

صَلَاةُ الْغُضَامِ

باسمه تعالی



تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب رحیمه شاه مرادی متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و ماخذ 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 رجایی می باشد.

رحیمه شاه مرادی

امضاء



دانشکده علوم پایه

مطالعه آموزش مفاهیم انتزاعی ساختار اتم در برنامه درسی شیمی دبیرستان

نگارش

رحیمه شاه مرادی

استاد راهنما: دکتر رسول عبدالله میرزایی

استاد مشاور: دکتر نعمت الله ارشدی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته آموزش شیمی

اسفند 1387



دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی

بسم

شماره: ۹۹۰۶۰۱۴
تاریخ: ۸۸، ۴، ۲۲
پوست:

صور تجلسه دفاع پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم رحیمه شاه مرادی رشته آموزش شیمی تحت عنوان مطالعه آموزش مفاهیم انتزاعی ساختار اتم در برنامه درسی شیمی دبیرستان، که در تاریخ: ۸۷/۱۲/۲۷ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر می باشد.

قبول (بادرجه عالی) امتیاز (۱۸.۵) دفاع مجدد مردود

۱ - عالی (۱۸ - ۲۰)

۲ - بسیار خوب (۱۶ - ۱۷/۹۹)

۳ - خوب (۱۴ - ۱۵/۹۹)

۴ - قابل قبول (۱۲ - ۱۳/۹۹)

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضاء
	استادیار	دکتر رسول عبداله میرزایی	استاد راهنما
	استادیار	دکتر نعمت‌اله ارشدی	استاد مشاور
	استادیار	دکتر باهره عرب‌شاهی	استاد داور داخلی
	استادیار	دکتر جواد حاتمی	استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر ایوب اسماعیل‌پور	نماینده تحصیلات تکمیلی

حمید سکرانی

رئیس دانشکده علوم پایه

تران - لویزان - کد پستی ۱۶۷۸۸۱۵۸۱۱ - صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵ - تلفن ۰۶۰ - ۲۲۹۷

نمبر ۲۲۹۷۰۰۳۳ پست الکترونیکی: sru@ sru.ac.ir

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم که در تمامی

مراحل زندگی یار و پشتیبانم بوده اند.

تقدیر و تشکر:

برترین سپاس پروردگار دانا را که با لطف او جهان، هستی گرفت و بی مدد او هیچ عدمی وجود نیافت. در ستایش همین بس که یگانه و بی همتاست و ذات بی کرانه اش لبریز از علم و دانش است.

در این زمان که با عنایت خداوندی مرحله ای از علم آموزی را به پایان می رسانم بر خود لازم می دانم از زحمات تمامی اساتید گرانقدری که افتخار شاگردی آنها را داشته ام، خصوصا استادان ارجمند، جناب آقای دکتر رسول عبدالله میرزایی (استاد راهنما)، آقای دکتر نعمت الله ارشدی (استاد مشاور) و تمامی همکاران ارجمند شیمی، که صمیمانه مرا در مراحل اجرای این پژوهش یاری نمودند، کمال سپاسگزاری را داشته باشم. از خداوند متعال برای تمامی این عزیزان آرزوی موفقیت و سربلندی دارم.

چکیده:

مفاهیم علمی مرتبط با ساختار اتم همچون نظریه کوانتومی و اعداد کوانتوم مفاهیم انتزاعی می باشند که درک آنها به علت عدم پیوند این مفاهیم با تجارب قبلی فراگیران مشکل است و حفظ طوطی وار آنها در دوره آموزشی باعث فراموش شدن سریع این مفاهیم می گردد. هدف اصلی این تحقیق بررسی محتوای برنامه درسی شیمی دبیرستان در این زمینه و تاثیر استفاده از پیش سازمان دهنده ها در یادگیری می باشد. تحقیق در دو بخش موازی انجام شد.

در بخش اول به صورت توصیفی، هماهنگی محتوای کتاب دوم دبیرستان با اهداف مورد نظر برنامه ریزان بررسی شد. نتیجه حاصل، نشان می دهد که در این بخش بعد علمی محتوا بیشتر از اهداف دیگر مد نظر برنامه ریزان بوده است.

