پس از حذف هر سوال .....
۷۳	جدول ۱-۴ شاخصه های آمار توصیفی متغیرها .....
۷۴	جدول ۲-۴ توصیف عامل انتگرال ساز.....
۷۵	جدول ۳-۴ توصیف عامل کاربرد.....
۷۶	جدول ۴-۴ توصیف عامل تبدیل به معادلات تفکیک پذیر.....
۷۷	جدول ۵-۴ توصیف عامل دانش رویه ای.....
۷۸	جدول ۶-۴ توصیف عامل مفهوم سازی.....
۷۹	جدول ۷-۴ توصیف عامل معادلات خاص.....
۸۰	جدول ۸-۴ ماتریس همبستگی عوامل .....
۸۲	جدول ۹-۴ ماتریس ضرایب همبستگی روابط مستقیم بین عوامل .....
۸۲	جدول ۱۰-۴ ماتریس ضرایب همبستگی روابط غیرمستقیم بین عوامل .....
۸۳	جدول ۱۱-۴ ماتریس ضرایب همبستگی روابط کلی بین عوامل .....
۸۴	جدول ۱۲-۴ میزان خطای حاصل از اندازه گیری در هر سوال .....
۸۷	جدول ۱۳-۴ شاخص های برازش مدل نهایی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول .....
۸۹	جدول ۱۴-۴ درجه آزادی، مجموع مربعات و معناداری مربوط به رگرسیون متغیر وابسته کاربرد.....
۹۰	جدول ۱۵-۴ درجه آزادی مربوط به رگرسیون متغیر وابسته تبدیل به معادلات تفکیک پذیر.....
۹۱	جدول ۱۶-۴ نتایج تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته عامل انتگرال ساز.....

- جدول ۴-۱۷ درجه آزادی مربوط به رگرسیون متغیر وابسته عامل انتگرال ساز..... ۹۱
- جدول ۴-۱۸ نتایج تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته معادلات به فرم دیگر..... ۹۲
- جدول ۴-۱۹ درجه آزادی مربوط به رگرسیون متغیر وابسته عامل دانش رویه ای..... ۹۳
- جدول ۴-۲۰ درجه آزادی مربوط به رگرسیون متغیر وابسته عامل کاربرد..... ۹۳
- جدول ۴-۲۱ نتایج تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته عامل انتگرال ساز..... ۹۴

## فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲ طرح نمایشی ساخت شناختی ..... ۱۸
- شکل ۲-۲ شمای مدل ارائه شده توسط اورلیچ ..... ۲۰
- شکل ۳-۲ ساختار مفهومی محتوای درسی ..... ۲۴
- شکل ۴-۲ مدل نظری معادلات دیفرانسیل مرتبه اول ..... ۳۲
- شکل ۱-۳ مدل مفروض روابط ساختاری معادلات دیفرانسیل مرتبه اول ..... ۶۱
- شکل ۱-۴ نمودار دایره‌ای مربوط به عامل انتگرال‌ساز ..... ۷۴
- شکل ۲-۴ نمودار دایره‌ای مربوط به عامل کاربرد ..... ۷۵
- شکل ۳-۴ نمودار دایره‌ای مربوط به عامل تبدیل به معادلات تفکیک پذیر ..... ۷۶
- شکل ۴-۴ نمودار دایره‌ای مربوط به عامل دانش رویه‌ای ..... ۷۷
- شکل ۵-۴ نمودار دایره‌ای مربوط به عامل مفهوم‌سازی ..... ۷۸
- شکل ۶-۴ نمودار دایره‌ای مربوط به عامل معادلات خاص ..... ۷۹
- شکل ۷-۴ مدل تحلیل مسیر نهایی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول ..... ۸۱
- شکل ۱-۵ مدل روابط ساختاری معادلات دیفرانسیل مرتبه اول در چارچوب سناریو ..... ۹۹

