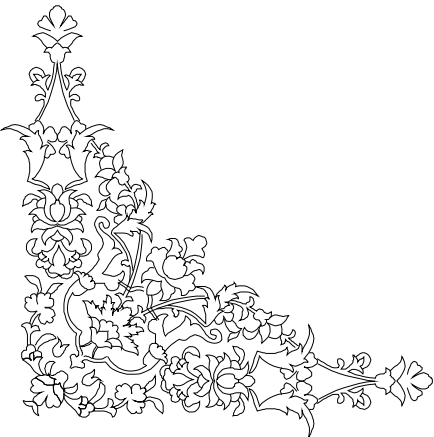


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





بررسی جنبه‌های فراشناختی دانش آموزان در حل مسائل مکانیک نیوتنی و طراحی آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی

نگارش:

مرتضی امینی

استاد راهنما: دکتر منصور وصالی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته آموزش فیزیک

بهمن ماه ۱۳۹۱

باسمه تعالی



تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب **مرتضی امینی** متعهد می‌شوم که مطالب مندرج در این پایان‌نامه 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 مآخذ ذکر گردیده است. این پایان‌نامه 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^۱ است.

مرتضی امینی

امضاء

۱- تهران- لویزان- کدپستی ۱۶۷۸۸- صندوق پستی ۱۶۷۸۵-۱۶۳- تلفن ۲۲۹۷۰۰۶۰-۹ (داخلی ۲۳۴۷) نمابر ۲۲۹۷۰۰۱۱



بررسی جنبه‌های فراشناختی دانش آموزان در حل مسائل مکانیک نیوتنی و طراحی آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی

نگارش:

مرتضی امینی

استاد راهنما: دکتر منصور وصالی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته آموزش فیزیک

بهمن ماه ۱۳۹۱

شماره: ۱۰۵۳۱/۱۴
تاریخ: ۹۱/۱۲/۲۹
پیوست:



بسمه تعالی

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

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 مرتضی امینی رشته آموزش فیزیک تحت عنوان: بررسی جنبه‌های فراشناختی دانش‌آموزان در حل مسائل مکانیک نیوتنی و طراحی آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی، که در تاریخ: ۹۱/۱۱/۲۵ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر می باشد.

قبول (بدرجه ... امتیاز ... (۱۹-۲۰) نوزده و نه (دهم)

۲- بسیار خوب (۱۸-۱۸/۹۹)

۳- خوب (۱۶-۱۷/۹۹)

۴- قابل قبول (۱۴-۱۵/۹۹)

۵- غیر قابل قبول (کمتر از ۱۴)

امضاء	مرتبہ علمی	نام و نام خانوادگی	اعضاء
	استادیار	دکتر منصور وصالی	استاد راهنما
	استادیار	دکتر جاوید ضمیر انوری	استاد داور داخلی
	استادیار	دکتر سیامک خادمی	استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر مهدی سعادت	نماینده تحصیلات تکمیلی

دکتر ایوب اسماعیل پور

رئیس دانشکده علوم پایه

از طرف:

تهران، لویزان، کد پستی: ۱۶۷۸۸-۱۵۸۱۱
صندوق پستی: ۱۶۷۸۵-۱۶۳
تلفن: ۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ فکس: ۲۲۹۷۰۰۳۳
Email: sru@sru.ac.ir
www.srttu.edu

تقدیم به پدر و مادر عزیزم که وجودم برایشان همه رنج بوده است و وجودشان برایم همه مهر



«آنکه بر من سخنی آموخت، مرانده‌ی خویش ساخت»

باسپاس از

خداوند بزرگ، که الطاف خاص خود را در تمامی مراحل زندگی شامل حامل کرده و مراد مسیر شناخت قطره‌ای از دریای بیکران عظمت خویش قرار داده است.

در اینجا بر خود لازم می‌دانم که از زحمات بی‌دریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر منصور وصالی که با صبر و حوصله‌ی فراوان، در تمام مراحل این پژوهش بار اهنائی‌های ارزشمند خود مرا یاری کردند و پدرانه به من درس زندگی آموختند تشکر نمایم.