در بخش دوم با استفاده از طرح نیمه تجربی، تاثیر پیش سازمان دهنده (مدل های فیزیکی) در میزان دست یابی دانش آموزان به یادگیری معنادار در دو گروه آزمون و شاهد بررسی شد. جامعه آماری، دانش آموزان دوم دبیرستان ناحیه اسلامشهر بودند، با انتخاب تصادفی یک دبیرستان برگزیده شد و دو کلاس این دبیرستان به عنوان آزمودنی ها در نظر گرفته شدند. 67 دانش آموزان به روش همتا سازی درونی بر اساس معدل سال قبل به دو گروه آزمون و شاهد تقسیم شدند. بعد از هشت جلسه تدریس، برای ارزیابی نتایج طرح تحقیقی، اطلاعات مورد نیاز با استفاده از یک آزمون بیست سوالی تشریحی که بر اساس سطوح شناختی بلوم، توسط محقق طراحی شده بود جمع آوری شد. نتایج بدست آمده از دو گروه با استفاده نرم افزار SPSS و Excel مقایسه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده های حاصل از آزمون t نشان دهنده اختلاف معنادار در بین دو گروه می باشد. این اختلاف در نمرات بدست آمده از سوالاتی که برای سنجش سه سطح بالایی از سطوح بلوم در نظر گرفته شده بود بارزتر است که نشان می دهد فراگیرانی که با استفاده از مدل های فیزیکی تحت آموزش بوده اند به یادگیری معناداری دست یافته اند.

کلمات کلیدی: برنامه درسی، محتوا، تحلیل محتوا، پیش سازمان دهنده، مدل فیزیکی

فهرست مطالب

1	فصل اول: طرح مساله
2	1-1 مقدمه
3	2-1 عنوان تحقیق
4	3-1 بیان مساله
6	4-1 اهمیت و ارزش تحقیق
8	5-1 اهداف تحقیق
8	1-5-1: هدف کلی
8	2-5-1: اهداف جزئی
8	6-1 قلمرو تحقیق
8	1-6-1: قلمرو زمانی تحقیق
8	2-6-1: قلمرو مکانی تحقیق
9	7-1 فرضیه های تحقیق
9	8-1 تعریف نظری و عملیاتی مفاهیم
12	فصل دوم: مروری بر ادبیات تحقیق
13	1-2 مقدمه
13	2-2 بررسی نظریه های پیرامون تحقیق
13	1-2-2: نظریه های موجود در رابطه با برنامه درسی
15	1-1-2-2: محتوای برنامه درسی
16	2-1-2-2: تعریف و مفهوم تحلیل محتوا
17	3-1-2-2: انواع تحلیل محتوا
18	4-1-2-2: خصوصیات و ویژگی های تجزیه و تحلیل محتوا
19	5-1-2-2: مراحل تحلیل محتوا
	2-2-2: بررسی نظریه های پیرامون تاثیر روش تدریس (مدل های فیزیکی) در
20	یادگیری فراگیران

فهرست مطالب

22	3-2-2: کاربرد مواد و وسایل آموزشی در تدریس
24	1-3-2-2: مدل فیزیکی در شیمی
25	2-3-2-2: کاربرد مختلف مدل های مولکولی در شیمی
27	3-2 بررسی تحقیق های انجام شده
27	1-3-2: بررسی تحقیق های انجام شده در رابطه با تحلیل محتوا
	2-3-2: بررسی تحقیق های انجام شده در رابطه با شیوه تدریس ساختار اتم و آنالوگ
32	ها استفاده شده در این زمینه
38	4-2 چهار چوب نظری تحقیق
40	5-2 مدل تحلیلی تحقیق
41	فصل سوم: روش تحقیق برای تحلیل محتوا
42	1-3 مقدمه
42	2-3 روش و طرح تحقیق برای تحلیل محتوا
42	3-3 فرایند تحقیق در تحلیل محتوا
43	4-3 منابع گرد آوری داده ها برای بخش تحلیل محتوا
44	5-3 داده های حاصل از تحلیل محتوای کتاب
44	1-5-3: داده های حاصل از بررسی تفصیلی محتوای کتاب شیمی دوم ایران
	2-5-3: داده های بدست آمده از مقایسه کیفی مطالب ارایه شده در رابطه با ساختار
72	اتم در کتاب شیمی ایران و کشور های مختلف
75	فصل چهارم: روش طراحی و ساخت مدل
76	1-4 مقدمه
77	2-4 روش علمی طراحی و ساخت مدل
78	3-4 ساخت مدل بر اساس نظریه اتمی کوانتومی
80	4-4 ساخت مدل برای بررسی نحوه تولید طیف نشری خطی اتم ها

