

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

باسمه تعالی



تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب مجید تاجیک خواه متعهد میشوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای 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 بالاتری ارائه نشده است. در صورت اثبات (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 می باشد.

مجید تاجیک خواه

۱. آدرس: تهران- لویزان- خیابان شهید شعبانلو- دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی صندوق پستی: ۱۳۶-

۱۶۷۸۵ و کد پستی: ۱۶۷۸۸۱۵۸۱۱

تلفن: ۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ و نمابر: ۲۲۹۷۰۰۳۳: sru@sru.ac.ir پست الکترونیکی



دانشکده علوم پایه

بررسی تفکرهندسی دانش آموزان براساس
نظریه ون هیلی

نگارش: مجید تاجیک خاوه

اساتید راهنما:

دکتر الهه امینی فر

دکتر بهرام صالح صدق پور

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته آموزش ریاضی

خرداد ۱۳۹۱



دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

شماره: ۱۴/۹۳۹/۱۰
تاریخ: ۸۲/۸/۸
پیوست:

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 مجید تاجیک‌خواه رشته آموزش ریاضی تحت عنوان بررسی تفکر هندسی دانش آموزان بر اساس نظریه ون‌هیلی، که در تاریخ: ۹۱/۳/۸ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر می باشد.

قبول (بدرجه) (قبول) امتیاز (.....) □ دفاع مجدد □ مردود

یا نمره تمام

۱ - عالی (۲۰ - ۱۹)

۲ - بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸)

۳ - خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶)

۴ - قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)

۵ - غیر قابل قبول (کمتر از ۱۴)

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضاء
	استادیار	دکتر الهه امینی‌فر	استاد راهنما
	استادیار	دکتر بهرام صالح‌صدق‌پور	استاد راهنما
	استادیار	دکتر فرحبخش کمالی‌خامسه	استاد داور داخلی
	استادیار	دکتر محسن شاهرزایی	استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر فرزانه نوروزی‌لرکی	نماینده تحصیلات تکمیلی

دکتر ایوب اسماعیل پور
رئیس هیأت داوران
مجلس

سپاس بیکران خدای را که همیشه نزدیک است حتی زمانی که از او دوریم.

هر کس مرا کلامی بیاموزد مرا بنده خویش ساخته است.

باتشکر فراوان از استاد گرانقدر سرکار خانم دکتر الهه امینی فر که بی یاری و راهنمایی ایشان قدم برداشتن در این مسیر امکان پذیر نبود.

از جناب آقای دکتر بهرام صالح صدق پور که در طول انجام این تحقیق نهایت همکاری و محبت را مبذول داشته اند و همواره از راهنمایی ایشان بهره برده ام سپاس گزارم.

همچنین از کلیه اساتید گرامی که در طول دوره تحصیلی همواره از راهنمایی ایشان بهره برده ام کمال تشکر را دارم.

و در پایان لازم میدانم از پدر و مادرم و همسر و فرزند دلبندم که همیشه مشوق و حامی من بوده اند صمیمانه تشکر کنم.

به پاس احترام تقدیم به

پدر و مادر بزرگوارم

و

همسر مهربانم و فرزند دلبندم امیرعلی

چکیده

تشخیص هندسی به عنوان یک مهارت پایه ای ریاضی در برنامه درسی ریاضی بسیاری از کشورها در سال های اخیر مورد تاکید قرار گرفته است. بنابراین چگونگی تفکر هندسی و آموزش هندسه در برنامه ریاضی مدرسه ای از جایگاه ویژه ای برخوردار است و در بین نظریه های که در مورد آموزش هندسه و تفکر هندسی وجود دارند شناخته ترین آنها نظریه پیازه و نظریه تفکر هندسی ون هیلی می باشد.

