

## نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و

### یادگیری دانش آموزان دوره ابتدایی

## The Role of Using VanHiele-Based Interactive Techniques by Teacher in Improving and Comprehension of Geometry for Primary School Students

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۳/۲۵، تاریخ دریافت نسخه نهایی: ۱۳۹۱/۵/۱۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۶/۲۰

M. Habibi, (Ph.D student)

**Abstract:** The presented research aims at demonstrating the role of active geometry teaching in improving the learning score, problem solving ability and learning motivation of primary school students. This will be done by performing a statistical comparison among these methods. The traditional geometry teaching techniques in Iran mainly provide an abstract view of geometry to the students where the students fail to apply their leanings to the real world around them and relate them to the other sciences. This will decrease their motivation towards learning geometry resulting in inefficient geometry learning in primary school and higher levels. Considering the previously mentioned problem, this research mainly focuses on proposing an active geometry teaching technique based on the theory of constructivism. We have also aimed at application of several stages of Vanhiele model geometry education process towards active geometry teaching. This technique is known as one of the most popular techniques in geometry teaching. We have shown that linking geometry to the real world and changing its abstract view to an application-oriented one can considerably help in solving the current inefficiencies in its learning process. In order to demonstrate the effectiveness of the proposed technique, we have performed a test on the primary school students in 4<sup>th</sup> grade in the city of Tehran. The sampling society consists of 400 students that have been chosen using random nested sampling according to Morgan Table. The information has been collected using progress test and Herman's questionnaire measure of motivation achievement. The collected data has been analyzed using statistics and Inferential statistics that includes t-test for independent groups. The research results demonstrate the fact that there is a considerable difference among the progress motivation, problem solving ability and progress score of the students who have learned geometry through active learning techniques compared to those who have learned it through traditional techniques. The results of our experiments for comparing the test and control groups reveal that exploiting active teaching methods at elementary school can significantly improve students' abilities in problem solving and increases their learning enthusiasm in geometry. This paper proposes practical methods for using active teaching strategies based on vanhiele models

**Key words:** active geometry teaching, learning motivation, learning motivation, theory of constructivism, vanhiele models

ملوک حبیبی<sup>۱</sup>

**چکیده:** هدف پژوهش حاضر اثربخشی روش تدریس فعال هندسه در مقایسه با روش غیرفعال بر پیشرفت تحصیلی، انگیزه پیشرفت و عملکرد حل مسئله دانش آموزان دوره ابتدایی انجام گرفته است. مشکل اساسی آموزش هندسه در ایران با روش‌های سنتی، عدم ارتباط آن با زندگی واقعی و همچنین با سایر علوم است که این امر باعث کاهش انگیزه دانش آموزان و در نتیجه عدم موفقیت آن‌ها در هندسه ابتدایی و بالطبع سطوح بالاتر گردیده است. بر همین اساس محقق در این تحقیق سعی نموده است، از روش فعال آموزش با پشتوانه نظری رویکرد ساخت و سازگرای و اجرای مراحل مدل ون هیلی که یک مدل آموزشی مطرح هندسه در دنیا است برای آموزش فعال هندسه استفاده نماید و با مثال‌ها و فعالیت‌های کاربردی و کاملاً ملموس با زندگی روزمره، گامی در جهت حل مشکل آموزش هندسه در دوره ابتدایی بردارد. جامعه آماری پژوهش دانش آموزان سال چهارم مدارس ابتدایی شهر تهران هستند که طبق جدول مورگان ۴۰۰ نفر از آنان به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شده‌اند. برای جمع‌آوری اطلاعات از دو نوع ابزار شامل آزمون پیشرفت تحصیلی محقق‌ساخته و پرسش‌نامه انگیزه پیشرفت هرمنس بهره گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و آمار استنباطی شامل آزمون t برای گروه‌های مستقل مورد استفاده قرار گرفت و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بین نمره پیشرفت تحصیلی، عملکرد حل مسئله و انگیزه پیشرفت دانش آموزان دوره ابتدایی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش آموزانی که هندسه را به روش غیر فعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد. تفاوت در میان دو گروه آزمون و گواه نشان می‌دهد، بهره‌گیری از روش‌های آموزش فعال هندسه در پیشرفت تحصیلی، توانایی حل مسئله و انگیزه پیشرفت دانش آموزان دوره ابتدایی مؤثر است و راهکارهای عملی با مدل ون هیلی برای اجرای آموزش فعال ارائه خواهد شد.