فهرست مطالب

83	فصل پنجم: روش تحقیق در بخش تجربی
84	1-5 مقدمه
84	2-5 روش و طرح تحقیق در بخش تجربی
84	3-5 فرایند تحقیق (شیوه اجرا) در بخش تجربی
85	1-3-5 هم ارز کردن گروه های کنترل و آزمایش
85	2-3-5 مرحله پیش آزمون
85	3-3-5 مرحله اجرا
85	4-3-5 مرحله پس آزمون
85	4-5 جامعه آماری در بخش تجربی
86	5-5 نمونه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه در بخش تجربی
86	6-5 ابزار و مواد آموزشی مورد استفاده در بخش تجربی
87	7-5 ابزارگردآوری داده ها در بخش تجربی
87	8-5 روایی و پایایی ابزار گردآوری داده ها در بخش تجربی
87	1-8-5 روایی ابزار اندازه گیری
88	2-8-5 قابلیت اعتماد (پایایی) آزمون
89	9-5 روش تجزیه و تحلیل داده ها در بخش تجربی
90	فصل ششم: تجزیه و تحلیل داده ها (یافته های تحقیق)
91	1-6 مقدمه
92	2-6 توصیف متغیرها
92	1-2-6 توصیف متغیرها در بخش تحلیل محتوا
92	2-2-6 توصیف متغیرها در بخش تجربی
92	1-2-2-6 متغیر مستقل
92	2-2-2-6 متغیر وابسته
92	3-2-2-6 متغیر کنترل
94	3-6 رایاه نتایج و بررسی فرضیه های تحقیق

فهرست مطالب

94	1-3-6: ارایه نتایج و بررسی فرضیه های تحقیق در رابطه به تحلیل محتوا
98	2-3-6: بررسی فرضیه های تحقیق و ارایه نتایج در بخش تجربی
98	1-2-3-6: بررسی توزیع فراوانی داده های تحقیق
	2-2-3-6: بررسی میزان دستیابی فراگیران به یادگیری معنادار (سطوح بالای
100	شناختی بلوم)
100	3-2-3-6: بررسی سوالات پیش و پس آزمون
	4-2-3-6: تجزیه و تحلیل تاثیر مدل های فیزیکی بر پیشرفت تحصیلی گروه
102	آزمایش
	فصل هفتم: نتیجه گیری بحث و پیشنهادها
104	
105	1-7 مقدمه
105	2-7 بحث و بررسی
105	1-2-7: بحث و بررسی نتایج حاصل از تحلیل محتوا
	1-1-2-7: بحث و بررسی نتایج حاصل از تحلیل محتوای کتاب درسی ایران
105	بر اساس موضوع ساختار اتم
	2-1-2-7: بررسی بر اساس نتایج بدست آمده از تحلیل کتاب شیمی
109	کشور های مختلف
109	2-2-7: تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق در طرح تجربی
110	3-7 نتایج تحقیق
110	1-3-7: نتایج حاصل از تحلیل محتوا
111	2-3-7: نتایج حاصل از تحقیق در بخش تجربی
112	4-7 محدودیت در تحقیق
113	5-7 پیشنهادات برگرفته از تحقیق برای تحقیقات بعدی
113	6-7 توصیه های تحقیق
115	پیوست ها
119	منابع و ماخذ