در این مطالعه رابطه ای میان تفکر هندسی دانش آموزان با سطوح ۳ و ۴ ون هیلی در دبیرستان های شهرستان ورامین مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش در جامعه ای آماری به تعداد ۱۱۰۰۰ نفر انجام گرفت که به عنوان نمونه تعداد ۳۷۱ نفر به صورت نمونه گیری خوشه ای تصادفی انتخاب شدند. ابزار گرد آوری اطلاعات پرسشنامه ای محقق ساخته بود که شامل ۱۹ سوال می شد. پس از آنکه پرسشنامه ها توسط دانش آموزان تکمیل گردید، داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. نتایج حاصل از اطلاعات به دست آمده نشان داد که بین تفکر هندسی دانش آموزان و سطوح ۳ و ۴ ون هیلی رابطه معناداری وجود دارد. همچنین نتایج به دست آمده بیان می کنند که بنا بر دلایل آموزشی اعضای مورد مطالعه صرفا توانایی قرار گرفتن در سطح ۳ ون هیلی را داشته و در صورتی می توانند در سطوح بالاتر قرار بگیرند که شرایط لازم فراهم گردد.

کلمات کلیدی: هندسه، تفکر هندسی و نظریه تفکر هندسی ون هیلی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول
۲	1-1 مقدمه
۳	1-2 بیان مساله
۳	1-3 اهمیت موضوع
۴	1-4 مفاهیم و تعاریف اصلی
۵	1-5 فرضیه‌های تحقیق
۵	1-6 پرسش‌های تحقیق
۶	1-7 قلمرو تحقیق
۷	فصل دوم: مفاهیم پایه
۸	2-1 مقدمه
۸	2-2 نظریه آموزش ریاضی
۹	2-3 هندسه چیست؟
۱۰	2-4 اهداف آموزش هندسه
۱۱	2-5 جایگاه آموزش هندسه در آموزش ریاضیات مدرسه‌ای ایران
۱۲	2-6 نظریه‌های یادگیری هندسه
۱۳	2-6-1 نظریه پیازه

۱۵.....2-6-2 نظریه برونر.....

۱۶.....2-6-3 نظریه یادگیری دنیس.....

۱۷.....2-6-4 نظریه ون هیلی.....

۲۶.....2-7 تحقیقات انجام شده در زمینه نظریه ون هیلی.....

۲۷.....2-7-1 تحقیقات انجام شده در خارج از ایران در رابطه با نظریه ون هیلی.....

۲۹.....2-7-2 تحقیقات انجام شده در ایران در رابطه با نظریه ون هیلی.....

۳۰..... فصل سوم: روش تحقیق.....

۳۱..... 1-3 مقدمه.....

۳۱..... 2-3 روش و طرح پژوهش.....

۳۱..... 3-3 جامعه آماری.....

۳۲..... 4-3 نمونه.....

۳۲..... 5-3 روش نمونه گیری.....

۳۲..... 6-3 ابزار گردآوری داده‌ها.....

۳۳..... 7-3 ابزار آماری پژوهش.....

۳۵..... 8-3 پایایی.....

۳۶..... فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها.....

۳۷..... 1-4 مقدمه.....

۳۷..... 2-4 تحلیل سوالات.....

۳۷.....4-2-1درجه دشواری.....

۳۸.....4-2-2تفسیر ضریب تمیز.....

۴۰.....4-2-3اروش لوب.....

۴۱.....4-3پایایی.....

۴۲.....4-4آمار استنباطی.....

۴۵.....4-5اعتبار.....

۴۵.....4-5-1اعتبار محتوایی و صوری.....

۴۶.....4-5-2اعتبار سازه.....

۵۴.....فصل پنجم: نتیجه گیری.....

۵۵.....5-1مقدمه.....

۵۵.....5-2تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق.....

۵۶.....5-3بحث و بررسی.....

۵۷.....5-4محدودیت های تحقیق.....

۵۸.....5-3پیشنهاداتی برای پژوهشهای آینده.....

۵۸.....5-4پیشنهادات اجرایی.....

۵۹.....پیوست ۱: پرسشنامه محقق ساخته به کار رفته در پژوهش.....

۶۶.....پیوست ۲: کلید سولات پرسش نامه.....

