

صلى الله عليه وسلم



دانشکده علوم پایه

عنوان:

تدریس مبحث مغناطیس و  
قانون القای الکترومغناطیسی فارادی به روش کاوشگری و  
بررسی تاثیر آن بر مهارتهای فرایندی دانش آموزان و  
پیشرفت تحصیلی آنها

نگارش:

علی نجفی

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر مسعود صدرالاشرفی

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر منصور وصالی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در

رشته آموزش فیزیک

خرداد ۱۳۸۸



## باسمه تعالی

### تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب علی نجفی 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.

علی نجفی

امضاء



دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی

شماره: ۹۹۰۵۰۱۴  
تاریخ: ۸۸/۴/۲۲  
پوست: -

بیت

### 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 آقای علی نجفی رشته آموزش فیزیک تحت عنوان تدریس مبحث مغناطیس و قانون القای الکترومغناطیسی فاردی به روش کاوشگری و بررسی تأثیر آن بر مهارت های فرایندی دانش آموزان و پیشرفت تحصیلی با توجه به استعداد آنها، که در تاریخ: ۸۸/۳/۳۱ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر می باشد.

قبول (بادرجه عالی) ..... امتیاز: ۱۸/۸ .....  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 مسعود صدراالاشرفی	استاد راهنما
	استادیار	دکتر منصور وصالی	استاد مشاور
	استادیار	دکتر مهدی سعادت	استاد داور داخلی
	استادیار	دکتر منیژه رهبر	استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر ایوب اسماعیل پور	نماینده تحصیلات تکمیلی

حمید مکرانی

رئیس دانشکده علوم پایه

تهران- لویزان- کد پستی ۱۶۷۸۸۱۵۸۱۱- صندوق پستی ۱۶۳-۱۶۷۸۵- تلفن ۶۰۰۹-۲۲۹۷

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

«اشخاص بزرگ و نامی، به کوه می مانند هر چه به ایشان نزدیکتر شوی بیشتر عظمت و ابهت آنان معلوم میگردد»

گفته

تقدیر و تشکر:

خداوند بزرگ را شاکرم که این فرصت را نصیبم کرد که در محضر اساتیدی محترم و بزرگوار کسب علم کنم. بی شک به پایان بردن این مجموعه بدون کمکهای بی دریغ جناب آقای دکتر صدرا لاشرافی به عنوان استاد راهنما، امکان پذیر نبود. از ایشان بخاطر این کمکها کمال تشکر و قدردانی را دارم. از آقای دکتر وصالی استاد مشاور و دوست عزیزم آقای خیرالله پور که در قسمت‌های تحلیل آماری یاریم نمودند، صمیمانه تشکرمی کنم. و همچنین از دانش آموزان سال سوم ریاضی دبیرستان نمونه دولتی شهید حیدری موسوی که در تمام مراحل این تحقیق کمک نمودند (به ویژه برادران افشین «پویا و پیام») کمال تشکر را دارم و موفقیت آنها را در کنکور سراسری ۱۳۸۸ از خدای متعال خواستارم.

## چکیده:

در این پژوهش مبحث مغناطیس وقانون القای الکترومغناطیسی فارادی به روش کاوشگری تدریس شده و تاثیر آن بر مهارتهای فرایندی دانش آموزان و پیشرفت تحصیلی آنها مورد بررسی قرار گرفته است دراین تحقیق دانش آموزان سال سوم رشته ریاضی دبیرستان های نمونه دولتی ( شهید حیدری موسوی ومکتب الزهرا) شهرستان هشتروند به عنوان جامعه آماری و تعداد ۱۹ نفر از دانش آموزان دبیرستان نمونه دولتی شهید حیدری موسوی به عنوان نمونه آماری انتخاب شده اند، داده های ما در این تحقیق از چند روش بدست آمده است ۱-پیش آزمون به عمل آمده ونمره های این پیش آزمون، ۲- چک لیستهای تکمیل شده در هر جلسه ۳-نمره هایی که دانش آموزان گروه مورد آزمایش وگروه کنترل در امتحانات نهایی خرداد ۱۳۸۷ گرفته اند ومقایسه نمره های آنها

۴- نتایج امتحانات سنتی (کانون فرهنگی آموزش)

خلاصه یافته ها: یافته ۱- تفاوت معناداری بین تدریس به شیوه ی کاوشگری وروشهای سنتی تدریس در بهبود مشاهده دانش آموزان وجود ندارد.