## فهرست پیوست ها

- پیوست ۱: جدول سلسله مراتب اهداف آموزشی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول..... ۱۰۷
- پیوست ۲: سوالات آزمون معادلات دیفرانسیل مرتبه اول ..... ۱۱۱

# فصل اول

## طرح مسأله



## ۱-۱ مقدمه

هدف آموزش در عصر جدید، پرورش افرادی است که توانایی تجزیه و تحلیل، ترکیب، ارزشیابی، مهارت‌های حل مسأله، مباحثه، مذاکره و مهارت‌های مدیریتی و فناورانه داشته باشند (سراجی، ۱۳۸۶). از اینرو، درک مفهومی، همراه با دانش حقایق و مهارت رویه‌ای بخش مهمی از تبحر ریاضی است (شورای ملی معلمان ریاضی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰).

میگل و همکاران (۲۰۰۴) بیان می‌کنند که تلفیق فناوری اطلاعاتی و ارتباطی در برنامه‌های درسی این توانایی را در یادگیرندگان افزایش می‌دهد. کاربرد یادگیری الکترونیکی فرصت‌های فراوانی را در اختیار یادگیرندگان قرار داده و امکان نظارت بر خود و تصمیم‌گیری را در هر زمان و مکان برای وی فراهم می‌کند (هریستون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷).

ریاضیات و بویژه معادلات دیفرانسیل در یاری رساندن به درک و توجیه علمی از اهمیت بسزایی برخوردار است. معادلات دیفرانسیل، هدف طبیعی حساب و دیفرانسیل و انتگرال مقدماتی و مهم‌ترین بخش ریاضیات در درک علوم طبیعی است (سیمونز<sup>۳</sup>، ۱۹۷۲). درس معادلات دیفرانسیل به دانشجوی کمک می‌کند تا ارتباط بین ریاضیات محض و علوم فیزیکی یا مهندسی را درک کند. پیش از آن‌که مهندس یا دانش پژوهی بتواند با اعتماد به کاربرد معادلات دیفرانسیل پردازد، باید به روش‌های حل آنها تسلط پیدا کند، و حداقل از نظریه‌ی زیر بنایی این مبحث اطلاع اجمالی داشته باشد (بویس<sup>۴</sup>، ۱۹۷۷).

در این پژوهش علاوه بر شناسایی مفاهیم تشکیل دهنده‌ی مبحث معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، به تفکیک دو نوع دانش رویه‌ای و مفهومی، در مورد روابط بین این مفاهیم نیز در قالب یک مدل ساختاری بحث می‌شود. ترکیب این دو نوع دانش در سطوح بالاتر یادگیری منجر به ایجاد یادگیری معنادار<sup>۵</sup> می‌شود

---

<sup>1</sup> National Council of Teachers of Mathematics

<sup>2</sup> Hariston

<sup>3</sup> Simmons

<sup>4</sup> Boyce

<sup>5</sup> Meaningful Learning

که با توجه به اهمیت این درس برای دانشجویان علوم پایه و فنی - مهندسی این امر حائز اهمیت بوده و باعث بالا رفتن کیفیت عملکرد آن‌ها در این درس خواهد شد.

نتایج این پژوهش می‌تواند در افزایش کیفیت فرایند یاددهی - یادگیری با استفاده از سیستم‌های آموزش الکترونیکی قابل استفاده باشد و نیز راهکارهای مؤثری را برای چگونگی تلفیق فناوری‌های آموزشی با برنامه درسی دانشگاهی به طراحان و تولیدکنندگان محتوای الکترونیکی ارائه دهد.

