



دانشکده علم پایه

مدلیابی نقشه مفهومی در آموزش آلکانها در شیمی آلی

نگارش

فرشته اکبری

استاد راهنما: دکتر مریم صباغان

استاد مشاور: دکتر بهرام صالح صدق پور

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته آموزش شیمی

مهر 1391

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ریپاس فراوان خالق رحمان که احساس حضور و کاشی برداشتن در مریز زندگی را برایم لذت بخش و آسان نموده-

است، او که با مهربانی بهترین را برایم برگزید.

با تشکر فراوان خدمتتاد چه تمام سرکلانم دکتر مریم باغان عزیز که از راهنمایان ایشان بسیار بهره بردم و مرا

شرمند صبر و حوصله‌ی نر و دند و ریپاس فراوان از زحمات بی‌ریخ ارتاد که انقدر جفا قلبی دکتر بهرام صاحب صدق پور

که صبر و راز مرا راهنمای کردند و من از ایشان بسیار آموختم.

و تشکر از تمام اساتیدی که در برگزاری آزمون پروژه با ما همکاری نمودند:

دکتر الهه کوشی، دکتر عظیم ضیاء جلفی، دکتر سناز صوری، دکتر مهدی میروس، دکتر محمد علی بداغی فرد

تفتلیم به دستف سایی پر مهر هرپر و مسارم،

که عاشقانه مرادعا نر و دند.

تفتلیم به بگانه پر امیه هر هر مرم،

که صبر و رانه به من زندگی آمونخت.

تفتلیم به قلب پر عشق گامای زندگی ام

یا سمر من و ملیه کا

که سحر ساوتر ندانه کاسنی های مادرام را بنوشیه سندن.

چکیده

وقتی فراگیران مفاهیم، قضایا و اصول دانش را می‌آموزند، آنها را در قالب مدل‌هایی در ذهن خود سازماندهی می‌کنند. این مدل‌ها شامل اطلاعاتی درباره مفاهیم اصلی و رابطه‌ی بین این مفاهیم می‌باشد. از آنجا که این مدل‌ها به صورت ساختارهای سازمان یافته هستند استفاده از آنها در سازماندهی محتوای کتاب‌های آموزشی منجر به تحقق یادگیری معنادار و سهولت در تشخیص کج‌فهمی‌های فراگیران خواهد شد. با توجه به ماهیت علم شیمی در آموزش آن باید به دو سطح تفکر ماکروسکوپی و میکروسکوپی توجه شود. تفکر ماکرو-میکرو با استفاده از ارتباط بین ساختار و خواص مواد توجیه می‌شود و این مفاهیم در آموزش شیمی مفاهیم کلیدی هستند. اما خواص مواد به گونه‌ای به کاربرد آنها در زندگی روزمره و صنایع مربوط می‌شود. هدف از انجام این مطالعه یافتن مدلی است که با برقراری ارتباط بین مفاهیم ساختار، تغییر در ساختار، خواص و کاربرد مواد در شیمی سطوح تفکر ماکرو-میکرو را گسترش داده و برای تولید محتواهای آموزشی مناسب باشد. برای یافتن این مدل آزمونی تستی با 32 سؤال با ضریب آلفای کرونباخ 0/79 تهیه شد و 205 نفر از دانشجویانی که واحد درسی آلکان‌ها در شیمی آلی را گذرانده بودند از دانشگاه‌های تربیت معلم تهران، تربیت دبیر شهید رجایی، صنعتی خواجه نصیر، صنعتی امیر کبیر و دانشگاه اراک به روش خوشه‌ای تصادفی انتخاب و مورد آزمون قرار گرفتند. تحلیل نتایج با روش مدل‌یابی معادلات ساختاری، به تولید مدل ساختاری نقشه مفهومی مورد نظر انجامید. از این مدل برای آموزش آلکان‌ها و سازماندهی محتوای آموزشی الکترونیکی و غیر الکترونیکی مناسب در تلفیق علم، تکنولوژی و جامعه می‌توان استفاده نمود.