یافته ۲- تفاوت معناداری بین تدریس به شیوه ی کاوشگری و روشهای سنتی تدریس در بهبود به کارگیری واستفاده از ابزارهای اندازگیری وجود ندارد

یافته ۳- تاثیر تدریس به شیوه ی کاوشگری بر قدرت پیش بینی و استنباط دانش آموزان از روشهای سنتی تدریس بیشتر است

یافته ۴- تدریس به شیوه ی کاوشگری،بیشتر از روشهای سنتی تدریس باعث افزایش برقراری ارتباط دانش آموز با دیگر دانش آموزان ومعلم می شود

یافته ۵- تاثیر کاوشگری بر مهارت طراحی وانجام آزمایشهای ساده ی الکترومغناطیسی توسط دانش آموزان از روشهای سنتی تدریس بیشتر است

یافته ۶- تاثیر تدریس به شیوه ی کاوشگری بر بهبود پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در مبحث الکترومغناطیس از روشهای سنتی تدریس بیشتر است

کلمات کلیدی: روش کاوشگری، قانون القای الکترومغناطیس فارادی، روش های سنتی تدریس، پیشرفت تحصیلی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: طرح تحقیق
۲	۱-۱ مقدمه
۳	۲-۱ بیان مسئله، اهمیت و ضرورت
۶	۳-۱ اهداف و فرضیه های تحقیق
۹	۱-۳-۱ فرضیه های تحقیق.
۱۰	۴-۱ تعریف واژه ها
۱۲	۵-۱ تعریف عملیاتی
	فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع
۱۴	۱-۲ مقدمه
۱۷	۲-۲ تعریف کاوشگری
۱۸	۲-۲-۱ کاوشگری و مهارت تدریس
۱۹	۲-۳ آموزش به شیوه کاوشگری
۲۲	۲-۳-۱ کاوشگری گروهی
۲۳	۲-۳-۲ رویکرد اکتشافی
۲۴	۲-۳-۳ اکتشاف قطعی و نسبی
۲۴	۴-۲ الگوی تدریس به شیوه کاوشگری یا اکتشافی
۲۷	۵-۲ مروری بر تاریخچه ی الکترومغناطیس
۲۷	۶-۲ مطالعات و تحقیقاتی که در رابطه با روش تدریس کاوشگری انجام گرفته
۲۸	۲-۶-۱ پژوهش های انجام گرفته در داخل کشور
۲۸	۲-۶-۲ تحقیقات مربوط به کاوشگری در خارج
۳۰	۲-۶-۳ تحقیقات نزدیک به کاوشگری
	فصل سوم: روش تحقیق
۳۲	۱-۳ طرح تحقیق
۳۲	۲-۳ روش تحقیق
۳۳	۳-۳ ابزار و نحوه جمع آوری داده ها
۳۳	۴-۳ جامعه آماری

۳۳	۵-۳ روش نمونه گیری و تعیین حجم نمونه
۳۳	۶-۳ شیوه اجرا
۵۰	۷-۳ روش تجزیه و تحلیل داده ها

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها

۵۲	۴-۱ مقدمه
۵۲	۴-۲ تحلیل توصیفی
۶۴	۴-۳ تحلیل استنباطی
۷۳	۴-۴: بررسی رد، و یا قبول فرضیه های تحقیق

فصل پنجم: نتیجه گیری ، بحث و پیشنهادها

۷۶	۵-۱ مقدمه
۷۶	۵-۲ خلاصه یافته ها
۷۷	۵-۳ مقایسه یافته های این پژوهش با دیگر تحقیقات مرتبط با موضوع پژوهش
۷۸	۵-۴ بحث و بررسی
۷۹	۵-۵ پیشنهادات و محدودیت ها
۷۹	۵-۶ معایب و محدودیت های روش تدریس کاوشگری

پیوستها

۸۱	پیوست ۱
۹۰	پیوست ۲
۹۱	منابع

## فهرست جدولها

۷	جدول ۱-۱ مهارت های کاوشگری I
۷	جدول ۱-۲ مهارت های یادگیری مفهوم یا کاوشگری II
۷	جدول ۱-۳ مهارت های کاوشگری III
۸	جدول ۱-۴ مهارت های کاوشگری IV
۸	جدول ۱-۵ مهارت کاوشگری V
۵۳	جدول ۴-۶ نمرات دانش آموزان در پیش آزمون
۵۴	جدول ۴-۷ چک لیست تکمیل شده در جلسه ی اول و دوم
۵۵	جدول ۴-۸ چک لیست تکمیل شده در جلسه ی سوم و چهارم
۵۶	جدول ۴-۹ چک لیست تکمیل شده در جلسه ی پنجم و ششم
۵۷	جدول ۴-۱۰ چک لیست تکمیل شده در جلسه ی هفتم و هشتم
۵۸	جدول ۴-۱۱ نمرات چک لیست اول و دوم به صورت عددی
۵۹	جدول ۴-۱۲ نمرات چک لیست هفتم و هشتم به صورت عددی
۶۰	جدول ۴-۱۳ نمرات دانش آموزان در آزمون اول
۶۱	جدول ۴-۱۴ نمرات دانش آموزان در آزمون دوم
۶۲	جدول ۴-۱۵ نمرات کلی دانش آموزان مورد آزمایش
۶۳	جدول ۴-۱۶ نمره ی دانش آموزانی که در کاوشگری شرکت کرده بودند در امتحانات نهایی سال تحصیلی ۸۶-۸۷
۶۴	جدول ۴-۱۷ نمره ی دانش آموزانی که در کاوشگری شرکت نکرده بودند در امتحانات نهایی سال تحصیلی ۸۶-۸۷
۶۶	جدول ۴-۱۸ مقایسه جوابهای دانش آموزان گروه آزمایش و کنترل به سوالات امتحان نهایی ۸۶-۸۷
۶۷	جدول ۴-۱۹ مقایسه پیش آزمون با پس آزمون، چک لیستهای جلسات اول و دوم با هفتم و هشتم
۶۷	جدول ۴-۲۰ T-Test چک لیستها
۶۸	جدول ۴-۲۱ T-Test پیش آزمون و پس آزمون
۷۰	جدول ۴-۲۲ نتایج امتحان تستی کانون فرهنگی آموزش
۷۱	جدول ۴-۲۳ مقایسه دانش آموزان گروه آزمایش و کنترل در امتحان نهایی ۸۶-۸۷
۷۱	جدول ۴-۲۴ T-Test دانش آموزان گروه آزمایش و کنترل در امتحان نهایی ۸۶-۸۷

