

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم پایه

**ارائه مدل تجربی دانش یادگیرنده با استفاده از نقشه
مفهومی در مبحث ساختار اتم شیمی پایه ی دوم
دبیرستان**

نگارش

سیده فاطمه علیزاده کوهی خیلی

استاد راهنما: علیرضا کرمی گزافی

استاد مشاور: اکرم زمانی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته آموزش شیمی

آبان 1391

بسمه تعالی



مدیریت تحصیلات تکمیلی

تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب سیده فاطمه علیزاده کوهی خیلی متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آن استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً 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 رجایی¹ می باشد.

سیده فاطمه علیزاده کوهی خیلی

تقدیم به

مادرم

او که نگاه پر مهرش را

به عالمی نتوان داد،

پدرم

که با حضور پینه های دست او

بوسه بر دست کسان نتوان زد،

همسر و فرزندانم (محمد و امیر مهدی)

که گام به گام قدم های

مرا همراهی نمودند.

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق

حمد و سپاس خداوند یکتا را که به آموختن و تفکر قداست بخشید و مجال تحصیل و توفیق انجام این پژوهش را که با فرازو نشیب هایی همراه بود، به من عطا فرمود.

از زحمات و راهنمایی های ارزشمند دکتر علیرضا کرمی که مسئولیت هدایت این پژوهش را بر عهده داشتند، قدردانی می نمایم.

از داورران گرامی، خانم الهه حجازی و آقای بهرام صالح صدق پور که اوقات شریف خود را صرف مطالعه این پایان نامه نمودند و با حضور در جلسه دفاعیه قبول زحمت فرمودند، کمال تشکر را دارم.

از راهنمایی ها و الطاف دوستان عزیزم، خانم ها اعظم آقا لطیفی و فرشته اکبری تشکر و قدر دانی می نمایم.

چکیده:

هدف از انجام این پژوهش بررسی مفاهیم تشکیل دهنده ی مبحث ساختار اتم و کشف روابط بین این مفاهیم در قالب یک مدل ساختاری است. پژوهش حاضر از نوع پژوهش های بنیادی است و روش تحقیق همبستگی می باشد. جامعه آماری این تحقیق را دانش آموزان سال دوم دبیرستان در استان های مازندران، تهران و البرز که در سال تحصیلی 90-91 در رشته های علوم تجربی و ریاضی- فیزیک مشغول به تحصیل هستند، تشکیل می دهد. ابزار گردآوری داده ها یک آزمون محقق ساخته است. سوالات این آزمون با توجه به جدول هدف- محتوای مربوط به این مبحث که بر اساس سطوح یادگیری بلوم، طبقه بندی شده بود، طراحی گردید و روایی صوری و محتوایی آن توسط چند نفر از کارشناسان شیمی تایید شد. تحلیل سوالات آزمون از طریق ضریب تمیز، ضریب دشواری و پایایی آن با روش لوپ مورد بررسی قرار گرفت و سوالات نامناسب حذف شدند و مقدار آلفای کرونباخ برای سوالات انتخابی 868/1. بدست آمد. با استفاده از نمونه گیری خوشه ای 426 نفر از دانش آموزان سال دوم دبیرستان، که در رشته های علوم تجربی و ریاضی- فیزیک تحصیل می کردند، انتخاب شدند تا به یک آزمون 49 سوالی پاسخ دهند. مدل ساختاری به دست آمده در این پژوهش نشان دهنده ی مفاهیم تشکیل دهنده ی این بحث و روابط بین آن ها می باشد. این مفاهیم شامل ذرات زیر اتمی، طیف نوری، انرژی ترازهای الکترونی، مدل کوانتومی، آرایش الکترونی، و کاربرد آرایش الکترونی است. تجزیه و تحلیل این روابط با استفاده از مدل یابی روابط ساختاری نشان داد که دانش ذرات زیر اتمی رابطه ی مستقیمی با دانش انرژی ترازهای الکترونی دارد. دانش انرژی ترازهای الکترونی با دانش مدل کوانتومی رابطه ی مستقیم دارد. همچنین دانش مدل کوانتومی با دانش آرایش الکترونی و دانش آرایش الکترونی با دانش کاربرد آرایش الکترونی رابطه ی مستقیم دارد.