از قبول زحمت استادان عزیز جناب آقای دکتر خادمی و جناب آقای دکتر ضمیر انوری، به منظور داوری این کار پژوهشی سپاسگزارم. از آقایان دکتر صدرالاشرفانی، دکتر سعادت، دکتر اسماعیل پور و خانم دکتر احمدی بابت زحمات و لطف‌هایی که در طی دوران کارشناسی ارشد بر من داشتند سپاسگزاری می‌نمایم.

از دوستان عزیزم خانم هانوشین نوری، مریم صابری، آزاده مرسلی و همچنین آقایان نعیم در او را و فرزند فرزین و تمامی دوستانی که در تمامی مراحل این پژوهش مرا یاری نمودند، صمیمانه کمال تشکر و سپاس را دارم.

چکیده:

در آموزش علوم بالا بردن مهارت‌های حل مسئله‌ی دانش‌آموزان به عنوان یک اولویت بالا قلمداد می‌شود. و یکی از اهداف اصلی آموزش به خصوص در ریاضیات و علوم، تقویت مهارت‌های حل مسئله در دانش‌آموزان است. آموزشگران همواره انتظار دارند مدل ذهنی که دانش‌آموزان به هنگام یادگیری فیزیک و حل مسئله مورد استفاده قرار می‌دهند، تفکر باشد. در واقع درباره‌ی نحوه‌ی اندیشیدن خودشان، اندیشه کنند. اما بدیهی است که دانش‌آموزان باید این‌گونه تربیت شوند و لازمه‌ی ارائه‌ی راهکاری به منظور بهبود عملکرد مورد بحث، شناخت دقیق آن است.

اندیشیدن درباره‌ی نحوه‌ی اندیشیدن بی‌درنگ ما را به مفهوم فراشناخت هدایت می‌کند. بدین منظور هدف اصلی این پژوهش بررسی جنبه‌های فراشناختی است که دانش‌آموزان حین حل مسائل مکانیک نیوتنی از خود نشان می‌دهند. سپس آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی طراحی و پیشنهاد شده و اثر بخشی آن در بالا بردن مهارت‌های فراشناختی حین حل مسئله و همچنین در کشف و برطرف نمودن کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای جمع‌آوری داده‌های این مطالعه از شیوه‌ی تفکر با صدای بلند، مصاحبه و بررسی پاسخ‌نامه‌های دانش‌آموزان هنگام حل مسائل مکانیک نیوتنی استفاده شده است.

نمونه‌ی آماری این پژوهش را دانش‌آموزان سال دوم تجربی دبیرستان امام خمینی (ره) شهر گرماب واقع در استان زنجان تشکیل می‌دادند.

نتایج حاصل نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در فرایندهای شناختی مراتب پایین برای حل مسئله برای نمونه در درک و فهم مسئله، بیشترین جنبه‌های فراشناختی را به کار می‌برند. جنبه‌ی فراشناختی ارزیابی در فعالیت‌های شناختی حل مسئله، کمتر فعال می‌شود. همچنین آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی در کوتاه مدت تاثیر قابل توجهی بر افزایش مهارت‌های فراشناختی حل مسئله‌ی دانش‌آموزان ندارد اما در کشف و برطرف نمودن کج‌فهمی‌ها موثر است.

واژگان کلیدی: فراشناخت، حل مسئله، کج‌فهمی، مکانیک نیوتنی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: بیان مسئله

۲	۴-۱- مقدمه
۳	۱-۲- بیان مسئله
۴	۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق
۶	۱-۴- اهداف تحقیق
۶	۱-۴-۱- اهداف کلی
۶	۱-۴-۲- اهداف جزئی
۷	۱-۵- قلمرو تحقیق
۷	۱-۵-۱- قلمرو مکانی تحقیق
۷	۱-۵-۲- قلمرو زمانی تحقیق
۷	۱-۶- سؤال‌های تحقیق
۸	۱-۷- تعاریف واژه‌ها

فصل دوم: ادبیات پژوهش

۱۰	۲-۱- مقدمه
۱۰	۲-۲- تاریخچه‌های از فراشناخت
۱۳	۲-۳- شناخت
۱۳	۲-۴- فراشناخت
۱۶	۲-۵- تمایز شناخت و فرا شناخت
۱۷	۲-۶- تأثیر فراشناخت بر شناخت
۱۷	۲-۷- جنبه‌های فراشناخت
۱۸	۲-۷-۱- دانش فرا شناختی
۱۸	۲-۷-۱-۱- دانش راهبردی
۲۱	۲-۷-۱-۲- دانش درباره تکالیف شناختی شامل دانش شرطی و دانش بافتاری
۲۳	۲-۷-۱-۳- دانش درباره شخص