فهرست جدول ها

- 28 1-2: تعداد موضوعات درج شده در کتاب شیمی پایه هفتم و هشتم ارمنستان
- 45 1-3: بخش اول از هدف شماره یک و موارد بیان شده در متن کتاب
- 58 2-3: بخش دوم هدف اول و موارد بیان شده در متن کتاب
- 59 3-3: هدف دوم و موارد موجود در محتوای کتاب
- 62 4-3: هدف سوم و موارد موجود در کتاب
- 62 5-3: هدف شماره چهارم و موارد موجود در محتوای کتاب
- 66 6-3: هدف شماره پنجم و موارد موجود در کتاب
- 68 7-3: هدف شماره شش و محتوای ارایه شده در کتاب
- 69 8-3: هدف هفتم و موارد مندرج در محتوای کتاب درسی
- 70 9-3: هدف هشتم از اهداف برنامه ریزان درسی و ارتباط آن با محتوای کتاب
- 80 1-4: مشخصات مدل اتمی
- 86 1-5: ویژگی های کلاس های نمونه پژوهشی
- 87 2-5: مشخصات متن آموزشی
- 88 3-5: آمار روایی ملاکی آزمون
- 89 4-5: مشخصات روان سنجی پیش آزمون و پس آزمون
- 93 1-6: :اطلاعات جمع آوری شده در بخش تجربی تحقیق
- 93 2-6: نتایج بدست آمده از آزمون t برای مقایسه همسان بودن گروه آزمون و شاهد
- 94 3-6: تعداد اهداف آموزشی به تفکیک نوع هدف
- 95 4-6: نظر معلمان در باره اهمیت اهداف آموزشی
- 95 5-6: میانگین نظر معلمان در رابطه با تاثیر عوامل مختلف در دستیابی به اهداف آموزشی
- 98 7-6: آمار توصیفی داده های بدست آمده از پس آزمون
- 99 8-6: دسته بندی نمرات پس آزمون در دو گروه شاهد و آزمون
- 100 9-6: نتایج بدست آمده از آزمون t برای مقایسه نتایج بدست آمده
- 101 10-6: اطلاعات لازم برای محاسبه تمیز حد تسلط و غیر حد تسلط

فهرست جدول ها

- 102 11-6: جدول مقایسه بین پیش آزمون و پس آزمون
- 102 12-6: جدول حاصل از آزمون t بر روی اطلاعات بدست آمده از پس آزمون

فهرست نمودارها

- 77 1-4: نمودار طرح کلی برای ساخت مدل
- 91 1-6: نمودار رابطه داده ها، اطلاعات، دانش و خرد
- 94 2-6: نمودار درصد فراوانی اهداف آموزشی در محتوای کتاب
- 95 3-6: نمودار فراوانی هر یک از اهداف آموزشی در کتاب
- 96 4-6: نمودار تاثیر عوامل مختلف در دستیابی به هدف مورد نظر
- 96 5-6: نمودار عملکرد موارد مورد نظر بر روی اهداف آموزشی
- 97 6-6: نمودار مربوط به میزان مفاهیم مندرج در کتب کشور های مختلف
- 98 7-6: نمودار تعداد کشور ها در رابطه با هر یک از مفاهیم انتخابی
- 99 8-6: نمودار هیستوگرام توزیع فراوانی نمره پس آزمون در گروه شاهد
- 99 9-6: نمودار هیستوگرام توزیع فراوانی نمره پس آزمون در گروه آزمون
- 10-6: نمودار رابطه بین ضریب دشواری با ضریب تمیز در حد تسلط هریک سوال های آزمون

فهرست شکل ها

- 33 1-2: تاثیر تکان آرام طناب توسط دانش آموز اول بر حرکت طناب
- 33 2-2: تاثیر تکان بیشتر طناب بر روی حرکت طناب
- 34 3-2: انتقال یک فرد از پله اول به پله های بالاتر بدون در نظر گرفتن مسیر
- 34 4-2: انتقال الکترونی در اتم هیدروژن و انرژی آزاد شده در این انتقال و علت عدم مشاهده نور منتشر شده در اثر این انتقال
- 35 5-2: آنالوگی برای ارتباط بین عدد کوانتومی اصلی و بزرگی اوربیتال ها
- 35 6-2: آنالوگی برای ارتباط بین عدد کوانتومی فرعی و شکل اوربیتال ها
- 36 7-2: آنالوگی برای عدد کوانتومی ml و گسترش زاویه ای اوربیتال ها
- 36 8-2: خانه های میخ شده متناسب با تراز انرژی اوربیتال ها و نمودار مربوط به آن
- 79 1-4: تصاویری از مدل ساخته شده، لایه چهارم الکترون
- 82 2-4: تصویر شماتیک از مدل ساخته شده برای تشریح نحوه ایجاد طیف نشری خطی اتم