واژه های کلیدی: ساختار اتم، نقشه مفهومی، مدل یادگیرنده، معادلات ساختاری.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	۱
فهرست مطالب	ب
فهرست جداول	ز
فهرست شکل ها	ط
فصل اول: طرح مساله	1
1-1 مقدمه	2
2-1 عنوان	3
3-1 بیان مساله و پرسش های پژوهش	3
4-1 اهمیت و ضرورت پژوهش	6
5-1 اهداف پژوهش	7
1-5-1 هدف کلی	7
2-5-1 اهداف جزئی	7
6-1 قلمرو پژوهش	7
1-6-1 قلمرو مکانی	7
2-6-1 قلمرو زمانی	8
7-1 فرضیه های پژوهش	8
8-1 تعریف واژه ها، متغیرها و مفاهیم:	8
1-8-2 تعاریف نظری:	8
2-8-2 تعاریف عملیاتی	9
فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع	11
1-2 تاریخچه ساختار اتم	12
1-1-2 نظریات علمی – فلسفی یونان باستان در مورد ماده و خواص آن	12

- 14.....2-1-2 نظریه اتمی دموکریتوس
- 15.....3-1-2 نظریه اتمی دالتون
- 16.....4-1-2 کشف ذرات بنیادی:
- 18.....5-1-2 مدل رادفورد
- 19.....6-1-2 طیف های اتمی:
- 20.....7-1-2 مدل اتمی بور
- 21.....8-1-2 مکانیک موجی :
- 24.....9-1-2 اعداد کوانتومی:
- 26.....10-1-2 ساختار الکترونی عناصر:
- 27.....2-2 طراحی آموزشی
- 29.....3-2 اهداف آموزشی
- 30.....4-2 سازماندهی محتوا
- 31.....5-2 مدل یادگیری
- 33.....6-2 یادگیری معنادار
- 34.....7-2 مدل نقشه های مفهومی
- 35.....1-7-2 ساختار نقشه مفهومی
- 36.....2-7-2 تاریخچه و مبنای روان شناختی نقشه مفهومی:
- 37.....3-7-2 انواع نقشه های مفهومی
- 38.....1-3-7-2 نقشه های مفهومی عنکبوتی
- 38.....2-3-7-2 نقشه های مفهومی تجمیع یافته
- 39.....3-3-7-2 نقشه های مفهومی شجره نامه ای
- 39.....4-3-7-2 نقشه های مفهومی حلقوی
- 39.....4-7-2 ساختن نقشه مفهومی
- 40.....5-7-2 کاربرد نقشه های مفهومی به عنوان راهبرد یاددهی - یادگیری
- 41.....1-5-7-2 معرفی یک حوزه درسی
- 41.....2-5-7-2 استفاده به عنوان ابزار یادگیری

- 42.....3-5-7-2 ارزشیابی آغازین
- 42.....4-5-7-2 ارزشیابی و بررسی میان دوره ای
- 42.....5-5-7-2 ارزشیابی و بررسی پایان ترم
- 43.....6-5-7-2 استفاده از نقشه های مفهومی به عنوان ابزای برای طراحی برنامه درسی
- 44.....6-7-2 اثرات مثبت استفاده از نقشه های مفهومی
- 44.....1-6-7-2 یادگیری در سطح بالاتر (توانایی حل مساله)
- 44.....2-6-7-2 درک بیشتر
- 44.....3-6-7-2 یادگیری بادوام تر
- 45.....4-6-7-2 مرور سریع تر
- 45.....5-6-7-2 یادگیری آگاهانه تر
- 45.....7-7-2 محدودیت استفاده از نقشه های مفهومی
- 47.....8-2 بررسی تحقیقات انجام شده
- 47.....1-8-2 تحقیقات انجام شده در خارج
- 51.....2-8-2 تحقیقات انجام شده در داخل:
- 52.....9-2 مدل نظری تحقیق
- 56.....فصل سوم: روش تحقیق
- 57.....1-3 روش و طرح تحقیق
- 58.....2-3 فرآیند تحقیق
- 58.....1-2-3 مطالعات کتابخانه ای
- 58.....2-2-3 مطالعات میدانی
- 59.....3-3 جامعه آماری
- 59.....4-3 نمونه، روش نمونه گیری و حجم نمونه
- 59.....5-3 ابزار گردآوری دادهها
- 59.....1-5-3 فرآیند تهیه پرسشنامه
- 61.....2-5-3 محتوای سوالات پرسشنامه
- 64.....3-5-3 بررسی ابزار اندازه گیری و تحلیل سوالات آن