واژگان کلیدی: تفکر ماکرو-میکرو، نقشه مفهومی، مدل‌یابی معادلات ساختاری، ساختار، خواص، کاربرد،

فهرست مطالب

فصل اول

- 1-1 مقدمه..... 2
- 2-1 عنوان تحقیق 3
- 3-1 طرح مساله 3
- 4-1 ضرورت و اهمیت تحقیق 5
- 5-1 اهداف تحقیق 6
- 1-5-1 هدف کلی 6
- 2-5-1 اهداف جزئی 6
- 6-1 قلمرو تحقیق 7
- 1-6-1 قلمروی مکانی تحقیق 7
- 2-6-1 قلمروی زمانی تحقیق 7
- 7-1 سؤالات پژوهش 7
- 8-1 تعریف متغیر ها 8
- 1-8-1 تعاریف نظری 8
- 2-8-1 تعاریف عملیاتی 9

فصل دوم

- 1-2 تاریخچه ترکیبات آلی و ضرورت آشنایی با آنها..... 13
- 2-2 توجه به سطوح مختلف تفکر در آموزش شیمی به منظور آموزش مناسب تر 14
- 3-2 ارتباط مفاهیم ساختار و خواص در سطح تفکر ماکرو- میکرو..... 18

- 4-2 نقشه های مفهومی و سطوح سه گانه تفکر در آموزش شیمی 19
- 1-4-2 معرفی نقشه های مفهومی 19
- 2-4-2 استفاده از نقشه های مفهومی در سطوح سه گانه تفکر در آموزش شیمی 20
- 5-2 نقشه مفهومی ابزاری در توسعه آموزش الکترونیکی 22
- 1-5-2 مختصری در مورد یادگیری الکترونیکی 23
- 2-5-2 کاربرد نقشه های مفهومی در یادگیری الکترونیکی 25
- 1-2-5-2 نقشه های مفهومی دیجیتالی 26
- 2-2-5-2 مدل یادگیرنده بر پایه مدل نقشه مفهومی در یادگیری انطباقی 27
- 6-2 بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه کاربرد نقشه های مفهومی در آموزش 29
- 7-2 بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه ساخت مدل نقشه مفهومی 31
- 8-2 مدل نظری پژوهش 32

فصل سوم

- 1-3 روش و طرح پژوهش 35
- 2-3 فرایند تحقیق 36
- 1-2-3 مطالعات کتابخانه ای 36
- 2-2-3 مطالعات میدانی 36
- 3-3 نمونه 36
- 1-3-3 جامعه آماری 36
- 2-3-3 نمونه، روش نمونه گیری و حجم آن 37
- 4-3 ابزار گردآوری داده ها 37
- 1-4-3 فرایند تهیه آزمون 37

- 38.....2-4-3 اجرای آزمون
- 39.....3-4-3 بررسی ابزار اندازه‌گیری و تحلیل سوالات آن.....
- 41.....1-3-4-3 تحلیل سوالات آزمون
- 45.....2-3-4-3 تعیین روایی ابزار جمع‌آوری داده‌ها
- 48.....3-3-4-3 تعیین پایایی ابزار جمع‌آوری اطلاعات.....
- 48.....5-3 روش تجزیه و تحلیل داده‌ها
- 48.....1-5-3 تحلیل رگرسیون مرحله‌ای
- 49.....1-1-5-3 آزمون‌های آماری در تحلیل رگرسیون
- 50.....2-5-3 تحلیل مسیر
- 51.....1-2-5-3 شاخص‌های برازندگی مدل

فصل چهارم

- 59.....1-4 توصیف متغیرها
- 62.....2-4 توصیف مدل
- 63.....1-2-4 توصیف روابط موجود در مدل
- 65.....2-2-4 بررسی خطای ابزار اندازه‌گیری و خطای برآورد.....
- 67.....3-3-4 بررسی برازندگی مدل نهایی
- 67.....3-4 تحلیل رگرسیون مرحله‌ای
- 72.....4-4 بررسی سؤالات پژوهش