فهرست تصاویر

۳۴	تصویر ۱ قطبهای یک آهنربای میله ای
۳۵	تصویر ۲ قطبهای یک آهنربای نعلی
۳۵	تصویر ۳ ساخت آهنربا به روش مالش
۳۶	تصویر ۴ ساخت آهنربا به روش مالش
۳۷	تصویر ۵ ساخت آهنربا به روش الکتریکی
۳۸	تصویر ۶ خطوط میدان مغناطیسی در اطراف یک آهن ربای میله
۴۳	تصویر ۷ نیروی وارد برسیم حامل جریان الکتریکی
۴۸	تصویر ۸ قانون القای الکترومغناطیسی فارادی
۴۱	تصویر ۹ آزمایش القای متقابل
۴۹	تصویر ۱۰ آزمایش خودالقایی

فهرست نمودارها

۶۸	نمودار ۴-۱ نمودار فراوانی چک لیست ۱،۲
۶۸	نمودار ۴-۲ نمودار فراوانی چک لیست ۷،۸
۶۹	نمودار ۴-۳ نمودار فراوانی پیش آزمون
۶۹	نمودار ۴-۴ نمودار فراوانی پس آزمون
	نمودار ۴-۵ نمودار مقایسه میانگین نمرات گروه آزمایش و کنترل
۷۲	امتحان نهایی ۸۶-۸۷

# فصل اول

طرح تحقيق

« آموزش علوم، باید به شیوه علوم باشد شیوه علوم کاوشگری است »

## فصل اول

۱-۱- مقدمه: « برنامه ریزان آموزش و پرورش و بویژه برنامه ریزان آموزش علوم در هر کشور دارای یک سری هدفهای کلی، جزئی و آرمانی هستند که از مجریان و دست اندرکاران واز همه مهمتر معلمان انتظار دارند که با اجرای شیوه های آموزشی مناسب حداقل به قسمتی از این اهداف برسند ولی علی رغم تلاشهای ایثار گرانه معلمان چون بسیاری از شیوه های آموزشی مورد قبول متأثر از روشهای تدریس گذشته و مبتنی بر دیدگاههای سنتی رفتار گرایانه هستند که اساساً تدریس را عمل «بیان» و عرضه واقعیتها و اطلاعات به دانش آموزان قلمداد می کنند درست مانند (پر کردن یک لیوان خالی)، با اینکه روشهای مزبور در ایجاد تبحر در مهارتهای سطح پایین که در بسیاری از آزمونها سنجیده میشود موفق عمل کرده اند، اما عموماً در پرورش دانش و توانایی های دانش آموزان برای زندگی روزانه آنها ناموفق بوده اند» [۱]. هر کسی که کمترین اطلاعی از الفبای علم داشته باشد؛ می داند که آموزش و پرورش در کشور ما بیشتر دانش محور است تا شناخت محور. در کشور ما معلمان که سکاندار آموزش هستند در راهنمایی دانش آموزان و تحقق اهداف آموزش با مشکلات و موانعی روبرو میباشند. که از جمله آنها عبارتند از

1- نقش اولیای دانش آموزان: بیشتر اولیا در این اندیشه اند که فرزند آنها با گرفتن مدرک به مقاطع بالاتر تحصیلی برسند و به چگونگی و کیفیت مطالب درسی کاری ندارند، چنین اولیایی هنگامی احساس اعتماد و آرامش می کنند که فرزند خود را حامل تعدادی کتاب و جزوه ببینند که همواره مشغول فراگرفتن محتویات آنها هستند.

۲- مسئولان مدرسه نیز بیشتر فکر خود را به امتیازهای مقطعی و زودگذر و هدفهای جزئی معطوف کرده اند.