- 67.....حذف سوالات نامناسب 1-3-5-3
- 68.....تعیین روایی ابزار جمع آوری داده ها 4-5-3
- 68.....تعریف روایی 1-4-5-3
- 68.....روایی محتوایی 2-4-5-3
- 69.....3-4-5-3 روایی صوری
- 69.....4-4-5-3 روایی سازه
- 70.....1- 4-4-5-3 مدل مفروض
- 71.....5-5-3 پایایی ابزار جمع آوری داده ها
- 72.....6-3 روش تجزیه و تحلیل دادهها
- 72.....1-6-3 مدل معادلات ساختاری
- 74.....2-6-3 شاخص های برازش و اصلاح مدل
- 74.....1-2-6-3 شاخصهای مطلق
- 76.....2-2-6-3 شاخصهای نسبی
- 78.....3-2-6-3 شاخص های تعدیل یافته
- 81.....فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها
- 82.....1-4 توصیف متغیرها
- 85.....2-4 توصیف مدل
- 86.....1-2-4 توصیف روابط موجود در مدل
- 89.....2-2-4 بررسی خطای ابزار اندازه گیری و خطای برآورد
- 90.....3-2-4 بررسی برازندگی مدل
- 91.....4-2-4 تحلیل رگرسیون مرحله ای (گام به گام)
- 91.....1-4-2-4 تحلیل رگرسیون مرحلهای در متغیر وابسته ی انرژی ترازهای الکترونی
- 92.....2-4-2-4 تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته ی مدل کوانتومی
- 93.....3-4-2-4 تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته ی طیف نشری
- 96.....4-4-2-4 تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته ی کاربرد آرایش الکترونی
- 97.....5-2-4 بررسی فرضیه های پژوهش و ارائه ی نتایج

99.....	فصل پنجم: نتیجه گیری، بحث و پیشنهادها
100.....	1-5 خلاصه نتایج
100.....	1-1-5 توصیف مدل
102.....	2-1-5 خلاصه فرضیه ها
105.....	2-5 بحث و نتیجه گیری
108.....	3-5 محدودیت های پژوهش
109.....	4-5 پیشنهادات برگرفته از پژوهش برای پژوهش های بعدی
109.....	5-5 توصیه ها
111.....	پیوست 1
117.....	منابع و مراجع

فهرست جداول

- جدول 1-3 جدول هدف- محتوای مبحث ساختار اتم 61
- جدول 2-3 ضریب همبستگی نمره هر سوال آزمون با نمره کل مبحث ساختار اتم 64
- جدول 3-3 درجه دشواری سوالات آزمون مبحث ساختار اتم 65
- جدول 3-4 بررسی سوالات آزمون به روش لوپ مبحث ساختار اتم 66
- جدول 3-5 درجه دشواری، ضریب تمیز و ضریب پایایی سوالات انتخابی 67
- جدول 1-4 شاخصهای آمار توصیفی ساختار اتم 83
- جدول 2-4 شاخصهای توصیفی عاملها (متغیرهای مکنون) 84
- جدول 3-4 ماتریس همبستگی عوامل ساختار اتم 85
- جدول 4-4 ماتریس ضرایب همبستگی روابط مستقیم بین عوامل ساختار اتم 87
- جدول 5-4 ماتریس ضرایب همبستگی روابط غیرمستقیم بین عوامل ساختار اتم 88
- جدول 6-4 ماتریس ضرایب همبستگی روابط کلی بین عوامل ساختار اتم 88
- جدول 4-7 میزان خطای حاصل از تقریب در هر عامل ساختار اتم 89
- جدول 4-8 میزان خطای حاصل از اندازهگیری در هر زیر عامل ساختار اتم را نشان میدهد. 90
- جدول 4-9 شاخصهای برآزش مدل نهایی ساختار اتم 91
- جدول 4-10 نتایج تحلیل رگرسیون مرحله‌های در متغیر وابسته انرژی ترازهای الکترونی مبحث ساختار اتم 92
- جدول 4-11 نتایج تحلیل رگرسیون مرحله‌های در متغیر وابسته مدل کوانتومی ساختار اتم 93
- جدول 4-12 نتایج تحلیل رگرسیون مرحله‌های در متغیر وابسته انرژی طیف نشری مبحث ساختار اتم (مرحله اول) 94
- جدول 4-13 نتایج تحلیل رگرسیون مرحله‌های در متغیر وابسته طیف نشری ساختار اتم (مرحله دوم) 95
- جدول 4-14 نتایج تحلیل رگرسیون مرحله ای در متغیر وابسته طیف نشری مبحث ساختار اتم. 95