- ۲-۷-۲- تجربه فراشناختی ۲۵
- ۲-۸- تحول فراشناخت ۲۶
- ۲-۹- سنجش فراشناخت ۲۷
- ۲-۱۰- حل مسئله از دیدگاه کلی ۲۹
- ۲-۱۰-۱- تعریف مسئله ۲۹
- ۲-۱۰-۲- تعریف حل مسئله ۳۰
- ۲-۱۱- ساختارهای راهبردهای حل مسئله ۳۱
- ۲-۱۱-۱- بראکت، لارکین و ریف ۳۱
- ۲-۱۱-۲- مراحل راهبرد حل مسئله دانشگاه مینسوتا ۳۲
- ۲-۱۱-۳- راهبرد حل مسئله ی باروز و تمبلین (۱۹۸۰) ۳۳
- ۲-۱۱-۴- راهبرد حل مسئله مطابق روش جورج پولیا ۳۴
- ۲-۱۱-۵- راهبرد هفت مرحله‌ای گرینو ۳۴
- ۲-۱۱-۶- مدل حل مسئله‌ی نیلند (۱۹۹۹) ۳۴
- ۲-۱۱-۷- مدل حل مسئله‌ی لاکس ۳۵
- ۲-۱۱-۸- مدل حل مسئله‌ی مایر ۳۵
- ۲-۱۱-۹- سایر مدل‌های حل مسئله ۳۶
- ۲-۱۲- نقشهای حل مسئله در مدارس ۳۸
- ۲-۱۲-۱- حل مسئله به معنای مهارت ۳۸
- ۲-۱۲-۲- حل مسئله به معنای مفهوم: ۳۸
- ۲-۱۲-۳- حل مسئله به معنای هنر: ۳۹
- ۲-۱۳- کج‌فهمی ۳۹
- ۲-۱۳-۱- دلایل ایجاد کج‌فهمی‌ها ۴۰
- ۲-۱۳-۲- شناسایی کج‌فهمی‌ها ۴۰
- ۲-۱۳-۳- کمک به دانش‌آموزان برای روبرو شدن با کج‌فهمی‌ها ۴۱
- ۲-۱۳-۴- چگونه می‌توان کج‌فهمی‌ها را شکست؟ ۴۱
- ۲-۱۴- بررسی نقش فراشناخت بر حل مسئله‌ی فیزیک با مروری بر پژوهش‌های سال‌های اخیر ۴۲
- ۲-۱۴-۱- مقایسه‌ی افراد ماهر با مبتدی‌ها در حل مسئله ۴۳

۴۶-۳-۱۴-۲- پژوهش‌های انجام شده در خصوص فراشناخت در حل مسئله

۴۷-۳-۱۴-۲- تفاوت‌های فراشناخت در افراد ماهر و مبتدی در حل مسئله

فصل سوم: روش تحقیق

۵۰-۳-۱- مقدمه

۵۰-۳-۲- روش شناسی تحقیق

۵۱-۳-۱-۲- روش تحقیق

۵۳-۳-۲-۲- طرح تحقیق

۵۳-۳-۲-۲-۱- طرح تحقیق پدیدار شناسی

۵۴-۳-۳- فرایند تحقیق

۵۴-۳-۱- گام اول: نحوه‌ی شکل‌گیری پژوهش

۵۵-۳-۲- گام دوم: مطالعه‌ی منابع مورد نیاز و قابل دسترس

۵۵-۳-۳- گام سوم: تدوین سؤالات پژوهش

۵۵-۳-۴- گام چهارم: تعیین نوع تحقیق

۵۶-۳-۵- گام پنجم: تهیه‌ی فهرستی از مهمترین جنبه‌های فراشناختی حین حل مسئله

۵۶-۳-۶- گام ششم: شناسایی جنبه‌های فراشناختی بکار رفته دانش‌آموزان مورد مطالعه در مبحث