فصل پنجم

- 75.....1-5 تجزیه و تحلیل نتایج پژوهش.....
- 77.....2-5 بحث و نتیجه‌گیری

81 محدودیت‌های پژوهش 3-5
82 پیشنهادات برگرفته از پژوهش 4-5
82 پیشنهاد برای پژوهش‌های بعدی 5-5
83 پیوست شماره 1: سؤالات آزمون اولیه
100 پیوست شماره 2: سؤالات آزمون نهایی
108 فهرست منابع فارسی
110 فهرست منابع انگلیسی

فهرست جداول

- جدول 1-2 کلمات یا عبارتهای استفاده شده برای سطوح تفکر شیمی.....15
- جدول 1-3 اهداف و محتوای مبحث آلکانها در شیمی آلی بر اساس سؤالات مرتبط با اهداف.....40
- جدول 2-3 ضریب دشواری سؤالات آزمون مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....41
- جدول 3-3 ضریب همبستگی سؤالات آزمون مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....43
- جدول 4-3 ضریب پایایی سؤالات آزمون مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....44
- جدول 5-3 نتایج تحلیل عاملی.....47
- جدول 1-4 آمار توصیفی سؤالات آزمون نهایی مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....60
- جدول 2-4 معرفی علامات اختصاری سؤالات آزمون نهایی مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....61
- جدول 3-4 آمار توصیفی عوامل مشاهده شده در مدل پژوهش.....61
- جدول 4-4 ماتریس همبستگی عوامل.....62
- جدول 5-4 ضرایب رگرسیون روابط مستقیم بین عوامل مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....64
- جدول 6-4 ضرایب رگرسیون روابط غیر مستقیم بین عوامل مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....64
- جدول 7-4 ضرایب رگرسیون روابط کلی بین عوامل مبحث آموزشی آلکانها در شیمی آلی.....65
- جدول 8-4 مقدار خطای حاصل از تقریب در هر عامل در مدل تجربی پژوهش.....65
- جدول 9-4 مقدار خطای حاصل از اندازه‌گیری.....66
- جدول 10-4 شاخص‌های برازش مدل تجربی پژوهش.....67
- جدول 11-4 نتایج تحلیل رگرسیون در متغیر کاربرد (مرحله اول).....68

جدول 4-12 نتایج تحلیل رگرسیون در متغیر کاربرد (مرحله دوم).....69

جدول 4-13 نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چند مرحله‌ای متغیر ملاک کاربرد.....70

جدول 4-14 نتایج تحلیل رگرسیون در متغیر ملاک تغییر ساختار (مرحله اول).....71

جدول 4-15 ضریب تبیین، واریانس خطا و معادله متغیرهای وابسته مدل نهایی مبحث آکانها.....71

فهرست شکل‌ها

- شکل 1-2 ارتباط سطوح شیمی.....17
- شکل 2-2 نمای آموزش شیمی در سه سطح تفکر.....17
- شکل 3-2 نقشه مفهومی انواع واکنش‌های شیمیایی با توجه به سطوح سه‌گانه تفکر در آموزش شیمی.....22
- شکل 4-2 نقشه مفهومی کلر با مشخص شدن سطوح سه‌گانه تفکر.....23
- شکل 5-2 اجزاء یک سیستم آموختار هوشمند.....29
- شکل 6-2 مدل نظری بحث آموزشی آلکان‌ها در آموزش شیمی آلی.....33
- شکل 1-3 مدل مفروض پژوهش.....47
- شکل 1-4 مدل تحلیل مسیر نهایی مبحث آلکان‌ها در شیمی آلی (مدل تجربی پژوهش).....63
- شکل 1-5 مراحل تدریس آلکان‌ها با توجه به مدل تجربی پژوهش.....80