جدول 4-15 نتایج تحلیل رگرسیون مرحله‌های در متغیر وابسته کاربرد آرایش الکترونی مبحث
ساختار اتم 96

فهرست شکل ها

- شکل 2-1 خواص بنیادی ماده المواد از نظر ارسطو..... 14
- شکل 2-2 منحنی های احتمال برای یک الکترون..... 23
- شکل 2-3 نمایش سطح مرزی..... 24
- شکل 2-4 آرایش الکترونی عناصر بر اساس اصل آفبا..... 27
- شکل 2-5 شبکه بیزین..... 32
- شکل (2-6) نقشه مفهومی ساده..... 35
- شکل 2-7 نقشه عنکبوتی..... 38
- شکل 2-8 نقشه تجمیع یافته..... 38
- شکل 2-9 نقشه شجره نامه ای..... 39
- شکل 2-10 نقشه حلقوی..... 39
- شکل 2-11 مدل نظری تحقیق..... 53
- شکل 3-1 مدل مفروض روابط ساختاری مبحث ساختار اتم..... 71
- شکل 4-1 مدل تحلیل مسیر نهایی مبحث ساختار اتم بر اساس مقادیر استاندارد شده..... 86
- شکل 5-1 مدل تجربی ساختار اتم..... 101
- شکل 5-2 ارتباط ذرات زیر اتمی و انرژی ترازهای الکترونی..... 102
- شکل 5-3 ارتباط مدل کوانتومی و آرایش الکترونی..... 103
- شکل 5-4 ارتباط انرژی ترازهای الکترونی و مدل کوانتومی..... 104
- شکل 5-5 ارتباط آرایش الکترونی و کاربرد آرایش الکترونی..... 104

فصل اول

مقدمه و طرح مساله

1-1 مقدمه

در تمام کشورهای در حال توسعه آموزش علوم یکی از مهم‌ترین سنگ‌های زیربنایی توسعه‌ی پایدار به حساب می‌آید و به آن توجه خاصی می‌شود. دانش‌آموزان که پیکره‌ی اصلی جامعه‌ی فردا را تشکیل می‌دهند، از چرخه‌ی آموزش، پیشرفت، هماهنگی و همگامی با توسعه‌ی علمی و صنعتی دور نمی‌مانند و توانایی آن را پیدا می‌کنند که پا به پای توسعه‌ی جهانی علم و صنعت، معلومات خود را توسعه دهند و به روز کنند و در نهایت شهروندانی سازگار با جامعه‌ی در حال تغییر باشند.

در طول تاریخ انسان‌ها همواره در حال یاددهی-یادگیری بوده‌اند و تجربیات خویش را به نسل‌های آینده منتقل می‌کردند. در سال (1956) بلوم اهداف آموزشی را طبقه‌بندی کرد. تاثیرات این طبقه‌بندی باعث شد، تغییرات بزرگی در چگونگی یاددهی-یادگیری و شیوه‌های آموزش صورت گیرد. از جمله اهداف اساسی در آموزش علوم آن است که دانشجو بتواند مفاهیم فراگرفته شده را در زمان لازم و در عمل به خاطر آورد و به طور صحیح به کار بندد.

یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد توانایی ارتباط دادن اطلاعات جدید با دانش پیشین برای یادگیری امر حیاتی است. بنابراین در طراحی برنامه‌ی درسی، باید توجه داشت که مطالب درسی آن چنان به یکدیگر پیوند داده شوند که برای دانش‌آموزان به لحاظ توانایی یادگیری و رشد ذهنی که دارند، معنی و مفهوم داشته باشد؛ یعنی، محتوای انتخاب شده با توجه به ویژگی‌های روانی فرد یاد-گیرنده تنظیم شود. توجه به اهداف آموزشی و اینکه یادگیرنده چگونه و با چه نظمی یاد می‌گیرد، به طراحان و برنامه‌نویسان آموزشی کمک می‌کند تا محتوای آموزشی را متناسب با ویژگی‌های درونی یادگیرنده تدوین کنند.

در این پژوهش، محقق برآن است تا با تعیین اهداف آموزشی مبحث ساختار اتم و ارتباط بین این اهداف و مشخص کردن پیش‌نیازها و بازخوردها یک مدل ساختاری برای این مبحث به دست آورد.

1-2 عنوان

ارائه ی مدل تجربی دانش یادگیرنده با استفاده از نقشه مفهومی در مبحث ساختار اتم شیمی پایه دوم دبیرستان.

1-3 بیان مساله و پرسش‌های پژوهش

تصوّر امروزی ما از اتم حاصل دهها قرن تفکر و تحقیق است که گاهی با تائنی و زمانی به ویژه در یک صد سال گذشته، با شتاب زیاد تکامل یافته است. دموکریت فیلسوف یونانی، نخستین تئوری اتمی را در چهارصد سال قبل از میلاد پیشنهاد کرد. او جهان طبیعت را حاصل تشکل یافتن دو چیز تصور نمود: «فضای خالی و ذراتی کوچک، که آن‌ها را اتم نامید. فلاسفه ی اسلام از جمله ملاصدرا کم و بیش تئوری ذره ای دموکریت¹ را تکمیل و از آن برای توجیه برخی خواص استفاده کردند. دالتون² در حدود سال 1805 میلادی بر مبنای برخی تجارب عملی و مشاهدات گوناگون تئوری اتمی نسبتاً مناسب تری ارائه نمود [1].

در سال 1897 تامسون³ اولین ذره‌ی زیر اتمی؛ یعنی، الکترون را کشف کرد. ده سال بعد 1907 تامسون و گلد اشتاین⁴ ذره زیر اتمی دیگری به نام پروتون را کشف کردند. 25 سال بعد چادویک⁵ وجود نوترون را نشان داد [2].

پس از کشف الکترون و پروتون، نحوه ی قرار گرفتن این ذرات بنیادی در اتم سوال مورد بحث دانشمندان طی یک قرن اخیر بود. مهم ترین مدل های پیشنهادی مدل تامسون، مدل رادرفورد⁶، مدل بور⁷ و مدل اوربیتالی⁸ اتم است. هریک از این مدل ها با توجه به آزمایش های عملی انجام شده

¹-Democrit

²-Dalton

³-Thomson

⁴-Goldstein

⁵-Chadwick

⁶-Rutherford

⁷-Bohr

⁸-Orbital Model

در آن دوران مورد تایید قرار گرفته، اما با گذشت زمان و با پیشرفت های علمی و کشف های جدید و گسترش امکانات آزمایشگاهی دچار تغییر و تحول شده و جانشین جدیدی برای الگوهای قبلی به وجود آمد [3].

از اهداف مهم مبحث درسی ساختار اتم این است که فراگیر با آگاهی از روش کار دانشمندان در کشف ماهیت اتم، به شیوه های تفکر منطقی پی می برد و مهارت های ذهنی از قبیل دقت در مشاهده، بررسی دقیق داده ها و انجام مقایسه های درست، عادت به جستجوی روابط علت و معلولی، توانایی کشف فرضیه ها و نظام ها در او تقویت می شود [1].