۵۶- حرکت‌شناسی

۵۶-۳-۷- گام هفتم: طراحی تدریس مبحث دینامیک با رویکرد فراشناختی

۵۶-۳-۸- گام هشتم: آموزش مبحث دینامیک فیزیک سال دوم متوسطه‌ی رشته‌ی تجربی با رویکرد

۵۹- فراشناختی طراحی شده

۵۹-۳-۹- گام نهم: بررسی اثر بخشی طراحی آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی در کشف و رفع

۵۹- کج‌فهمی‌ها

۵۹-۳-۱۰- گام دهم: بررسی جنبه‌های فراشناختی بکار رفته دانش‌آموزان مورد مطالعه در مبحث

۵۹- دینامیک

۵۹-۳-۱۱- گام یازدهم: آماده کردن داده‌های بدست آمده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها

۶۰-۳-۱۲- گام دوازدهم: تجزیه و تحلیل داده‌ها

۶۰-۳-۱۳- گام سیزدهم: نتیجه‌گیری از داده‌های بدست آمده

۶۰-۳-۱۴- جامعه‌ی آماری

- ۳-۴-۱- انتخاب نمونه برای مطالعه ۶۰
- ۳-۵-۱- ابزار گردآوری داده‌ها ۶۱
- ۳-۵-۱- گزارش کلامی ۶۲
- ۳-۵-۲- مسائل انتخاب شده ۶۵
- ۳-۶- بررسی اعتبار داده‌های پژوهشی ۶۵
- ۳-۷- آماده کردن داده‌های خام برای تجزیه و تحلیل ۶۶
- ۳-۸- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها ۶۷

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها

- ۴-۱- مقدمه ۶۹
- ۴-۲- انواع جنبه‌های فراشناختی مورد استفاده حین حل مسئله توسط دانش‌آموزان ۶۹
- ۴-۲-۱- حافظه و تجربه ۷۱
- ۴-۲-۲- مفاهیم و دانش ۷۳
- ۴-۲-۳- درک و فهم و بازنمایی مسئله ۷۵
- ۴-۲-۴- خودباوری و قضاوت ۷۷
- ۴-۲-۵- هدف و برنامه‌ریزی ۷۸
- ۴-۲-۶- فرایند حل مسئله ۸۰
- ۴-۲-۷- حل و پاسخ ۸۲
- ۴-۳- بررسی فعالیت‌های شناختی حل مسئله با رویکرد فراشناختی ۸۳
- ۴-۴- تحلیل برگه‌های یادداشت روزانه‌ی دانش‌آموزان ۸۵

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- ۵-۱- مقدمه ۸۹
- ۵-۲- پاسخ به سؤال‌های پژوهشی ۸۹
- ۵-۳- محدودیت‌های تحقیق ۹۲
- ۵-۴- پیشنهادهای برگرفته از تحقیق حاضر برای تحقیقات آینده ۹۲

فهرست پیوست‌ها

پیوست الف: طرح درس مفهوم نیرو و اندازه‌گیری آن.....	۹۴
پیوست ب: مسئله‌های حل شده با شیوه‌ی تفکر با صدای بلند	۱۰۰
پیوست ج: جدول کد گذاری جنبه‌های فراشناختی حل مسئله	۱۰۱
پیوست د: پروتکل‌های نمونه به همراه مصاحبه.....	۱۰۲
پیوست ه: برگه‌های پاسخ دانش‌آموزان به حل مسائل	۱۰۶
پیوست و: نمون برگ تحلیل توسط نرم افزار Maxqda	۱۰۷
فهرست مقالات ارائه شده.....	۱۰۹
منابع	۱۱۰

فهرست جدول‌ها

جدول ۴-۱: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد حافظه و تجربه.....	۷۲
جدول ۴-۲: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد مفاهیم و دانش.....	۷۴
جدول ۴-۳: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد درک و فهم و بازنمایی مسئله.....	۷۶
جدول ۴-۴: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد خودباوری و قضاوت.....	۷۷
جدول ۴-۵: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد هدف و برنامه‌ریزی حل مسئله.....	۷۹
جدول ۴-۶: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد فرایند حل مسئله.....	۸۱
جدول ۴-۷: مقایسه‌ی فراوانی کدهای فعال شده در بعد حل و پاسخ پایانی مسئله.....	۸۳
جدول ۴-۸: تعداد کدهای فعال شده فراشناختی هنگام حل مسئله‌ی فیزیک.....	۸۴
جدول ۴-۹: پاسخ دانش‌آموزان به سؤال راجع به مفهوم نیرو چه می‌دانید.....	۸۶
جدول ۴-۱۰: پاسخ دانش‌آموزان به سؤال چه بینش جدیدی در این جلسه از نیرو بدست آوردم؟.....	۸۶
جدول ۴-۱۱: پاسخ دانش‌آموزان به سؤال کدام تصورات قبلی من از نیرو اشتباه بوده است؟.....	۸۷
جدول ۵-۱: کدهای فعال شده توسط دانش‌آموزان حین حل مسئله.....	۸۹