**کلیدواژه‌ها:** پیشرفت تحصیلی، انگیزش پیشرفت، روش فعال، نظریه ساخت و سازگرای، مدل ون هیلی

## مقدمه

هندسه، مطالعه انواع مختلف اشکال و خصوصیات آنها است. هم‌چنین مطالعه ارتباط میان اشکال، زوایا و فواصل است. واژه انگلیسی جئومتري<sup>۱</sup> (هندسه) از زبان یونانی ریشه گرفته است. این کلمه از دو کلمه «جئو» به معنای زمین و «متری» به معنای اندازه‌گیری تشکیل شده است. بنابراین هندسه اندازه‌گیری زمین است.

مطالعه هندسه به دانش‌آموزان در توسعه مهارت تصور کردن، تفکر انتقادی، شهود، حل مسئله، تخمین زدن، اثبات قیاسی، بحث منطقی و تعقل فضایی کمک می‌کند و هم‌چنین فهم خیلی از اصول علمی نیاز به آگاهی هندسی دارد (NCTM, ۲۰۰۰).

اهمیت آموزش هندسه اقلیدسی یکی کاربردی بودن آن و دیگری تاریخی بودن آن است و یکی از شاخه‌های ریاضی است که پایه‌ای برای ریاضیات جدید و مدل‌سازی در سایر علوم است. هم‌چنین لزوم آموزش هندسه برای این است که هندسه به‌عنوان یک علم جدا نیست و داشتن آگاهی هندسی به درک شاخه‌های دیگر ریاضی (نظیر نمودار ون، نظریه‌گراف، مطالعه توابع، نمایش کسر، نمایش آماری،...)، مدل‌سازی در سایر علوم مهندسی، شیمی، زیست‌شناسی، فیزیک، نجوم، هنر، تکنولوژی ساخت، طراحی مهندسی و موقعیت‌یابی در جغرافی،... کمک می‌کند و هم‌چنین بخشی از ریاضیات مدرسه‌ای است که هدفش توسعه مهارت‌های حل مسئله، استدلال و ارتباطات است، لذا آموزش آن باید از پیش‌دبستانی شروع و تا پایان تحصیلات متوسطه ادامه داشته باشد.

طبق تحقیقات انجام شده در ایران آموزش ریاضی بالاخص بخش هندسه در آموزش ابتدایی با کیفیت پایین مواجه هستیم و دانش‌آموزان صرفاً فرمول‌های هندسه را، بدون آگاهی از کاربرد آنها و عدم درک واقعی از مفاهیم هندسی، حفظ می‌کنند و لذا نسبت به هندسه علاقه کمتری نشان می‌دهند (رفیع پور، ۱۳۸۶) مشکلات آموزش هندسه در ایران در صد سال اخیر را عدم ارتباط هندسه با دنیای واقعی و عدم ارتباط هندسه با دروس دیگر و عدم اعتماد به نفس قشر عظیمی از دانش‌آموزان در آموختن هندسه ذکر شده است (ظهوری زنگنه، گویا، ۱۳۷۴).

علاوه بر آن در کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی تعداد مسائل کاربردی درصد کمی از کل تمرینات می‌باشد (درویش پور، ۱۳۸۷). "هندسه ابتدایی، هندسه استدلالی نیست، هندسه اصول موضوعه نیست، هندسه انباشتن قواعد و تعاریف در ذهن نیست، هندسه‌ای است شهودی، ملموس، همراه با آزمایش و عمل و کشف و نتیجه‌گیری" (بهروش، جعفری، دانشفر، ۱۳۸۰، ص، ۱۶۷).

این موضوع لزوم بازنگری در آموزش هندسه و حتی محتوای هندسه را نیاز دارد، این که چه هندسه‌ای برای دوره ابتدایی مناسب است و چگونه باید آموزش داده شود؟ هنوز دارای پاسخ مشخص و قطعی نیست. صدرا رحامی، (۱۳۸۵). اما چون تغییر محتوی و برنامه درسی به‌عهد برنامه‌ریزان درسی است، به این جهت در این پژوهش به نحوه آموزش پرداخته شده است. بنابراین آموزش آن چگونه باشد تا یادگیری بهتر شود و دانش‌آموزان ضمن انگیزه لازم بتوانند درک درستی از عناصر هندسه داشته باشند؟ سؤالاتی است که محققان در پی پاسخ‌گویی به آن-ها می‌باشند، یکی از فاکتورهای اساسی و دخیل در یادگیری هرچه بهتر دانش‌آموزان روش تدریس معلم است، از این رو در این تحقیق سعی شده با تغییر شیوه آموزش از سنتی به فعال، با پشتوانه نظری رویکرد ساخت و سازگرایی و مدل آموزشی هندسه ون هیلی میزان اثربخشی این روش سنجیده شود.