فصل اول

طرح مسأله

1-1 مقدمه

یادگیری فرآیندی است که در آن دانش از طریق دگرگونی و تحول در تجربه خلق می‌شود (بeldaqli¹ و آدیگوزل² 2010). یادگیری از جمله ضروریات زندگی هر فرد است. اما به تناسب گسترش مهارت‌های گوناگون در زندگی، یادگیری و آموزش هر جامعه‌ای نیاز به ارتقاء کمی و کیفی دارد. در شرایط کنونی گسترش سریع تکنولوژی کامپیوتر باعث تغییر در چگونگی یادگیری و موجب پیدایش نوع جدیدی از یادگیری به نام یادگیری الکترونیکی شده است.

محققان اغلب یادگیری الکترونیکی را استفاده از فن‌آوری ارتباط از راه دور، برای ارائه اطلاعات آموزشی و تربیتی تعریف کرده‌اند (بeldaqli و آدیگوزل 2010). اما توسعه یادگیری الکترونیکی در تدریس و یادگیری به تئوری‌ها و مدل‌های آموزشی مناسب نیاز دارد (فای تی سوی³ و گو⁴ 2008).

شیمی یکی از علوم پایه است که یادگیری و یاد دادن آن تابع اصول پایه‌ای است. مدرس این علم باید در آموزش آن از شیوه‌های فعال یادگیری، فناوری آموزشی و اطلاعات بهره برد. پس لازم است ابزارهای مناسبی که فناوری‌های آموزشی نوین را در اختیار فراگیران و مدرسان قرار می‌دهند، طراحی و عرضه گردد. با استفاده مناسب از این ابزارها یادگیری در شرایط بهتری انجام شده و سرعت آن بالا می‌رود. به علاوه اگر محتواهای آموزشی بر اساس نقشه‌های مفهومی طراحی و اجرا شود یادگیری بصورت مؤثرتر انجام می‌شود. این نقشه‌ها باید توسط متخصصان آموزشی از ذهن فراگیران استخراج گردد. کشف مدل‌های نقشه مفهومی کمک بسیار زیادی در راستای تولید نرم افزارهای آموزشی مناسب و سازمان‌دهی مناسب محتواهای آموزشی است.

¹- Beldagli

²- Adiguzel

³- Fie Tsoi

⁴- Goh

1-2 عنوان تحقیق

مدل یابی نقشه ی مفهومی در آموزش آلکانها در شیمی آلی

1-3 طرح مساله

بی‌شک، فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یاددهی - یادگیری تغییرات عمده‌ای ایجاد کرده‌است. این فناوری می‌تواند در ایجاد محیط‌های جدید یادگیری و در برقراری ارتباط‌های تعاملی، هم‌چنین در به‌کارگیری الگوهای آموزشی مجازی نقش مهمی ایفا کند. با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یادگیری - یاددهی، می‌توان به انواع فعالیت‌ها، از جمله تدوین محتوای آموزشی به روز و پویا و نیز انجام انواع ارزشیابی در فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان پرداخت (بدریان 1388). از طرفی گستردگی زیاد علم شیمی و کاربرد نظریه‌ها و فراورده‌های متنوع آن در صنعت و جامعه و در زندگی روزمره ی انسان‌ها سبب شده است تا شیوه ی آموزش و یادگیری مناسب و اثربخش آن در دانشگاه‌ها و مدارس مورد تاکید قرار گیرد (بدریان 1388). تکنولوژی معاصر مواد شیمیایی جدیدی را وارد زندگی روزمره کرده‌است که مصرف آن‌ها روبه‌گسترش است. آموزش ارتباط بین خواص، ساختار و کاربرد این مواد در محتوای کتب آموزشی منجر به استفاده صحیح از این مواد شیمیایی، آگاهی از فواید و زیان‌های کاربرد آن‌ها و در نهایت مصرف صحیح آن‌ها در جامعه خواهد شد، در صورتی که در محتوای کتاب‌های آموزشی شیمی به این مفاهیم بصورت پراکنده پرداخته شده‌است. یک اصل واقعاً مهم در آموزش شیمی تلفیق منسجم است. زیرا شیمی دارای نظم است و مفاهیم آن به یکدیگر وابسته‌اند. به اعتقاد نوواک⁵ و گوین⁶ نقشه‌های مفهومی ابزارهای ویژه‌ای هستند که نشان می‌دهند این اصل چگونه در ساختار فکری فراگیران اتفاق می‌افتد (کیلیک⁷ و همکاران 2004). نقشه مفهومی یک فن آموزشی شبیه پیش‌سازمان دهنده و