فهرست نمودار ها

- نمودار ۴-۱: مقایسه‌ی جنبه‌های فراشناختی فعال شده در بعد حافظه و تجربه ۷۲
- نمودار ۴-۲: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در حافظه و تجربه ۷۳
- نمودار ۴-۳: مقایسه‌ی جنبه‌های فراشناختی فعال شده در بعد مفاهیم و دانش ۷۴
- نمودار ۴-۴: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در مفاهیم و دانش ۷۵
- نمودار ۴-۵: مقایسه‌ی جنبه‌های فراشناختی فعال شده در بعد درک و فهم و بازنمایی مسئله ۷۶
- نمودار ۴-۶: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در فهم و بازنمایی ۷۷
- نمودار ۴-۷: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در تامل درباره‌ی خود ۷۸
- نمودار ۴-۸: مقایسه‌ی جنبه‌های فراشناختی فعال شده در بعد تعیین هدف و برنامه‌ریزی ۷۹
- نمودار ۴-۹: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در هدف و برنامه‌ریزی ۸۰
- نمودار ۴-۱۰: مقایسه‌ی جنبه‌های فراشناختی فعال شده در بعد فرایند حل مسئله ۸۱
- نمودار ۴-۱۱: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در فرایند حل مسئله ۸۱
- نمودار ۴-۱۲: مقایسه‌ی جنبه‌های فراشناختی فعال شده در بعد حل و پاسخ پایانی ۸۲
- نمودار ۴-۱۳: مقایسه‌ی فراشناختی حل مسئله‌ی حرکت‌شناسی و دینامیک در حل و پاسخ پایانی ۸۳
- نمودار ۴-۱۴: نمودار تعداد کدهای فراشناختی فعال شده در فعالیت‌های مختلف شناختی ۸۵
- نمودار ۵-۱: تعداد کدهای فعال شده در ابعاد مختلف شناختی حل مسئله ۹۰

فهرست شکل ها

- شکل ۳-۱ مقایسه‌ی پردازش اطلاعات حین حل مسئله در کامپیوتر و انسان ۶۲
- شکل ۴-۱ جنبه‌های فراشناختی فعالیت‌های شناختی حین حل مسئله ۷۰

فصل اول

طرح مسئله

۴-۱- مقدمه

آموزش و پرورش قرن بیست و یکم، رسالت پرورش انسان‌هایی صاحب فکر است [۱]. هر آموزشگر فیزیک که تدریس در دوره‌ی متوسطه را تجربه کرده است عنصر کلیدی را در میان دانش‌آموزان کم‌یاب می‌بیند و آن «تفکر» است. آموزشگران همواره انتظار دارند مدل ذهنی که دانش‌آموزان به هنگام یادگیری فیزیک مورد استفاده قرار می‌دهند، تفکر باشد. در واقع درباره‌ی نحوه‌ی اندیشیدن خودشان، اندیشه کنند [۲].

اندیشیدن درباره‌ی نحوه‌ی اندیشیدن، ما را به سمت فراشناخت هدایت می‌کند. پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که دانش فراشناختی یعنی دانش دانش‌آموزان درباره‌ی شناخت خودشان و کنترل شناخت خودشان نقش مهمی در یادگیری دارد. به همین دلیل دغدغه‌ی مسئولان تعلیم و تربیت در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه این است که بتوانند دانش‌آموزان را به استفاده از راهبردهای فراشناختی مجهز سازند [۳]. از این رو، ضرورت پرداختن جدی به بحث فراشناخت در آموزش فیزیک احساس می‌شود. پژوهش حاضر تلاشی برای بررسی جنبه‌های فراشناختی دانش‌آموزان حین حل مسئله می‌باشد. دانستن این‌که شاگردان با چه مهارت‌های فراشناختی، مسئله حل می‌کنند به منظور ارائه‌ی راهکارهایی در خصوص تقویت و بهبود فراشناخت دانش‌آموزان هنگام یادگیری فیزیک و حل مسائل آن در گام‌های بعدی، بسیار ضروری است.