برای دستیابی به این اهداف، درک عمیق مفاهیم و اصول ضروری به نظر می رسد. بنابراین فرآیند آموزش باید به گونه ای طراحی شود که سبب یادگیری معنی دار در دانش آموزان شود. یادگیری معنی دار به اعتقاد آزوبل زمانی اتفاق می افتد که مطلب جدید در ساخت شناختی جای منطقی خود را پیدا کند و مانند یک حلقه به حلقه های مفاهیم قبلی ارتباط پیدا کند. به نظر آزوبل اگر ما بتوانیم ساختار شناختی دانش آموز را تقویت کنیم، می توانیم به او در یادگیری، حفظ و نگهداری اطلاعات جدید یاری رسانیم. فن پیشنهادی آزوبل¹ یعنی استفاده از پیش سازمان دهنده موجب تسهیل دستیابی به آمایه ی یادگیری مناسب می شود. او در پردازش اطلاعات عملکرد ذهن را تا حدودی همانند پردازش داده ها در قلمروهای علمی می داند. در یک قلمرو علمی شبکه ای از مفهوم های مرتبط با یکدیگر وجود دارند، یادگیری برخی از این مفهوم ها، مفاهیم دیگر را توضیح می دهد. بنابراین معلم باید مفهوم های اساسی را با نظم و توالی چنان ارائه دهد که دانش آموز بتواند اندیشه های جدید را جذب و درک نماید [4].

نقشه برداری مفهومی روشی است که به طور گسترده برای ترویج یادگیری معنی دار² پذیرفته شده است. نقشه ی مفهومی گرافیکی بیانگر یادگیری مفاهیم و روابط بین آنها می باشد و به دانش آموزان در ادغام دانش جدید به ساختار شناختی فعلی شان کمک می کند [5]. بنا بر این نقشه های مفهومی ارائه ی منظم و سلسله مراتبی مفاهیم، منطبق با ساختار هرمی مغز است. فراگیر با ترسیم نقشه های مفهومی ساختار ذهنی خود را کشف می کند و به آن پی می برد و می تواند راه حل های جدیدی را کشف کند. نقشه های مفهومی طبق نظر پایویو³ به دلیل رمز گردانی دوگانه ای که دارند، در یادگیری و یادآوری مطالب، موثرتر از ارائه ی کلامی هستند. تایید نظریه ی رمز گردانی دوگانه ی پایویو بر نقشه های مفهومی بر این معناست که اطلاعات به دو صورت کلامی و تصویری در حافظه

¹-Ausubel

²-Meaningful Learning

³-Paivio

رمزگردانی می شوند که اگر این رمزگردانی درمورد یک موضوع به دو شیوه انجام شود، موجب بهبود فرایندهای حافظه می شود [6].

نقشه های مفهومی نشانگر روشهای تفکر و درک دانش آموز و نیز شاخصی از دیدگاه های وی درباره ای آگاهی هایش و روابط بین آنها می باشد. بر اساس نظریه ی ساختن گرایی افراد شخصا طرحواره ها یا نقشه های ذهنی خود را می سازند. در فرایند یادگیری، دانش قبلی به عنوان چهار چوبی برای کسب یادگیری های جدید به کار می رود و از این طریق این طرحواره ها باز نگری می شوند، گسترش می یابند و مورد باز سازی قرار می گیرند [7].

نقشه های مفهومی می تواند در مراحل مختلف آموزش از طراحی و تهیه ی محتوای برنامه ی درسی گرفته تا مرحله ی اجرا و ارزشیابی مورد استفاده قرار گیرند. در زمینه ی طراحی برنامه ی درسی استفاده از نقشه مفهومی بسیار موثر است، چرا که برای طراحی برنامه ی درسی موفق توجه به فرایندهای ذهنی و شناختی یادگیرنده حائز اهمیت است. توجه به اهداف آموزشی و اینکه یادگیرنده چگونه و با چه نظمی این اهداف را یاد می گیرد و سپس مدل سازی اهداف و مفاهیم اصلی، به طراحان و برنامه نویسان آموزشی کمک می کند تا محتوای آموزشی را متناسب با ویژگیهای درونی یادگیرنده تدوین کنند [8].

مدل آموزشی الگویی از فرایند یادگیری یک مفهوم است که با استفاده از مدل یادگیرنده و به منظور تصمیم گیری در مورد ابزارها و استراتژی های مورد نیاز برای آموزش آن مفهوم طراحی می شود. الگوها و فرایندهای ذهنی فرد و راه های ادراک و دریافت مفاهیم توسط وی، از جمله مواردی هستند که تنها با توجه به مدل یادگیرنده به دست می آیند و عدم توجه به آن ها موجب می شود تا اصول، ضوابط و مدل آموزشی مناسبی جهت فراهم ساختن شرایط اجرای برنامه ی درسی طراحی نشده و در نهایت منجر به عدم اثر بخشی محتوای یادگیری خواهد شد [9].