۳- نظام ارزشیابی و مهمتر از آن کنکور در کشور ما طوری طراحی می شود که بیشتر محفوظات کوتاه مدت دانش آموزان را مورد سنجش قرار می دهد نه معلومات و مهارتهای بلند مدت آنها،

۴- بسیاری از معلمان با این شیوه و روش موافق اند زیرا اولاً بعضاً رشته مورد تحصیل آنها با رشته مورد تدریس مغایرت دارد ثانیاً بسیاری از معلمان خود به این روش آموزش دیده اند و این روش را یاد گرفته اند و ثالثاً مسئولان و دست اندرکاران آموزش و پرورش نیز همین خواسته را از معلمان دارند و دشوار است که آنها را به برداشتی درست از ماهیت و هدفهای آموزش و یادگیری معنادار قانع کرد و رسیدن به بینش صحیح نیاز به سپری کردن سالیان دراز همراه با تجارب حرفه ای و پژوهشی دارد

۵- مطالب ارائه شده در کتابهای درسی نیز برای بالا بردن معلومات و مهارتهای بلند مدت دانش آموزان کافی نیستند

با همه این ضعف ها استفاده از روشهای تدریس سنتی علاوه بر مدارس و دبیرستانهای، در دانشگاههای کشور ما نیز در حال گسترش است و متأسفانه دانشگاههای کشور ما در حال تبدیل شدن

به دبیرستانهای بزرگ اندوکاوشگری که روزی به عنوان یکی از شاخص های برتر بودن یک دانشگاه در نظر گرفته می شد در حال محو شدن از دانشگاههای ما است طوری که به نوشته روزنامه اعتماد ملی از قول یکی از اعضای اصلی رتبه بندی دانشگاههای جهان اسلام از ایران هیچ دانشگاهی بین ۵۰۰ دانشگاه برتر جهان جایی ندارد (روزنامه اعتماد ملی چهارشنبه ۱۴ شهریور ۱۳۸۶)

وقتی تدریس براساس روشهای سنتی باشد نحوه ارزشیابی و طرح سوال نیز باید بر مبنای همان روشها باشد چون تسلط دانش آموزان فقط محدود به مطالب کتابهای درسی است نه بیشتر از آن، در غیراین صورت مشکلاتی به وجود می آید نظیر مشکلی که در امتحانات نهایی، در امتحان درس فیزیک ۳ و آزمایشگاه رشته ریاضی بوجود آمد (خرداد ۱۳۸۶) طوری که به اعتراض شدید دانش آموزان منجر شد که حتی به مجلس شورای اسلامی نیز کشیده شد.

روشهای تدریس نوین: «روشهای تدریس نوین بر خلاف روشهای سنتی بر پرورش دانش آموزان فکور تاکید می ورزد دانش آموزانی که قدرت شناخت و استفاده از آموخته های خود را دارند (ساختار گرای) در این روشها یادگیری فرایندی پویا و درونی است که طی آن دانش آموزان به شکلی فعال و با ارتباط دادن اطلاعات جدید به آنچه که آموخته اند دست به «ساخت» دانش می زنند. برپایه این مفهوم یادگیری فرایندی است که دانش آموزان در آن دریافت کننده های منفعل اطلاعات از منابع بیرونی به حساب نمی آیند روشهای نوین یادگیری برایجاد انگیزه و علاقه در دانش آموزان به پژوهش و پرسشگری و آشنا شدن آنها با روشهای گوناگون جمع آوری اطلاعات و افزایش توانایی در تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتیجه گیری از آنهاست تاکید بیشتر روشهای تدریس نوین بر پرورش توانایی تحلیل و ایجاد تفکر علمی و منطقی برای حل مسائل فردی اجتماعی و زیست محیطی در دانش آموزان است یعنی به وجود آوردن فضایی که در آن دانش آموزان به جستجوی مسائل پیرامون خود پردازند. در روشهای تدریس نوین به دانش آموز فقط فرآورده های علم را آموزش نمی دهند بلکه به او فرایند علم را می آموزند تا خود مولد علم باشد نه مصرف کننده اندیشه های علمی دیگران» [۲] ، مطابق نظریه های جدید یادگیری، پشتوانه یادگیری، تجارب مختلف و تعاملات اجتماعی است نه تمرینات نامنظم و از برکردن طوطی وار. «در روشهای تدریس نوین باید دونکته در نظر داشته باشیم ۱- کنجکاوی و پژوهشگری دانش آموز ۲- اینکه علم اطلاعات پراکنده و بدون ارتباط با یکدیگر نمیباشد بلکه علم به صورت سازمان یافته دائما در حال تکامل و پیشرفت است و با آگاهی های نو، کشف قانونهای جدید و استفاده از ابزارهای دقیق پویایی خود را حفظ می کند و دائما نو می شود.» [۳]

۱-۲: بیان مسئله و اهمیت و ضرورت تحقیق -

دکتر محسن هشترودی (۱۲۸۶-۱۳۵۸) ریاضیدان ایرانی در کتاب جهان اندیشه می نویسد «اندیشه ی باریک بین آدمی که در جستجوی راز طبیعت از عمق دریاها و مرکز آتشین زمین تا دوردست کیهانها ی فراگسترده ره می پوید، فزونی طلب و برتری جوست. ماده ی سرسخت را تسخیر و استخدام میکند و در شناسایی جهان طرح می ریزد که هر بار دست خوش تحول و تغییر است» [۴]