۱-۲- بیان مسئله

قبل از انجام هر نوع پژوهش در زمینه‌ی آموزش ابتدا باید هدف از آموزش موضوع درسی مشخص باشد تا پژوهش بتواند مسیر رسیدن به این هدف‌ها را هموار سازد. از آنجایی که این پژوهش در حیطه‌ی آموزش فیزیک صورت می‌گیرد ابتدا بهتر است به بررسی اهداف آموزش فیزیک بپردازیم. هر چند در گذشته، یکی از اهداف آموزش هر موضوع درسی، فرا گرفتن مطالب بیشتر و به عبارت دیگر، تبدیل دانش‌آموزان به دانش‌نامه‌ای پر از اطلاعات بود ولی با توجه به آنچه در ارتباط با افزایش حیرت‌انگیز دانش بشری (انفجار اطلاعات) و یادگیری در طول عمر وجود دارد، دیگر نمی‌توان چنین انتظاری از دانش‌آموزان داشت. آنچه در این سال‌ها توجه بیشتر صاحب‌نظران را به خود معطوف داشته است، این است که چگونه می‌توان دانش‌آموزان را به گونه‌ای آموزش داد تا توانایی رویارویی با مشکلات جدیدی را که در دنیای غیر قابل پیش‌بینی فردا بروز خواهند کرد، داشته باشند و بتوانند به حل مسائل و مشکلات آتی بپردازند. جامعه به افرادی نیاز دارد که به کارهای خلاقانه و ذهنی و تفکر بپردازند، تا بتوانند راه خویش را در محیط‌های تازه پیدا کنند [۴].

رشد تفکر منطقی و خلاق و آگاه بودن دانش‌آموز از نحوه‌ی تفکر خود، در هر جامعه‌ای از جمله اهداف اساسی آموزش و پرورش آن است. لذا آموزش فیزیک بر خود وظیفه می‌داند که بتواند جامعه را در رسیدن به این هدف اساسی یاری دهد.

بیش‌ترین میزان یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان در یک کلاس فیزیک به هنگام حل مسئله صورت می‌گیرد. چرا که دانش‌آموزان، اجزای پیشرفته‌تر طرحواره‌های ذهنی‌شان را بر پایه‌ی آن‌ها ایجاد می‌نمایند [۲]. به همین دلیل است که اغلب زمان کلاس‌های فیزیک چه در دبیرستان و چه در دانشگاه‌ها، به بررسی مسائل مختلف می‌گذرد و در ارزشیابی واحد درسی نیز بیشتر سؤالات به مسائل اختصاص پیدا می‌کند.

نکته‌ی قابل تامل آن است که با وجود حل مسئله در کلاس‌های درس، همواره این گلابه از زبان دبیران و اساتید دانشگاه شنیده می‌شود که برخی از دانش‌آموزان و دانشجویان نمی‌توانند مسائل ناآشنا اما مرتبط با مفاهیم کلاسی ارائه شده را آن‌گونه که آموزشگران انتظار دارند (یعنی توانایی در «پیدا کردن راه حل فیزیکی مناسب» که در مسئله مربوطه مفید و موثر باشد، مهارت مرحله نمودن حل مسئله و تکیه بر استدلال‌های علمی و توانایی در ارزیابی نتیجه‌ی حاصل از یک راه حل و درک صحیح و معقول بودن آن) تحلیل و حل کنند [۲].