پژوهش حاضر در پی آن است که ابتدا اهداف آموزشی مبحث ساختار اتم را مشخص کند و سپس عامل های موثر در آموزش این بخش را تعیین نموده و در انتها به این سوالات پاسخ دهد:

مفاهیم اصلی تشکیل دهنده ی مبحث ساختار اتم چیست؟

مدل نظری اولیه در مبحث ساختار اتم چگونه است؟

ارتباط هر یک از متغیرهای مدل طراحی شده و میزان تاثیر آن ها بر یکدیگر چگونه است؟

ترتیب و توالی بین مفاهیم اصلی مبحث ساختار اتم در امر آموزش چگونه باید باشد؟

مدل تجربی معادلات ساختاری مبحث ساختار اتم چگونه است؟

1-4 اهمیت و ضرورت پژوهش

ساختار اتم یکی از مباحث انتزاعی در شیمی محسوب می شود که در مورد شکل گیری نظریه های گوناگون اتمی و مدل های اتمی مختلف است که در طی چندین سال به تدریج شکل گرفته و کامل تر شدند. درک مفاهیمی چون اعداد کوانتومی و نظریه ی کوانتومی به علت عدم پیوند این مفاهیم با تجارب قبلی دانش آموزان مشکل است [3]. هدف از آموزش این فصل، آشنایی با اصول، نظریه ها و مفاهیم پایه ای علم شیمی و درک آن ها است تا فراگیر آموخته های خود را با پدیده های طبیعی و تجربیات روزانه مرتبط سازد و نیز با روش های شیمی به ویژه مهارت یادگیری علم تجربی که شامل مهارت های فرایندی و عملی است، آشنا شده و بر آن ها تسلط یابد تا بتواند مسائل روزانه ی خود را به طور منطقی تجزیه تحلیل و نقادی کند [10]

بنابراین لزوم یک محتوای مناسب که به درستی طراحی و سازماندهی شده و در تحقق این اهداف موثر باشد احساس می شود. شیمی سال دوم با رویکرد مفهوم محور طراحی شده است. بنابر این در سازماندهی محتوا مطالب باید پیوسته باشند و از یک روش مفهومی منطقی که به یادگیری معنا دار بیانجامد، پیروی کند. در طراحی محتوا علاوه بر توجه به انتخاب محتوا لازم است سازماندهی آن نیز به طور مناسب انجام شود، زیرا حتی محتوای خوب هم اگر از تنظیم و سازماندهی مطلوب برخوردار نباشد، از اثر بخشی لازم و تأثیرات سازنده در یادگیری برخوردار نخواهد بود. از ضعف های اساسی در این زمینه می توان به مواردی چون عدم وجود نظم و انسجام و ارتباط لازم بین قسمت های مختلف محتوا در یک کتاب یا یک برنامه ی آموزشی اشاره داشت. همچنین عدم دقت لازم در نحوه ی سازماندهی و ترتیب و توالی ارائه ی محتوا از نقایص موجود در محتوای برنامه ی درسی و آموزشی به شمار می رود [11].

نقشه های مفهومی می توانند در تهیه ی طرح و برنامه ی آموزشی مفید واقع شوند. به وسیله ی آنها می توان بخشهای متفاوت آموزش، روابط بین این بخش ها و اولویت بندی آن ها را مشخص کرد [7]. مدلی که بر اساس نقشه مفهومی به دست می آید چون تمام تدارکات لازم از قبیل پیش نیازها، پس نیازها و ارتباطات لازم فراهم گردیده، می تواند در تولید محتوای دقیق و کارآمد موثر باشد. از روش های کاربردی که می تواند در سازماندهی محتوا نقش مهمی داشته باشد، مدل یابی دانش یادگیرنده است؛ یعنی می توان بر اساس یک مدل ساده شده از ذهن انسان، مدلی را برای آموزش و یادگیری معرفی نمود. الگوها و فرایندهای ذهنی فرد و راه های ادراک و دریافت مفهوم به وسیله ی وی از جمله مواردی هستند که تنها با توجه به مدل یادگیرنده به دست می آیند [9]. انجام این