⁵ - Novak

⁶ - Gowin

⁷ - Kilic

برخاسته از نظریه یادگیری معنادار آزوبل است که اخیراً در رویکردهای آموزشی جدید مورد توجه قرار گرفته است (کرد نوقابی 1386). ارزیابی چارچوب دانش فراگیران درک آنها از یک موضوع یا اتفاق را مشخص می کند. بنابراین نقشه های مفهومی ابزارهای قدرتمندی برای شناختن درک نسبی دانش آموزان، که موضوعی بسیار پیچیده است می باشند (کیلیک و همکاران 2004). مسأله ای که وجود دارد اینست که در طراحی نرم افزارهای آموزشی که به منظور آموزش فراگیران بدون دخالت مدرس طراحی می شود و همچنین در طراحی محتواهای آموزشی به ارتباط بین مفاهیم و مدل ذهن یادگیرنده از مفاهیم توجه نمی شود و این امر باعث ناکارآمدی این نرم افزارها و تولید محتواهای الکترونیکی و غیر الکترونیکی نامناسب خواهد شد.

برای کشف یک مدل نقشه مفهومی ابتدا مفاهیم اصلی بحث مشخص می گردد. سپس آزمونی طراحی می شود که سوالات آن، مفاهیم مبحث آموزشی را پوشش دهد. با بررسی پاسخ های صحیح فراگیران، با استفاده از تکنیک مدل یابی معادلات ساختاری، مدل دانش یادگیرنده بدست می آید.

یافتن مفاهیم اصلی در آموزش آلکانها و بررسی ارتباط آنها و درنهایت رسیدن به یک مدل که همان نقشه مفهومی برای آموزش آلکانها است، در این پژوهش مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مدل یابی معادلات ساختاری یک رویکرد جامع آماری برای آزمون فرضیه هایی درباره ی روابط بین متغیرهای مکنون و مشاهده شده است (هومن 1388). مدل یابی معادلات ساختاری ترکیبی از مدل های ساختاری و مدل های اندازه گیری است. مدل های اندازه گیری مشخص می کند که هر متغیر مکنون دارای چه متغیرهای مشاهده شده ای است و مدل های ساختاری روابط بین متغیرهای پنهان را نشان می دهد (بالگو⁸ 1999). بنابراین پژوهش حاضر در پی پاسخ به این سوالات است که:

مفاهیم اصلی در مبحث آلکانها چیست؟

⁸ - Baloglu

مدل معادلات ساختاری نقشه مفهومی برای آموزش آلکان‌ها در شیمی آلی کدام است؟

4-1- ضرورت و اهمیت تحقیق

برنامه‌ی درسی مبتنی بر نقشه‌های مفهومی مزیت‌های زیادی بر برنامه‌های درسی مرسوم دارند. استفاده از آنها موجب درک عمیق مفاهیم و افزایش نمرات فراگیران در آزمون‌های پیشرفت تحصیلی می‌شود (عقیلی 1389). نقشه‌های مفهومی به فراگیر کمک می‌کند تا دانش قبلی خود را با دانش جدید تلفیق کند و به افکار پیچیده‌تر دست یابد (گولیز⁹ و بلیم¹⁰ 2009). نقشه‌های مفهومی فقط به منظور ایجاد یادگیری پایدار به کار نمی‌رود، بلکه ابزاری برای آزمودن متن و ساختار دانش نیز می‌باشد (کیلیک و همکاران 2004). بین یادگیری یک مفهوم و یادگیری مفاهیم دیگر ارتباطی وجود دارد. چنین رابطه‌ای "وابستگی اثر مفاهیم"¹¹ نامیده می‌شود. که می‌توان آن را در قالب مدل نقشه مفهومی نمایش داد (هوانگ 2003). هدف اصلی این پژوهش یافتن ارتباط مفاهیم ساختار، کاربرد و خواص آلکان‌ها و ارائه مدل نقشه مفهومی به منظور تولید محتوای الکترونیکی آن مبحث می‌باشد.