در این جهان پر رمز و راز که هر چقدر از اسرار آن گشوده می شود، بشر با مجهولات جدید بیشتری روبه رومی شود که برای حل این مجهولات در هر زمان باید شیوه های جدیدی را به کار برد و طرح جدیدی ریخت، پس جهان و مجهولات آن دائما در حال تغییر و دگرگونی است بنابراین روشهای ما نیز برای فتح قله های رفیع علم و دانش در مقایسه با گذشته باید متفاوت باشد با تمام احترام به گذشتگان، باید گفت که با روشهای مکتب خانه ای نمی توان به جنگ مجهولات امروزی رفت. و با توجه به این نکته که یکی از مهم ترین اهداف آموزش و پرورش در هر کشوری این است که دانش آموز را برای زندگی آینده آماده کند ما بر آن و امی دارد که از روشهای نوین تدریس در آموزش و پرورش استفاده کنیم یکی از این روشهای نوین تدریس به روش کاوشگری است. یکی از راههای بروز اخلاقی و نوآوری در دانش آموزان پرسشگری و کاوش است او باید با تفحص و کاوشگری، راز و رمز جهان را گشوده و از آن در بهتر زندگی کردن خود و دیگران بهره گیرند، روشهای تدریس نوین برخلاف روشهای سنتی بر پرورش دانش آموزان فکور تاکید می ورزد دانش آموزانی که قدرت شناخت و استفاده از آموخته های خود را دارند (ساختار گرایی) در این روشها یادگیری فرایندی پویا و درونی می باشد که طی آن دانش آموزان به شکلی فعال و با ارتباط دادن اطلاعات جدید به آنچه که آموخته اند دست به «ساخت» دانش می زنند. بر پایه این مفهوم یادگیری فرایندی است که دانش آموزان در آن دریافت کننده های منفعل اطلاعات از منابع بیرونی به حساب نمی آیند تاکید روشهای نوین یادگیری بیشتر بر پرورش توانایی تحلیل و حل مسائل در دانش آموزان است. مطابق نظریه های جدید یادگیری، پشتوانه یادگیری، تجارب مختلف و تعاملات اجتماعی است نه تمرینات نامنظم و از برکردن طوطی وار.

تدریس به روش کاوشگری و آزمایش که یکی از روشهای نوین تدریس می باشد بر اساس نظریه ساخت گرای پی ریزی شده است، در کتاب الگوهای تدریس ۲۰۰۴

(نویسندگان: بروس جویس<sup>۱</sup> و..... و مترجم: دکتر محمد رضا بهرنگی)

آمده است که «آموزش کاوشگری به وسیله ریچارد ساچمن (۱۹۶۲) برای تدریس فرایندی برای تفحص و توضیح درباره پدیده ای غیر معمولی ایجاد گردید. الگوی ساچمن شاگردان را به درون انواع روشهای منظم مورد استفاده اندیشمندان در سازمان دهی دانش و تدوین اصول وارد می سازد. آموزش کاوشگری بر حسب مفهوم روش علمی، سعی می کند به شاگردان بعضی از مهارتها و زبان کاوشگری دانشمندان را بیاموزد» [۲] (ساچمن، ۱۹۶۲)

ریچارد ساچمن (۱۹۶۲) در دانشگاه ایلینوی امریکا، با بررسی پژوهشهای مختلف متوجه گردید که در اغلب کلاسها، معلمان به پاسخهای فراگیران، نسبت به سئوالهای خود، توجه زیادی می نمایند، و آنها به طرح سئوال از سوی فراگیران رغبت زیادی نشان نمی دهند. او عقیده داشت که طرح سئوال از سوی فراگیران، در استدلال روابط علت و معلولی، درک چگونگی الگوی خویش را با تحلیل روشهای محققان خلاق به خصوص دانشمندان علوم طبیعی به وجود می آورد. او پس از تعیین عناصر فرآیند کاوشگری، آنها را در الگوی آموزشی که آموزش کاوشگری می نامد قرار می دهد. در روش کاوشگری دانش آموزان قسمت عمده مسئولیت یادگیری شان را خود به عهده می گیرند و این باعث می شود که آنها

روی اقدامات خود تامل و تفکر نموده و هدف خود را مشخص و برای رسیدن به هدفهای خود تلاش نمایند. در این روش منظور از یاددهی فقط انتقال اطلاعات بدیهی به دانش آموز نیست بلکه او یاد می گیرد که چگونه در مورد یک مطلب جدید اطلاعات جمع آوری نموده، وبا پیوند یافته های خود فرضیه بسازد و با طراحی و انجام آزمایشهای مختلف درستی فرضیه های خود را امتحان کند (روش علمی)، تقریباً روش دانشمندان نیز این گونه است.