پیوست ۳: سوالات حذف شده از پرسش نامه..... ۶۷

پیوست ۴: سوالات مطرح شده از طرف محقق از اساتید فن جهت بررسی جدول هدف و محتوا..... ۶۸

منابع فارسی..... ۶۹

منابع لاتین..... ۷۱

چکیده به انگلیسی..... ۷۳

فهرست جداول، نمودارها و شکل‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱- جدول هدف -محتوا آزمون تفکر هندسی بر اساس نظریه ون‌هیلی.....	۳۴
جدول ۴-۱- بررسی درجه دشواری هر سوال مربوط به آزمون تفکر هندسی بر اساس نظریه ون‌هیلی.....	۳۸
جدول ۴-۲- ضریب تمیز سوالات مربوط به آزمون تفکر هندسی بر اساس نظریه ون‌هیلی.....	۴۰
جدول ۴-۳- محاسبه هماهنگی درونی سوالات با حذف هر سوال در آزمون تفکر هندسی بر اساس نظریه ون‌هیلی.....	۴۱
جدول ۴-۴- بررسی ضریب همبستگی بین متغیر تفکر هندسی و سطح ۳ ون‌هیلی.....	۴۳
جدول ۴-۵- بررسی ضریب همبستگی بین متغیر تفکر هندسی و سطح ۴ ون‌هیلی.....	۴۴
جدول ۴-۶- بررسی میزان تفکر هندسی دانش آموزان بر سطوح ون‌هیلی از طریق آزمون رگرسیون.....	۴۵
جدول ۴-۷- نتایج اندازه گیری مربوط به kmo و آزمون کرویت بارتلت.....	۴۶
جدول ۴-۸- مشخصه های آماری اولیه آزمون تفکر هندسی بر اساس تئوری ون‌هیلی بوسیله روش مولفه های اصلی قبل از چرخش ماتریسی.....	۴۸
جدول ۴-۹- اطلاعات بدست آمده از چرخش عوامل با استفاده از روش واریماکس.....	۵۱
جدول ۴-۱۰- ماتریس عاملی پنج مولفه استخراج شده با استفاده از چرخش واریماکس.....	۵۷
نمودار ۴-۱- بررسی ضریب همبستگی بین متغیر تفکر هندسی و سطح ۳ ون‌هیلی.....	۴۳
نمودار ۴-۲- بررسی ضریب همبستگی بین متغیر تفکر هندسی و سطح ۴ ون‌هیلی.....	۴۴
نمودار ۴-۳- ارزش‌های ویژه و مولفه های اصلی در آزمون اسکری.....	۴۷
شکل ۵-۱- نیم رخ نظری عوامل.....	۵۷

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

ریاضیات یکی از دستاوردهای ارزشمند تمدن بشری است، که بنا بر ویژگی کاربرد پذیری آن ابزار اساسی شناخت واقعیت‌های عینی است. علاوه بر این ریاضیات یکی از ابزارهای تربیت فکر است (بیژن زاده، ۱۳۸۶).

نقش ریاضیات در شناخت طبیعت و تربیت فکر از زمینه‌های اساسی آموزش ریاضی است. محتوای آموزش ریاضی باید با هدف رشد هرچه بیشتر قدرت استنتاج و یادگیری، شناخت ساختارهای ریاضی و مبتنی بر تقویت قوای فراگیری تدوین گردد. ریاضیات هر جامعه یکی از عناصر سازنده آن جامعه است. بعضی از متخصصین تعلیم و تربیت ریاضی بر این عقیده هستند که، هرچه عنصر ریاضی یک فرهنگ قوی تر باشد، آن فرهنگ متمدن تر و یا صنعتی تر است. کاوش‌های باستان‌شناسان نشانگر آن است که بعضی از تمدن‌ها از حدود هفت هزار سال پیش با محاسبات عددی و شمارش آنها آشنا بوده اند (بیژن زاده، ۱۳۸۶).

یکی از مباحث ملموس ریاضیات هندسه می‌باشد. در حالی که در قسمت اعظم قرن بیستم تفکر جبری در حوزه ریاضیات حاکم بوده است، به نظر می‌رسد که تمایلی رو به گسترش و در حال رشد در مورد ایده‌های هندسی و به ویژه با توجه به کاربردهای جدید آن - چه در حوزه ریاضیات و چه در دیگر شاخه های علوم - برانگیخته شده است. این مهم است که ما در دنیای واقعی زندگی می‌کنیم و زندگی واقعی هندسی است. طبیعت دوگانه‌ی هندسه به عنوان یک حوزه نظری و یک حوزه تجربیات عملی، این امکان را فراهم می‌کند که معلمان ریاضی ارتباطی بین نظریه و دانش روزانه‌ی دانش‌آموزان برقرار می‌کنند.