با انجام مطالعات گسترده در زمینه‌ی حل مسئله، نقش عوامل شناختی و فراشناختی در موفقیت فرد به هنگام حل مسئله بسیار اساسی است. بنابراین سؤالی که به عنوان یک معلم فیزیک برایمان پیش می‌آید این است که آیا دانش‌آموزانی که از آن‌ها انتظار حل صحیح مسائل را داریم، واقعا از لحاظ شناختی

و فراشناختی آماده‌ی حل مسائل ارائه شده هستند. گاه برای هر یک از ما پیش آمده است که چرا دانش‌آموزی نمی‌تواند حل مسئله‌ای را آغاز نماید در حالی که اصل و راه حل مرتبط با آن را می‌داند. ما در این پژوهش ابتدا از منظر فراشناختی به بررسی نحوه‌ی حل مسئله‌ی فیزیک (مکانیک نیوتنی) دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان در رشته‌ی تجربی پرداخته و سپس با توجه به مطالعه پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به ارائه‌ی راهبردهای فراشناختی می‌پردازیم که می‌تواند به آموزشگران فیزیک کمک کند تا در کنار هر روش تدریسی که برای ارائه‌ی مفاهیم فیزیکی در نظر گرفته می‌شود، مهارت‌های فراشناختی دانش‌آموزان را حین حل مسئله بهبود بخشند. سپس تاثیر راهبردهای فراشناختی اعمال شده حین تدریس و حل مسئله در آموزش مبحث دینامیک برای دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۳- ضرورت و اهمیت تحقیق

برای فهمیدن اهمیت این تحقیق در آموزش علوم، لازم است که دیدگاه برساخت‌گرایی^۱ توضیح داده شود. برساخت‌گرایی اصطلاحی مبهم می‌باشد که توسط فیلسوفان، کارشناسان آموزش، جامعه‌شناسان، روانشناسان و محققین بسیاری بعنوان هستی‌شناسی^۲، معرفت‌شناسی^۳، روش‌شناسی^۴ و یا فن آموزش^۵ مورد پذیرش واقع شده است. برساخت‌گرایی خواه فلسفه باشد یا الگو، نظریه باشد یا یک چهارچوب، به طور یقین تأثیر شگرفی روی آموزش فیزیک گذاشته است. قبل از بررسی نقش برساخت‌گرایی در آموزش فیزیک ابتدا به‌طور مختصر برساخت‌گرایی را بعنوان یک نظریه آموزشی توضیح می‌دهیم.

برساخت‌گرایی در آموزش ریشه در نظریه‌ی توسعه شناختی پیاژه دارد. طبق نظریه‌ی پیاژه، شناخت تفکر یک کودک از چهار مرحله‌ی پیشرفت تشکیل می‌شود: حسی- حرکتی (۰-۱۸ ماه)، پیش عملیات (۲-۶ سال)، عملیات عینی (۷-۱۱ سال) و عملیات صوری (۱۲ سال و بیشتر). پیاژه دانش را به جای «حالت» یک فرایند می‌داند [۵]. دانش کودکان با گسترش سیستم شناختی و افزایش تجربه‌های آن‌ها، تغییر پیدا می‌کند. ایجاد دانش جدید طی فرایند جذب و یکسان‌سازی و تطابق دانش قبلی رخ می‌دهد تا به یک وضعیت ثابت و پایدار شناختی برسد. پیاژه، دانش یا واحدهای اساسی ساختار شناسی را طرحواره می‌داند [۶].

1- Constructivism
2- ontology
3- epistemology
4- methodology
5- pedagogy

بنابراین، این شکل ایجاد دانش، توسط برخی از محققین جزء نخستین دیدگاه‌های برساخت‌گرایی در یادگیری در نظر گرفته می‌شود که دانش بطور فعال توسط هر فرد بدون دخالت ذهن و با تجربه ایجاد می‌گردد [۶].

واتس و پوپ^۱ (۱۹۸۹) برساخت‌گرایی را یک نظریه‌ی علمی می‌دانند که برنامه‌ی آموزشی فیزیک در مدرسه را شکل می‌دهد. دراپور^۲ (۱۹۸۸) شش مورد از ویژگی‌های تاثیر برساخت‌گرایی در تدریس و یادگیری را بصورت زیر بیان می‌کند:

(الف) یادگیرنده‌ها غیر فعال نیستند بلکه هدفمند و مسئول یادگیری خود می‌باشند.
(ب) یادگیرنده، نقش فعالی در فرایند یادگیری دارد.
(ج) دانش خود به خود به وجود نمی‌آید بلکه به طور شخصی و اجتماعی شکل می‌گیرد.
(د) تعلیم دهنده‌ها عقیده‌های قبلی خود را نیز با توجه به بافتار رشته‌ی خود و همچنین با توجه به دیدگاه خود در تدریس و یادگیری به موقعیت‌های یادگیری اضافه می‌کنند.
(ه) تدریس انتقال دانش نیست بلکه سازمان دادن موقعیت‌های کلاس درس است.
(و) برنامه آموزشی آن چیزی نیست که یاد گرفته شود، بلکه برنامه‌ی فعالیت‌های یادگیری، موارد آموزشی و منابعی است که دانش‌آموزان از طریق آن دانش خود را می‌سازند.
بنابراین برساخت‌گرایی یک الگوی جایگزین برای آموزش علوم فراهم می‌کند: «یادگیری فعال و دانش‌آموز محور به جای یادگیری غیر فعال و معلم محور».
مشابه با ویژگی‌های برساخت‌گرایی دراپور، تابر^۳ (۲۰۰۶) هفت قاعده اصلی برساخت‌گرایی را در برنامه پژوهشی آموزش علوم پیشنهاد داد:

(الف) دانش دریافت نمی‌شود بلکه توسط یادگیرندگان ایجاد می‌شود.
(ب) یادگیرنده‌ها با داشتن نظریه‌های زیادی در مورد پدیده‌های طبیعی، به یادگیری علوم می‌پردازند.
(ج) اطلاعات موجود یادگیرنده‌ها، نتایجی در یادگیری علوم دارد.
(د) اگر اطلاعات موجود یادگیرنده در نظر گرفته شوند ممکن است که آموزش علوم به طور موثرتری صورت گیرد.

(ه) دانش در مغز بعنوان یک ساختار مفهومی نمایش داده می‌شود.
(و) ساختارهای مفهومی یادگیرندگان می‌تواند مدل سازی شود.
(ی) ساختار مفهومی (ادراکی) هر فرد منحصر بفرد است.

طبق موارد ذکر شده در بالا توسط تابر، یکی از مهمترین عناصر دیدگاه برساخت‌گرایی در آموزش علوم این است که هر دانش‌آموزی قبل از ورود به کلاس درس، تصور قبلی یا دانش قبلی را از علوم در اختیار دارد [۷].

1-Watts & Pope
2-Driver
3-Taber

بنابراین طبق این دیدگاه، یادگیری زمانی یادگیری است که باعث اتصال، ارتباط و درآمیختن بین طرحواره‌های موجود در ذهن فرد و مطالب جدید باشد و پیوندهای منسجم و درستی را ایجاد کند، با جرح و تعدیل‌هایی که انجام می‌پذیرد مفهوم با رویه جدید درک می‌شود. با چنین دیدگاهی، یادگیری درگیر دو فرایند بسط و بازسازی طرحواره‌هاست [۱]. از آنجایی که بیشترین میزان یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان در یک کلاس فیزیک به هنگام حل مسئله صورت می‌گیرد [۲]، بنابراین کشف این‌که دانش‌آموزان چگونه مسئله حل می‌کنند و از کدام مهارت‌های فراشناختی بهره می‌گیرند به ما کمک خواهد کرد تا بتوانیم با ارائه‌ی راهکارهایی جنبه‌های فراشناختی دانش‌آموزان را تقویت کنیم. بدین ترتیب ما به عنوان آموزشگران فیزیک باید از نحوه‌ی حل مسئله‌ی دانش‌آموزان، خصوصا بعد فراشناختی آن آگاه باشیم تا بتوانیم راه‌حل‌هایی جهت بهبود جنبه‌های فراشناختی آن‌ها پیشنهاد کنیم.

۱-۴- اهداف تحقیق

۱-۴-۱- اهداف کلی

بررسی فراشناخت دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان حین حل مسئله و نقش آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی در بهبود جنبه‌های فراشناختی حل مسئله‌ی دانش‌آموزان.

۱-۴-۲- اهداف جزئی

- ۱- بررسی رویکرد فراشناختی دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان در حل مسئله‌ی مبحث حرکت شناسی
- ۲- طراحی آموزش فیزیک با رویکرد فراشناختی و بررسی تاثیر آن بر حل مسئله‌ی دانش‌آموزان در مبحث دینامیک
- ۳- نقش راهبردهای فراشناختی حین تدریس در برطرف نمودن کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مبحث دینامیک