لذا در این تحقیق با آموزش فعال براساس دیدگاه ساخت و سازگرایی معلم نقش خود را که هدایت‌گر و تسهیل‌کننده است باید بتواند به خوبی انجام دهد و برای آن که سطح دیداری و توصیفی مدل ون هیلی در دوره ابتدایی به‌خوبی پیاده شود، لازم است فعالیت‌هایی طراحی و اجرا گردد.

با این فرض که انجام این فعالیت‌ها انگیزه پیشرفت را در دانش‌آموزان افزایش داده و در عین حال که باعث پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود، توانایی حل مسئله را در آن‌ها تقویت می‌کند.

مبنای نظری: در این قسمت لازم است عناوین و مفاهیم اساسی که مبنای این تحقیق را تشکیل می‌دهد، تعریف و تبیین گردد.

#### الف. مدل ون هیلی در آموزش هندسه

یکی از رویکردهای مطرح در آموزش هندسه مدل ون هیلی است، که ابتدا به پنج سطح زیر تقسیم شده بود.

سطح ۱. تجسم (اشکال، دسته‌بندی اشکال)، سطح ۱. تجزیه و تحلیل (خصوصیات اشکال)، سطح ۲. نتیجه‌گیری بی‌قاعده (روابط و شباهت‌های بین اشکال)، سطح ۳. نتیجه‌گیری رسمی (نظام‌های قیاسی در خصوصیات)، سطح ۴. دقت بسیار (تجزیه و تحلیل نظام‌های استقرایی) (ون دوویل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷).

1. John A. Van de walle

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

در سال ۲۰۰۸ ون هیلی روی مدل آموزش هندسه ارائه شده تجدیدنظر کرد و آن را در سه سطح خلاصه نمود. این سطوح شامل سطح دیداری<sup>۱</sup>، سطح توصیفی (تجزیه و تحلیل)<sup>۲</sup> و سطح نظری (استنتاجی)<sup>۳</sup> می‌باشند. وی به این نتیجه رسید که سه سطح نتیجه‌گیری بی‌قاعده و نتیجه‌گیری رسمی و دقت بسیار را در یک سطح تحت عنوان سطح نظری (استنتاجی) ادغام کند (سوان و سنک، ۲۰۰۹)<sup>۴</sup>.

ون هیلی معتقد است که انتقال از یک سطح یادگیری به سطح یادگیری بعدی یک فرایند طبیعی خود به خود نبوده بلکه تحت تأثیر آموزش معلمان رخ می‌دهد (سوان و سنک، ۲۰۰۹). سطوح تدریس هندسه در دوره ابتدایی سطح دیداری و سطح توصیفی است. پس باید تجربی و بر پایه تجسم و شهود باشد، به عبارت دیگر بایستی در هر بحث تجسم یادگیرنده تقویت و از مسائل ساده و کاربردی استفاده شده و دانش‌آموزان برای ورود به سطح نظری آماده شوند. (عریضی، ۱۳۷۸).

- **سطح دیداری و تجسمی:** موضوعات مورد مطالعه شامل خواصی از اشکال منفرد است و شکل‌ها توسط ظاهرشان سنجیده می‌شوند و در این مرحله چرایی وجود ندارد.

- **سطح توصیفی:** موضوعات مورد مطالعه شبکه روابط و ترتیب خواص اشکال هندسی مورد بحث قرار می‌گیرد و شاگردان اشکال را بر مبنای خواص آن‌ها تشخیص داده و تفاوت‌ها و شباهت‌ها را به دقت توضیح می‌دهند که درک شبکه روابط نیاز به دخالت آموزشی معلم دارد.

- **سطح نظری (استنتاج):** با استنتاج غیررسمی شروع می‌شود و مبنای استنتاج رسمی است، استدلال درباره روابط منطقی بین نظریه‌ها فقط در سطح سوم قابل حصول است (ون هیلی، ۱۹۸۶).

طبق تحقیقات اسپتler دانش‌آموزان در سطح نظری می‌توانند هندسه اقلیدسی را در بالاترین سطح دقت بفهمند، وی نتیجه گرفته است که دانش‌آموزان در دبیرستان در سطح نظری مشکل دارند، زیرا در دوره ابتدایی تجربه‌ای در سطح دیداری و توصیفی که قبل از تفکر رسمی دبیرستان مورد نیاز است، کسب نکرده‌اند، کودکان در سطح اولیه تفکر هندسه یعنی بصری وارد مدرسه شده و بدون پیشرفت لازم در سراسر سال‌های دوره ابتدایی در همین سطح باقی می‌-

- 
1. Visual
  2. Descriptive
  3. Deductive
  4. Sevan, A & senk, S

مانند که علت آن عدم مواجهه با تجارب توصیفی و تحلیلی است (اسپیتلر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵). گذر از یک سطح به سطح دیگر بدون فعالیت‌های هدفدار به آسانی ممکن نمی‌باشد.