برونر<sup>۱</sup> گفته است: «دانش آموزی که فیزیک یاد می گیرد یک فیزیکدان است و برای او یادگیری فیزیک به روش یک فیزیکدان آسان تر از یادگیری آن به روشهای دیگر است. اگر دانشمندان مردمی بشناسیم که اکتشافاتی در باره جهان ما می کنند، دانش آموزان نیز می توانند مانند دانشمندان باشند چون از بدو تولد و در زمان کودکی خداوند بزرگ این گوهر کنجکاو و کاوشگری را در کودکان به ودیعه گذاشته است، و کنجکاو در ذات کودکان وجود دارد و کودکان مانند دانشمندان عمل می کنند و دوست دارند که مسیر و مقصد خود را بشناسند، کودکان، کنجکاو و آماده رشد هستند.» [۱] ولی شاید ما با آموزشهای غلط خود این کاوشگری و کنجکاو را در کودکان از بین میبریم. در روش آموزش کاوشگری سعی می شود به آنان مسیر مناسبی برای به کارگیری انرژی شان نشان داده شود. روش تدریس کاوشگری بر مبنای این باور که باید یادگیرنده را مستقل بار آورد، پدید آمده است. کاربرد این روش، مستلزم فعالیت به صورت کاوشگری علمی است. هدف عام روش تدریس کاوشگری کمک به پدیدآیی انضباط ذهنی (نظم ذهنی) و مهارت های لازم برای سؤال پرسیدن و پاسخگویی به سؤال هایشان است. ساچمن، علاقه مند پرورش دانش آموزانی مستقل است. دانش آموزانی که به طور مستقل و باروش نظامداری به کاوشگری بپردازند. «ساچمن می خواهد دانش آموزانی که به طور مستقل و باروش نظامداری به کاوشگری بپردازند. ساچمن می خواهد دانش آموزان درباره وقوع رویدادها و درباره مفاهیم سؤال بپرسند، و در آن باره اطلاعاتی گردآوری کرده و تحلیل کنند و نیز با علاقمند است دانش آموزان از نظر ذهنی برای کاوشگری آماده گشته باشند.» [۲] روش آموزش کاوشگری با ارائه یک مفهوم نسبتاً پیچیده آغاز می شود. ساچمن بر این باور است که دانش آموزان در زندگی روزانه با انواعی از این موقعیت ها روبه رو می شوند. معلمان می توانند با پدیدآوری یک موقعیت شبیه به شرایط واقعی زندگی، دانش آموزان را به کوشش علمی وادار کنند. ساچمن بر این باور است که دانش آموزان می توانند نسبت به فرایند کاوشگری، آگاهی یابند. و برای معلمان این امکان وجود دارد که به طور مستقیم کاوشگری و مراحل مربوط به آن را به دانش آموزان آموزش دهند. افزون بر این، ساچمن بر این باور است که باید به دانش آموزان گفت که راه و روش ها، ثابت و همیشگی نیستند؛ بنابراین می توان در آنها شک کرد و آنها را مورد آزمایش قرارداد. باید به دانش آموزان گفت که الزاماً همه از یک راه پاسخ مسئله رانمی یابند، بلکه هرکس می تواند با توجه به تلاش ذهنی ای که انجام می دهد، به پاسخی دست یابد. اساس نظریه ساچمن درباره روش تدریس کاوشگری به ترتیب زیر است:

۱- دانش آموزان، هرگاه با مسئله ای روبرو می شوند به کاوش دست می یازند.

- ۲- آنان می توانند راهبردهای تفکر را یاد بگیرند و از نقش آنها در فرایند کاوشگری آگاه گردند.
- ۳- راهبردهای تفکری را می توان به طور مستقیم به دانش آموزان آموخت.
- ۴- کاوشگری از طریق همیاری برغنائی تفکر می افزاید و به دانش آموزان یاری می کند تا درباره ماهیت روش ها اندیشه کنند.

۳-۱: اهداف و فرضیه های تحقیق: تحقیق یک فعالیت منظم و منجسم است که با روش سنجیده ای برای رسیدن به هدف و یا هدفهای انجام میگیرد و در بعضی از تحقیقات هدف محقق ممکن است کشف یک حقیقت باشد. تدریس به روش کاوشگری یکی از روشهای فعال تدریس می باشد و این روش تدریس دارای مراحل است که هنگام تحقیق باید آنها را مراعات کنیم، از دیدگاه دکتر آقازاده مراحل اجرای روش تدریس کاوشگری عبارتند از:

«مرحله ۱- مواجه کردن دانش آموزان با مسئله

در مرحله حاضر تلاش می کنیم مسئله ای را به دانش آموزان ارائه دهیم. هدف اساسی از این مرحله، کمک به فراگیرندگان است تا به تولید دانش یا اطلاعات بپردازند. شیوه رفتار معلم در این مرحله با دانش آموزان متعامل خواهد بود. ولی در برابر سوالهای دانش آموزان، معلم با استفاده از واژه های "بله" یا "خیر" پاسخ می دهد.

مرحله ۲- برانگختن دانش آموزان برای گردآوری اطلاعات مناسب

در واقع، مرحله دوم مرحله بررسی است. در این فرایند دانش آموزان به گردآوری اطلاعات می پردازند. لازم است، به دانش آموزان اجازه داد اطلاعاتی را که فکر می کنند به کارشان خواهد آمد گردآوری نمایند. مرحله دوم با مرحله نخست ارتباط بسیار نزدیک و تنگاتنگ دارد. از این رو، تا حدود زیادی فعالیت های مربوط به مرحله نخست در مرحله دوم دیده می شود.

مرحله ۳- کار بست اطلاعات گردآوری شده

پیدا است که پس از گردآوری اطلاعات باید آنها را به کار گرفت. پس باید تلاش کنیم دانش آموزان را به استفاده از راهکارهای ذهنی پدید آورنده ترغیب کنیم. دانش آموزان باید راه هایی را که در ذهن در نظر گرفته اند، در عمل به کار گیرند.