هندس برای فهم و تعبیر پدیده‌های گوناگون توسعه پیدا کرده است به این جهت، لازم است که تفکر هندسی مورد نیاز برای فهم این پدیده‌ها و چگونگی توسعه آنها بررسی شود. (عالم زاده، ۱۳۷۸).

۱-۲- بیان مساله

هندسه یکی از دروس اساسی در برنامه آموزش ریاضی در دوره دبیرستان است. هندسه واسطه‌ی بین مفاهیم شهودی و مجرد است (مرادی، ۱۳۸۸). هندسه جزئی لاینفک از تجارب فرهنگی است و مولفه‌ی اصلی از جنبه‌های بیشمار زندگی از معماری تا طراحی است. این جوانب و ملاحظات به آماده کردن هندسه به عنوان بخشی از ریاضیات برای تدریس خوب آن گرایش دارد (جونز، ۲۰۰۰). هندسه مانند هر شاخه دیگری از ریاضیات دارای سبک‌ها، شیوه‌های تفکر و استدلال‌های خاصی است که عدم توجه معلمان ریاضی به آن، موجب گلایه‌ها و شکایت‌های بسیاری از ضعف و عدم آمادگی دانش آموزان در بروز تفکرات و استدلال‌های هندسی است (جونز، ۲۰۰۰).

امروزه یکی از مشکلات اصلی طراحی برنامه‌ی درسی هندسه آن است که هندسه‌های جالب زیادی، خیلی بیشتر از آنچه در برنامه‌های درسی بگنجد، وجود دارند. در حالی که طی سال‌های متمادی هندسه‌ی مدرسه‌ای محدود به نامیدن اشکال و اندازه‌گیری زاویه‌ها و نظایر آنها شد. برای توصیف و فهم دنیای دو بعدی و سه بعدی که در آن زندگی می‌کنیم، ریاضی‌دانان هندسه‌های متفاوتی را ایجاد کرده‌اند. برآورد اخیر جونز (جونز، ۲۰۰۰) نشان می‌دهد که بیش از ۵۰ نوع هندسه وجود دارد.

درک هندسی به عنوان یک مهارت پایه‌ای ریاضی در برنامه درسی ریاضی بسیاری از کشورها در سال‌های اخیر مورد تاکید قرار گرفته است. بنابراین چگونگی تفکر هندسی و آموزش هندسه در برنامه ریاضی مدرسه‌ای از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و در بین نظریه‌هایی که در مورد آموزش هندسه و تفکر هندسی وجود دارند شناخته‌ترین آنها نظریه پیازه و نظریه تفکر هندسی ون‌هیلی می‌باشد. مدل ون‌هیلی شامل دو قسمت سطوح تفکر و مراحل آموزشی است. سطوح تفکر، توصیفی از روش‌های تفکر است که در یادگیری هندسه یافت می‌شود. این سطوح نشان‌گر میزان سطح تفکر افراد نسبت به ایده‌های هندسی می‌باشد نه میزان دانش هندسی افراد. امروزه در بسیاری از کشورهای دنیا از تفکر هندسی ون‌هیلی در تحقیقات استفاده می‌شود اما در کشور ایران به دلیل کمبود ابزار مناسب این روش پیشرفتی نداشته است (بیژن زاده، ۱۳۸۹).

۱-۳- اهمیت موضوع

یادگیری هندسه از بدو تولد آغاز می‌شود، اما بیان آموخته‌ها پس از ورود به مدرسه امکان پذیر می‌شود، یعنی وقتی که دانش‌آموزان بتوانند با استفاده از مهارت‌های ترسیمی خود اشکال هندسی را رسم کنند. اوج شکوفایی یادگیری هندسه زمانی است که افراد می‌توانند قضایا را یاد گرفته و شروع به استدلال هندسی نمایند. در این فرایند معلم یادگیری را سازمان دهی می‌نماید و به عنوان معمار ذهن دانش‌آموزان را در جهت فهم درست مطالب راهنمایی می‌نماید. ویگوتسکی بر این عقیده است که فرایند رشد به دنبال فرایندهای دیگر یادگیری رخ می‌دهد. کودکان تکالیفی را که به تنهایی قادر به انجام آنها نمی‌باشند را با راهنمایی اولیا و مربیان خود انجام می‌دهند (مرادی، ۱۳۴۶).