خواص فیزیکی اغلب مواد با ساختار آن‌ها ارتباط دارد و بروز هر خاصیتی از ماده باعث ایجاد کاربرد خاصی از آن می‌شود. از طرفی با ایجاد تغییرات کوچکی در ساختار ممکن است خواص ماده تغییرات چشم‌گیری داشته باشد و کاربردهای آن نیز تغییر کند.

آلکان‌ها یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده نفت خام هستند، بررسی برخی ویژگی‌های مواد نفتی نشان داده است که خواص فیزیکی و شیمیایی، اغلب با ساختمان مولکولی بستگی دارد. شناخت تمامی یا تعدادی از این خواص امکان بدست آوردن تصویر ارزشی را نسبت به ماهیت یا طبیعت شیمیایی برش نفتی می‌دهد (خسروی

⁹ - Guliz

¹⁰ - Balim

¹¹ - Concept effect relationships

1386). اگر مدل ارتباط بین مفاهیم مورد نظر در این مبحث وساختار دانش یادگیرنده از این مفاهیم، کشف شده و محتوای آموزشی بر اساس آن طراحی گردد، فراگیر به یادگیری معنادار که از نظر آزوئل¹² تنها یادگیری قابل قبول در کلاس است، دست خواهد یافت.

1-5 اهداف تحقیق

1-5-1 هدف کلی

یافتن مدل تجربی دانش یاد گیرنده در تدریس آلکانها

1-5-2 اهداف جزئی

تعیین محتواهای مبحث آلکانها

تعیین اهداف مبحث آلکانها

تعیین میزان ارتباط هر یک از مفاهیم بر یکدیگر

¹²-Auzubel

1-6-6 قلمرو تحقیق

1-6-1 قلمروی مکانی تحقیق

این تحقیق در دانشگاه‌های دولتی، صنعتی امیر کبیر، خواجه نصیر طوسی، تربیت دبیر شهید رجایی، تربیت معلم کرج، و اراک انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل دانشجویان مشغول به تحصیل در سال تحصیلی 91-1390 که درس شیمی آلی 1 را گذرانده‌اند یا به عنوان یک واحد درسی انتخاب کرده‌اند، می‌باشد.

1-6-2 قلمروی زمانی تحقیق

تحقیقات زمینه‌ای این تحقیق در تیر و خرداد سال 1390 انجام شده و در شهریور و مهر همان سال ابزار گردآوری داده‌ها (شامل آزمون محقق ساخته) با همکاری اساتید شیمی آلی تهیه و تنظیم شد. اجرای تحقیق در دو مرحله، دی 1390 و فروردین 1391 انجام پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها در اردیبهشت و خرداد 1391 و تفسیر نتایج و نگارش پایان نامه در تابستان 1391 انجام شد.

1-7 سؤالات پژوهش

- آیا در بحث آلکان‌ها مطالعه دانش خواص بر دانش ساختار تأثیرگذار است؟
- آیا در بحث آلکان‌ها مطالعه دانش خواص بر دانش کاربرد تأثیرگذار است؟
- آیا در بحث آلکان‌ها مطالعه دانش ساختار بر دانش کاربرد تأثیرگذار است؟
- آیا در بحث آلکان‌ها مطالعه دانش کاربرد بر دانش تغییر ساختار تأثیرگذار است؟