مرحله ۴- قاعده سازی

در این مرحله دانش آموزان سعی خواهند کرد مسائل را به خوبی قاعده مند کنند. این مرحله در فرایند کاوشگری، حیاتی است. منجر به سازماندهی اطلاعات در ذهن و تحکیم ساخت شناسی می گردد.

مرحله ۵- نگاهی به فرایند کاوشگری «[۳]

این مرحله، خاتمه فعالیت کاوشگری است. در مرحله حاضر تلاش می کنیم با ارائه تکلیفی به دانش آموزان، آنان را وادار سازیم تا مراحل فکری یا کاوشگری ذهنی خویش را روشن سازند. مطلوب است

برای اطمینان بیشتر از فعال شدن ذهنی دانش آموزان، از آنان بخواهیم مراحل کاوشگری ذهنی خود را به صورت مکتوب در آورند.

دکتر صدراالشرافی در جزوه کاوشگری علمی برای ساخت دانش مهارتهای کاوشگری را به پنج گروه تقسیم می کند :

I) مهارت های جمع آوری اطلاعات اولیه

II) مهارت های تشکیل مفاهیم

III) مهارت های پژوهش و بازنگری

IV) مهارت های حل مسئله

V) مهارت های ایجاد ارتباط و گزارشگری» [۵]

یک دانشمند قبل از این که بتواند آزمایش یا پژوهش نماید، باید در مورد مسئله مربوطه اطلاعات داشته باشد، اطلاعات ساده و در دسترس اولیه حتی قبل از این که برای خودش یک سوال علمی مطرح نماید می تواند این کارهای اولیه و آسان را انجام دهد... این مهارت ها یعنی مهارت های کاوشگری I، به شرح زیرند:

جدول ۱-۱ مهارت های کاوشگری I

مشاهده	روشن ساختن تعاریف	اندازه گیری
به کارگیری ابزار	جمع آوری اطلاعات	بررسی دانسته های قبلی

پس از جمع آوری اطلاعات و تنظیم اولیه آن ها و طرح سوال پژوهشی، یک دانشمند باید مفاهیم علمی سوال را درک نماید تا بتواند پژوهش و بازنگری نماید. مهارت های یادگیری مفهوم یا کاوشگری II، به این شرح اند:

جدول ۱-۲ مهارت های یادگیری مفهوم یا کاوشگری II

مقوله بندی	طبقه بندی	استنباط
استدلال	حدس زدن علمی	طرح سوال کاوشی

در مرحله سوم، یک دانشمند به پژوهش و کنترل و بازنگری می پردازد. دانشمند قبل از نتیجه گیری و اعلام کسب دانش، باید از کارهای خود مطمئن شود. بنابراین لازم است فرضیه های خود را بیازماید، داده ها را تجزیه و تحلیل نماید و با نظر انتقادی مطالب را دنبال نماید. مهارت های کاوشگری III، عبارتند از:

جدول ۱-۳ مهارت های کاوشگری III

ساخت فرضیه های علمی	آزمودن فرضیه های علمی	تجزیه و تحلیل داده ها
پیشنهاد جواب علمی	دو باره آزمودن -بازنگری	ساخت فرضیه های نظری
آزمودن فرضیه های نظری	طرح آزمایش ساده	برنامه ریزی پژوهشی

در نهایت پس از آزمودن فرضیه ها و تشکیل مفاهیم، دانشمند باید به حل مثال های طبیعی و حل مسائل واقعی و فرضی برای اثبات قوانین و اصول علمی پردازد. مهارت حل مسئله شاید برای بسیاری

از فراگیرنده ها مشکل ترین مهارت کاوشگری باشد. این مهارت ها از شناخت مفروضات شروع و به تنظیم جواب مسئله ختم می شوند. ما مهارت های کاوشگری IV را به شرح زیر تعریف می کنیم:

#### جدول ۱-۴ مهارت های کاوشگری IV

شناخت مفروضات مسئله	شناخت مجهولات مسئله	مشخص کردن راه کارها
ساده نمودن مسئله	استفاده از نمادها	مدل سازی
مشخص نمودن نتایج(جواب مسئله)	نقش فراشناخت در حل مسئله	

حیطه مهارت های گزارشگری و برقراری ارتباط علمی با دیگران، به اصطلاح برقراری گفتمان فنی و علمی، مثل بقیه مهارت ها مهم می باشد و هردانشمندی پس از انجام یک کار پژوهشی علاقمند است آن را با دیگران در میان بگذارد. البته ارتباط علمی و پژوهشی الزاماً در پایان پژوهش اتفاق نمی افتد. از همان لحظه نخست کار، یک دانش آموز یا دانشجو یا استاد یا دانشمند، افکار خود را با دیگران در میان می گذارد. تبادل نظر و کار گروهی از همان ابتدای کار علمی صورت می گیرد. علم یک موسسه فردی نیست.