فصل اول:

طرح

مساله

مطابق دیدگاه پیاژه¹ هر فرد همگام با پیشرفت سنی، مراحل رشد را از نظر جسمی، ذهنی و عاطفی طی می‌کنند. اما رشد ذهنی و عقلی و همچنین رشد عاطفی مانند رشد جسمی نیست. رشد عقلانی و عاطفی کودک برحسب پژوهش‌های پنجاه سال اخیر مکاتب روان‌شناسی و به ویژه مکتب پیاژه به صورت خطی و کاملاً پیوسته همچون نمو یک برگ درخت که به تدریج بر حجم آن اضافه شود، صورت نمی‌گیرد. رشد هر کودک طی مراحل نسبتاً متمایز، مشخص و محدود، که معمولاً در زمانی تقریباً مشخص آغاز می‌شود و در وقت نسبتاً معینی پایان می‌پذیرد، انجام می‌گیرد. به عقیده پیاژه تفکر و عملکرد کودک همیشه دارای یک سازمان یا ساخت بنیادی است. کودک در حین رشد دائماً هر چه را که می‌بیند، حس می‌کند و می‌شنود، بر حسب سازمان ذهنی خود تعبیر می‌کند. همزمان، این سازمان ذهنی نیز متناسب با تجارب و دریافت‌های جدید کودک دائماً در تحول است. کودک نه تنها به طور تدریجی از یک مرحله به مرحله دیگر می‌رسد بلکه میزان رشد و الگوی رشد او نیز مانند افراد مختلف متفاوت است. دلایل این تفاوت را می‌توان به ماهیت تجارب فیزیکی، اجتماعی و فرهنگی کسب شده توسط کودک، همچنین به کیفیت تجاربی که هنگام یادگیری در مدرسه، محیط خانواده و اجتماعی که طی می‌کند وابسته دانست. نتیجه آنکه در هر کلاس دانش‌آموزان مختلف مراحل متفاوتی از رشد دارند، نحوه تفکر و فعالیت‌ها و انگیزه‌ها و علاقه‌های آنان نیز با یکدیگر و با بزرگترها متفاوت است [1].

شیمی به عنوان یک علم تجربی شناخته شده است و با وجود اینکه از دوران کیمیاگری که شیمی بیشتر جنبه صنعتی داشته دگرگونی‌های عظیمی در این علم به وقوع پیوسته است ولی با این وجود در معرفی آن به دانش‌آموزان در شروع تحصیلات شیمیایی خود، بر تجربی بودن آن تاکید می‌کنند. از لحاظ اینکه شیمی علم تجربی است انکاری وجود ندارد، اما بعضی از مفاهیم و پدیده‌ها در شیمی وجود دارد که تجربه کردن آن تا به امروز، غیر ممکن می‌نماید. این مفاهیم انتزاعی بوده و درک و فهم کامل آنها برای انسان‌ها بسیار دشوار است یکی از این مفاهیم انتزاعی به ذره سازنده جهان هستی یعنی اتم و ساختار آن باز می‌گردد.

نخستین عامل محدود کننده در طراحی و تدوین کتاب‌های درسی، مسئله التزام شدید کارشناسان و مولفان کتاب درسی ایران به هرم ساختار شناختی رشته علمی، توالی منطقی مفاهیم در آن است [1].

¹-piyaje

تحت شرایط یادگیری مساعد، دانش آموزان از لحاظ میزان سرعت در یادگیری موضوعات، متفاوتند، نه از نظر سطحی که در یادگیری می توانند بدان دست پیدا کنند و یا بر استعداد های اساسی که برای آموختن دارند. پژوهش های بنیادی در این زمینه هم ادامه دارد. مطالعاتی که در همین زمینه، در مورد دروس آموزشگاهی انجام یافته است نشان می دهد که حتی نود درصد دانش آموزان می توانند این موضوعات را در سطحی یاد بگیرند که در تحت شرایط عادی فقط عهده دانش آموزان برجسته که از ده درصد کل دانش آموزان تجاوز نمی کنند بر می آید[1].