## ۲-۱ عنوان تحقیق

طراحی سلسله مراتبی قطعات آموزشی در محیط یادگیری الکترونیکی بر اساس مدل ساختاری دانش یادگیرنده

## ۳-۱ بیان مسأله و پرسش‌های تحقیق

امروزه فناوری اطلاعات با همه تحولات و تأثیراتش در تمامی عرصه‌های علوم، یکی از ضروری‌ترین ابزارها در صحنه‌ی آموزش محسوب می‌شود و یادگیری الکترونیکی نقش مهمی را در آموزش ایفا می‌کند. همچنین بدون شک یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش رو در آموزش الکترونیکی تولید محتوای آموزشی مناسب برای یادگیرندگان است (کاردان، ۱۳۸۸).

باید توجه داشت که تلفیق مؤثر فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی با برنامه‌درسی دانشگاهی به طرح برنامه‌ی درسی منظم و منسجمی نیاز دارد. به این منظور، گروه طراح برنامه‌ی درسی باید ابتدا در سطح عام عوامل اثرگذار بر برنامه‌ی درسی را شناسایی کنند و سپس در سطح خاص یا تکنیکی، تأثیر این عوامل را بر عناصر برنامه درسی مورد بررسی قرار دهند (سراجی و همکاران، ۱۳۸۶). طراحی یک مدل ساختاری متناسب با اهداف آموزشی مطلب مورد نظر در محیط‌های الکترونیکی، می‌تواند راهکارهای مؤثری را در اختیار طراحان برنامه‌ی درسی جهت تولید محتوای مناسب قرار دهد و بدین ترتیب عملکرد و کیفیت یادگیری در این گونه محیط‌ها افزایش می‌یابد (ماندورایدو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). بنابراین برای استفاده مناسب از فناوری در تدریس یک ماده برنامه درسی، ابتدا باید یک مدل ساختاری مناسب برای آن درس طراحی نمود که بتواند تمام اهداف آموزشی آن درس را پوشش دهد. در مرحله‌ی بعد، باید به تهیه و تنظیم یک سناریوی آموزشی متناسب با مدل به دست آمده پرداخت و در نهایت اقدام به تولید محتوای الکترونیکی نمود.

---

<sup>1</sup> Moundridou

بسیاری از مسائل مهم در مهندسی، علوم تجربی و علوم اجتماعی چنانچه به صورت ریاضی بیان شود، به تعیین تابعی منجر می گردد که باید در معادله‌ای که شامل مشتق‌های این تابع است صدق کند. چنین معادله‌ای را معادله دیفرانسیل می گویند (بویس و دیپرما<sup>۱</sup>، ۱۹۷۷). بدیهی است که هیچ چیز به جز تغییر، دائمی نیست، و هدف اولیه‌ی معادلات دیفرانسیل آن است که وسیله‌ای برای مطالعه‌ی تغییرات جهان مادی باشد. بنابراین، پرداختن به کاربردهای معادلات دیفرانسیل که در ریاضیات، خصوصاً در هندسه، و در مهندسی، اقتصاد و بسیاری از علوم دیگر فراوان است، ضروری می‌باشد. دلیل این کارایی گسترده، از آنجا حاصل می‌شود که در هر روند طبیعی، متغیرهای مربوطه و میزان تغییرات آنها به وسیله‌ی اصول علمی حاکم بر آن روند، به یکدیگر مربوط می‌شوند. هنگامی که این ارتباط با علایم ریاضی بیان شود، نتیجه اغلب یک معادله دیفرانسیل است (سیمونز، ۱۹۷۲).

مطالعه‌ی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی، به دو دلیل اساسی از اهمیت خاصی برخوردار است. اول این که معادلات خطی، ساختار نظری غنی‌ای دارند که مأخذ شماری از روش‌های اصولی جواب است و قسمت اساسی این روش‌ها در یک سطح نسبتاً مقدماتی ریاضی قابل درک هستند. دومین دلیل مطالعه‌ی معادلات مرتبه اول خطی آن است که در هر بررسی جدی مربوط به زمینه‌های حل مسائل فیزیکی حیاتی هستند (بویس و دیپرما، ۱۹۹۷). با توجه به این مطالب گذراندن درس معادلات دیفرانسیل برای دانشجویان رشته‌های علوم پایه و فنی - مهندسی در دانشگاه‌ها، امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به مطالب فوق، این پژوهش به دنبال پاسخ به سوالات زیر است:

- مفاهیم تشکیل دهنده‌ی مبحث معادلات دیفرانسیل مرتبه اول چیست؟
- مدل روابط ساختاری بین این مفاهیم چیست؟
- چگونه می‌توان چارچوب سناریوی آموزشی متناسب با مدل روابط ساختاری این مبحث را طراحی نمود؟

## ۴-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق

امروزه با توجه به بازدهی گسترده کاربران، آموزش در الگوی سنتی همچون یک نوع آموزش برای همگان امکان‌پذیر نیست و ارائه‌ی یک نظام شخصی‌سازی شده که بتواند به صورت خود کار با سطح دانش و علائق کاربران هماهنگ شود اهمیت فراوانی دارد، نگاهی به تحولات عرصه آموزش و نیازهای بازار کار ایجاب می‌کند که محیط مناسب یادگیری همواره و در سطحی وسیع و با انعطاف‌پذیری لازم در دسترس همگان قرار گیرد (یعقوبی، ۱۳۸۷). سیستم‌های یادگیری الکترونیکی تلاش می‌کنند با استفاده از اطلاعاتی که

<sup>1</sup> Diprima

در مدل یادگیرنده ذخیره می‌شود محتوای آموزشی را بر سبک آموزشی و سلیقه‌ی یادگیرندگان تطبیق دهند (مارتینس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). ایجاد محتوای آموزشی مناسب و مؤثر یکی از مشکلات اصلی در طراحی و تولید مواد آموزشی مناسب برای یادگیرندگان است (هولوهان<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵).

دانشجویانی که در رشته‌های علوم پایه و فنی - مهندسی تحصیل می‌کنند، اغلب با یک شکاف بین آن چه در کتاب‌های حساب دیفرانسیل آموخته‌اند و آن چه در کتب ریاضیات کاربردی در آینده خواهند آموخت، روبه‌رو هستند و در واقع بیشتر آن‌ها از لزوم و اهمیت مطالعه‌ی حساب آگاهی چندانی ندارند و از کاربردهای آن بی‌اطلاع هستند. درس معادلات دیفرانسیل در واقع پلی بین حساب دیفرانسیل و انتگرال و دروس کاربردی این گونه رشته‌ها می‌باشد (ترل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

این مسئله به خصوص در مورد دانشجویان رشته‌های فنی - مهندسی صادق است که مباحث معادلات دیفرانسیل را در برخی از درس‌های عملی و کاربردی خود به کار می‌گیرند. بنابراین هدف از یادگیری این درس فراتر از حفظ تنها چند رابطه و قضیه است و این نکته‌ای است که در بیشتر آموزش‌ها مورد غفلت واقع می‌شود. لذا انجام این پژوهش از این نظر دارای اهمیت است که به دنبال کشف یک مدل منظم، منسجم و جامع برای تدریس معادلات دیفرانسیل مرتبه اول می‌باشد.

## ۵-۱ اهداف تحقیق

### ۱-۵-۱ اهداف کلی

طراحی سلسله مراتبی قطعات آموزشی در محیط یادگیری الکترونیکی بر اساس مدل روابط ساختاری دانش یادگیرنده در بحث معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

### ۲-۵-۱ اهداف جزئی

- مدل یابی معادلات ساختاری دانش مفهومی و دانش رویه‌ای مربوط به مبحث معادلات دیفرانسیل مرتبه اول.

- طراحی چارچوب سناریوی آموزشی مناسب برای مبحث معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با توجه به مدل ساختاری دانش یادگیرنده.

---

<sup>1</sup> Martins

<sup>2</sup> Holohan

<sup>3</sup> Terrell