علم یک موسسه بزرگ و وسیع گروهی است. دانش بشری انفرادی به دست نمی آید و در انحصار یک فرد یا یک گروه یا یک کشور نیز قرار نمی گیرد و نباید چنین باشد. این حیطه شامل مهارت های جزئی زیر، مهارت کاوشگری V، گزارشگری و ایجاد ارتباط با دیگران می باشد:

#### جدول ۱-۵ مهارت کاوشگری V

ارائه توضیح و توجیه عملی	تمایز بین حقیقت، عقیده و ارزش	تنظیم گزارش علمی
انتشار مطالب علمی	برقراری ارتباط با دیگران	ارتباط بین داده ها و مفاهیم

در این فصل نه تنها جزئیات مهارت های کاوشگری علمی بیان شده است، بلکه در قالب مثالهایی فعالیت معلم ودانش آموز بطور عملیاتی برای هر کدام از مهارت ها تشریح شده اند. هدف نهایی تمام بحث استانداردها در این کتاب نیز همین است. استانداردها باید در آخر به مهارت های عملی معلم در هنگام تدریس و دانش آموز در هنگام یادگیری، بینجامد.

هر کدام از این مهارت های کاوشگری که در واقع مهارت های ساخت گرایی دانش نیز هستند، تعریف خاص خود را دارد و معلم یا دبیر باید طریقه فراخوانی این فعالیت یادگیری را بداند و آن را در کلاس یا آزمایشگاه اجرا نماید.

از دیدگاه دکتربهرنگی مراحل اجرای روش تدریس کاوشگری عبارتند از:

«گام اول: رویارویی با مسئله

گام دوم: گردآوری داده ها-تایید درستی آنها

گام سوم: گردآوری داده ها-آزمایشگری

گام چهارم: سازمان دهی، قاعده بندی توضیح برای یک رویداد

گام پنجم: تحلیل فرایند کاوشگری» [۲]

باتوجه به این مراحل و اینکه در مفید و موثر بودن این روش تدریس در فرایند یادگیری دانش آموزان مطالب زیادی در کتابها و مجلات، خواننده و شنیده ایم. اهداف ما در این تحقیق بررسی این نکته است که این روش تدریس چقدر فرضیه های تحقیق ما برآورده می کند. پرسشها و فرضیه های تحقیق مابه صورت زیرند.

۱- تدریس به شیوه ی کاوشگری باعث دقیق تر شدن مشاهده دانش آموزان به پدیده ها می شود

۲- تدریس به شیوه ی کاوشگری باعث تقویت به کارگیری و استفاده از ابزارهای اندازه گیری می شود

۳- تدریس به شیوه ی کاوشگری قدرت پیش بینی و استنباط؛ و مهارت حل مسئله توسط دانش آموزان را افزایش می دهد

۴- تدریس به شیوه ی کاوشگری باعث افزایش برقراری ارتباط دانش آموز با دیگر دانش آموزان و معلم می شود

۵- تدریس به شیوه ی کاوشگری مهارت طراحی و انجام آزمایشهای ساده ی الکترومغناطیسی در دانش آموزان را افزایش می دهد.

۶- تدریس به شیوه کاوشگری باعث بهبود پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در مبحث الکترومغناطیس می شود.

انسان وقتی به نوشته ها و گفته های دانشمندان بزرگ معاصر از رشته های مختلف به دقت نگاه می کند احساس می کند که دغدغه ی همه آنها این است که دانش آموزان و دانشجویان و در یک کلام کشور ما نیز همپای دیگر کشورهای پیشرفته در ساخت علم و دانش و فناوری بشر نقشی داشته باشد، در یک نشریه سخنان دکتر منصوری استاد و عضو هیئت علمی دانشگاه شریف را میخواندم که ایشان در یک سخنرانی با موضوع «ایران را چه کنم؟» می گویند «ما وقتی از علم و دانش صحبت می کنیم می گوییم بچه ها چندتا کتاب بیشتر بخوند و بخوانند به محض اینکه صحبت از علم می کنیم یاد کتاب می افتیم. فکر می کنیم علم یعنی چیزی که در کتاب نوشته شده است و حداکثر اگر آزمایشگاه هم داشته باشند خوب است. بچه ها هم هر چه بهتر بخوانند بهتر یاد می گیرند، و در المپیا و کنکور شرکت می کنند. ولی واقعاً علم این نیست علم نتیجه فرایند دانش و فن آوری است. بنابراین متوجه شکوفایی خلاقیت در نسلهای مختلف نیستیم به دنبال پردازش یک ایده و تولید علم نیستیم در ایران ما در سطح دانشگاه و دبیرستان دنبال انباشته کردن محفوظات هستیم. در هر شاخه از فیزیک که نزدیک ۷۰۰-۸۰۰ شاخه است که در هر شاخه ۱۰۰۰ کتاب و مقاله در سال نوشته می شود، کدام انسان می تواند این همه مطلب را بخواند و کارهای علمی و عملی هم انجام دهد شما باید یاد بگیرید بدون خواندن همه ی این کتابها چکار کنید که این روش آموزش دیگر و خلاقیت دیگری می خواهد، ایشان در ادامه صحبتهای خود گفتند امروز مردم بودم که این حرفها را بزنم یا نه؟ اما چون واقعیت همیشه خیلی بهتر است؛ حتی اگر دردناک باشد، حتی اگر به نظر بیاید زندگی با دانستن آن سخت می شود. ولی خوب باید بدانید که دنیا این گونه نیست، با این نظام آموزشی که