برنامه های برنامه درسی باید مملو از صحنه های ارتباط علم با زندگی، برخورد با معما ها، کاوشگری و پروراندن مهارت های اندیشیدن باشد. دانش آموزان باید مهارت جستجوی منابع مورد نیاز و استفاده از داده ها و کتاب های مرجع و راهنما و امکانات کامپیوتر و اینترنت را برای اندیشیدن و ابداع داشته باشند. همچنین فرصت های زیادی برای مشاهده، جستجو، پیشنهاد طرح ها و اجرای آنها، ارزیابی شواهد و نتایج بدست آمده از بازخوردها برای تعدیل مسیر داشته باشند. تمرین کافی برای مهارت های پژوهش میدانی و عملکرد های روانی - حرکتی و کار گروهی و همیاری در خانه، کوجه و برزن و کارگاه و طبیعت را داشته باشند[1].

ضمن اینکه باید با آموزش مداوم یا با استفاده از کتاب راهنمای معلم، اهداف مد نظر برنامه ریزان را همواره فرا روی معلم قرار داد تا بتواند معلم را در انتخاب شیوه های مختلف تدریس متناسب با تفاوت های فردی دانش آموزان یاری کند تا بدین وسیله کنکور و ارزشیابی های سالانه که یادگیری را به سمت حفظ طوطی وار مطالب سوق می دهند باعث نشود اهداف مهمتر برنامه، حتی یادگیری در سطوح بالای شناختی نیز به دست فراموشی سپرده شود در این حالت است که برنامه پنهان جلوی موفقیت برنامه را خواهد گرفت. یادآوری این نکته نیز حائز اهمیت است که برای بکار بردن شیوه های مختلف تدریس ایجاد فضای آموزشی مناسب، وسایل و تجهیزات آموزشی ضروری است.

به همین دلیل در این تحقیق بر آن شدیم که برنامه آموزشی کشور را از ابعاد مختلف در این زمینه بررسی و مورد کنکاش قرار دهیم و نتایج بدست آمده از تحقیق را به عنوان راهنمایی، در جهت بهبود برنامه درسی در اختیار برنامه ریزان درسی قرار دهیم.

۲-۱ عنوان تحقیق:

مطالعه آموزش مفاهیم انتزاعی ساختار اتم در برنامه ریزی درسی شیمی دبیرستان

یکی از اهداف موجود در هر برنامه درسی و در شاخه و موضوعات علمی آشنایی با روش علمی در شناسایی ناشناخته های موجود در یک شاخه از علم و فراگیری مفاهیم علمی موجود در آن شاخه از علم می باشد که در این زمینه برنامه ریزان آموزشی بر این اصل همت دارند که تا آنجا که ممکن است مطالب عنوان شده در برنامه درسی برای دانش آموزان قابل درک و یادگیری باشد و در این زمینه و در ارتباط با شرایط یادگیری باید به فراگیران، مهارت های ذهنی و تجارب آنها توجه کرد تا بر قراری ارتباط مناسب با محیط میسر شود و چون بر قراری ارتباط با محیط از طریق کاربرد علائم و نشانه های قراردادی صورت می گیرد پس می توان گفت قابلیت استفاده از نماد ها و نشانه های فرا گرفته شده از طریق زبان مادری و ریاضیات در موقعیت جدید و در حل مسائل گوناگون همان مهارت ذهنی می باشد که کسب چنین مهارت ها و بالا بردن آنها از طریق درک و دریافت محتوای برنامه و مواد درسی امکان پذیر است که نیاز به بکار بردن تجارب یادگیری در امر آموزش می باشد [2].