غالب معلمان ریاضی هندسه را درسی خشک می‌دانند. در سی که نتوان دلیل و الگوریتمی را برای ابتکار و خلاقیت موجود در اکثر راه حل‌ها ارائه نمود و به آسانی آن را به دانش‌آموزان آموزش داد. به این ترتیب در بیشتر کلاس‌ها، نقش معلم برای تدریس این درس، انتقال دهنده است و در مواردی هم که کلاس دانش‌آموز محور برگزار می‌شود، نقش معلم هدایت تمام دانش‌آموزان در مسیر مورد نظر معلم و کتاب است. در این کلاس طبیعی است که هدف اصلی آموزش ریاضی، یعنی آموزش مهارت‌های حل مسئله نادیده گرفته می‌شود (فرمهر، ۱۳۸۸).

یکی از مزایای مدل ون‌هیلی تولید یک مدل منطقی برای توصیف تفکر هندسی دانش‌آموزان می‌باشد، به عبارت دیگر از این مدل می‌توان برای بررسی چگونگی یادگیری هندسه توسط دانش‌آموزان استفاده کرد (مرادی، ۱۳۸۸).

۱-۴- مفاهیم و تعاریف اصلی

تعریف (۱-۱) هندسه: شاخه‌ای از ریاضیات است که در آن خواص شکل‌های مسطح و فضایی بحث می‌شود. این علم سرچشمه‌ای کهن داشته در دوران باستان تقریباً با ریاضیات برابر بوده است (عالم زاده، ۱۳۷۸).

تعریف (۲-۱) تفکر هندسی: بیانگر آن است که یک شخص چگونه و در مورد چه نوع از ایده‌هایی هندسی فکر می‌کند (ریحانی، ۱۳۸۴).

تعریف (۳-۱) نظریه ی ون هیل: نظریه ای که شامل سطوح تفکر هندسی است که دانش آموزان طی حرکت خود از تشخیص صرف تا نوشتن یک اثبات رسمی دقیق هندسی، طی می کنند (ریحانی، ۱۳۸۴).

تعریف (۴-۱) سطح اول ون هیلی: در این سطح موضوع تفکر، شکل ها و چیزهایی هستند که شکل ها شبیه آنها می باشند (ریحانی، ۱۳۸۴).

تعریف (۵-۱) سطح دوم ون هیلی: در این سطح دانش آموز قادر است که خواص اشکال و مولفه های جزئی آنها را مشخص کرده، توصیف کنند و توضیح دهند (ریحانی، ۱۳۸۴).

تعریف (۶-۱) سطح سوم ون هیلی: این سطح، سطح ارتباط می باشد چون در این سطح است که شخص باید بتواند ارتباط مجرد بین شکل ها را درک کند (ریحانی، ۱۳۸۴).

تعریف (۷-۱) سطح چهارم ون هیلی: این فصل شامل اصول، تعاریف رسمی، تعریف نشده ها قضایا و نظایر آنها می باشد (ریحانی، ۱۳۸۴).

تعریف (۸-۱) سطح پنجم ون هیلی: در این فصل یادگیرنده ها می توانند با دستگاه های اصول موضوعه متنوع کار کنند (ریحانی، ۱۳۸۴).

۵-۱- فرضیه های تحقیق

- ۱- بین تفکر هندسی دانش آموزان و سطح ۳ ون هیلی رابطه وجود دارد.
- ۲- بین تفکر هندسی دانش آموزان و سطح ۴ ون هیلی رابطه وجود دارد.

۶-۱- پرسش های تحقیق

سوال اول تحقیق:

آیا بین تفکر هندسی دانش آموزان و سطح ۳ ون هیلی رابطه وجود دارد؟

سوال دوم تحقیق:

آیا بین تفکر هندسی دانش آموزان و سطح ۴ ون هیلی رابطه وجود دارد؟