در این زمینه نظر روانشناسان بدین گونه بیان شده است:

بر اساس نظریه گشتالت² در آموزش معلم به دانش آموز کمک می کند تا روابط میان امور را درک کند و تجاربشان را در الگوهای معنی دار سازمان دهند. طرح ریزی یک تجربه یادگیری بر اساس نظریه گشتالت شامل آغاز کردن با چیزی آشنا و گام به گام جلو رفتن است به گونه ای که هر گام بر گامهای قبلی استوار باشد طبق این نظریه تمام جنبه های یادگیری به واحد های معنی دار تقسیم می شوند و این واحدها نیز به یک مفهوم با تجربه کلی وابسته اند طبق نظریه گشتالت حفظ طوطی وار مطالب نا مطلوب است و تنها از طریق کسب آشنایی کامل با اصول موجود در یک تجربه یادگیری است که یادگیرندگان به درستی و به طور کامل آن اصول را می فهمند پس مطالب یادگیری به عوض حفظ شدن درک می شوند و به سادگی می توان از آنها در موقعیت های تازه استفاده کرد و برای مدت های طولانی قابل نگهداری هستند [3].

از آنجایی که بسیاری از مطالب علم شیمی مدرن انتزاعی³ بوده و اغلب آنها به ناچار در سنی اریه می شود که دانش آموزان دوره متوسطه کاملاً مراحل تفکر عینی را پشت سر گذاشته و یا در آغاز رشد خود در مراحل انتزاعی هستند، از این رو به منظور تسهیل یادگیری و معنی دار کردن آن به

²-Gestalt
³-Abruption

هماهنگی میان تجارب و تحولات فعلی جهان توصیه می شود مطالب انتزاعی را به کمک فن آوری و تکنولوژی آموزشی کم و بیش به صورت عینی و قابل درک در آورد [4].

در شیمی یکی از این مفاهیم انتزاعی مربوط به نظریه های مختلفی می باشد که در رابطه با اتم ارایه شده است. این نظریه ها در دوران های مختلف با توجه به آزمایش های علمی انجام شده در آن دوران مورد تأیید قرار گرفته است که 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 الگوی قبلی به وجود آمده است.

برای آشنایی با این نظریه ها و بررسی آنها لازم است که دانش آموزان درکی درست از دنیای اتم داشته باشند. یکی از نظریه های موجود در دنیای اتم، مربوط به مدل کوانتومی اتم می باشد و در راستای معرفی مدل کوانتومی، برنامه ریزان درسی آشنایی با اعداد کوانتومی را مد نظر قرار می دهند. بر اساس نظریه و نگرش آنان شیوه های مختلفی برای ارایه آن در کتاب های درسی کشور های مختلف در نظر گرفته شده است.

تکامل مغز انسان به گونه ای شکل گرفته است که بتواند پدیده های ماکروسکوپی که با آنها سرو کار داشته است را درک کند. سیستم عصبی انسان برای سرو کار داشتن با پدیده هایی در سطح اتم و مولکول تکامل نیافته است " بنابراین اگر چنین پدیده هایی را به صورت کامل درک نکنیم تعجب آور نیست" [3].

در تحقیقات هاریسون⁴ 2001 مشخص شده است که معلمین عامل موثر در نگهداری تصویرهای غلط توسط دانش آموزان هستند این موضوع از آنجا ناشی می شود که شیوه های آموزشی در موضوع های خاص بر اساس کتاب های درسی بر روی بسیاری از دانش آموزان تأثیر می گذارد. دجونگ⁵ در سال 2005 نشان داده است که نقش برجسته کتاب های درسی فراهم آوردن توالی در مفاهیم موجود در بخش تئوری می باشد. این موضوع به این حقیقت اشاره می کند که بسیاری از کتاب ها دارای یک فاصله بین موارد پیچیده در گسترش دانش نظری می باشند برای مثال در کتاب های درسی به دادن آدرسی از انواع گسترده از پدیده های میکروسکوپی اکتفا می کنند [5].

هاریسون و تریچی⁶ در 2002 طی مقاله ای بیان می کنند که علاوه بر کتاب های درسی، تعدادی تمرین برای دانش آموزان لازم است تا با پدیده های ریز در دنیای اتم آشنا شوند [5].

منطق برنامه ریزی و اصول روانشناسی یادگیری ایجاب می کند که حتی امکان با استفاده از تکنولوژی و وسایل آموزشی مناسب راهی یافت که با کمک آن بتوان یک مفهوم نسبتاً انتزاعی را به

⁴-Harrison

⁵-Djong

⁶-Treagui