فعالیت‌های یادگیری ضروری برای اجرای مدل ون هیلی:

**مرحله ۱. اطلاعات<sup>۲</sup>:** با پرسش‌های مناسب از طرف معلم و پاسخ از طرف شاگردان اطلاعات لازم برای مرحله بعد یادآوری می‌شود.

**مرحله ۲. جهت‌گیری وابسته:** دانش‌آموزان از طریق فعالیت‌های طرح شده از طرف معلم به بررسی موضوع می‌پردازند.

**مرحله ۳. توجیهی:** دانش‌آموزان در گروه‌های خود یا فردی با مشارکت معلم درباره موضوع بحث می‌کنند.

**مرحله ۴. جهت‌گیری آزاد<sup>۳</sup>:** در این مرحله پاسخ‌های باز و آزاد از طرف دانش‌آموزان با توجه به خلاقیت آن‌ها ارائه می‌شود و ممکن است راه‌حل‌های متعدد و درستی برای پاسخ به پرسش‌ها مطرح شود.

**مرحله ۵. ادغام (همگرایی)<sup>۴</sup>:** دانش‌آموزان با هدایت معلم دید کلی نسبت به موضوع پیدا کرده و ضمن ترکیب قوانین، می‌توانند آن‌ها را به‌خاطر بسپارند (ون دوپل، ۲۰۰۷).

### دیدگاه ساخت و سازگرایی

این دیدگاه از جنبه فلسفی به دوره سقراط (۳۹۰-۴۷۰) قبل از میلاد برمی‌گردد که دانش‌آموزانش را با سؤالات متعدد به تفکر وادار می‌کرده است. نظریه ساخت و سازگرایی یک نظریه یادگیری شناختی است، زیرا بر فرآیندهای ذهنی که معناسازی می‌کند تأکید دارد. بنابراین با توجه به این دیدگاه، تدریس هنگامی مؤثر و کارآمد خواهد بود که دانش‌آموز از طریق تجربیات آزمون و خطا و درگیر شدن در موضوع، و ضمن بررسی و حل مسئله به تولید و کشف دانش بپردازد (آقازاده، ۱۳۸۴).

دیدگاه ساخت‌وسازگرایی براساس دیدگاه شناخت‌گرایان است و ارتباط معلم و شاگرد در این دیدگاه براساس نظریه ژان پیاژه به‌صورت زیر تدوین شده است: ۱- معلم فضای تسهیل‌کننده برای فعالیت آزادانه شاگرد فراهم می‌کند. ۲- معلم راهنما و مساعدت‌کننده است. ۳- یادگیری از

- 
1. Spitzer
  2. Information
  3. Free Orientation
  4. Integration

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

طریق کاوشگری در فراگیر صورت می‌گیرد. ۴- معلم و شاگرد رابطه دوجانبه بر مبنای تأثیر و تأثر در فضای مناسب یادگیری و تجربه‌اندوزی دارند (بلوم، ۱۳۶۳).

اصول راهبردی ساخت‌وسازگرایی:

- ۱- مسائلی مطرح شود که دانش‌آموزان با آن ارتباط برقرار کنند.
- ۲- یادگیری را حول مفاهیم اساسی سازماندهی کند. دانش‌آموزان تشویق شوند تا با تبدیل یک مفهوم کلی به اجزای آن، آن را معنادار کنند و نباید برای ساختن یک کل از اجزاء آن شروع شود.
- ۳- دانش‌آموزان، استنتاج‌های خود را با توجه به نقطه نظرات خویش می‌سازند.
- ۴- برنامه درسی به گونه‌ای تدوین شود که به پیشینه و پیشرفت دانش‌آموزان توجه داشته باشد.
- ۵- یادگیری دانش‌آموزان در زمینه درس موردنظر ارزیابی شود (بروکس و بروکس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹).

### انگیزه پیشرفت

انگیزه به‌عنوان مهم‌ترین شرط یادگیری، یکی از حیطه‌های عاطفی است که در آموزش مطرح و با احساس فراگیر نسبت به آموزش در ارتباط است. دانش‌آموز با انگیزه به یادگیری اشتیاق نشان داده، علاقمند، کنجکاو، سخت‌کوش و جدی است و این دانش‌آموز به‌راحتی موانع و مشکلات را از پیش پای خود برداشته و زمان بیشتری برای مطالعه و انجام تکالیف مدرسه صرف می‌کند، به‌طور کلی نظریه‌های انگیزش تحصیلی پذیرفته‌اند که انگیزش تحصیلی به‌طور مثبت عملکرد دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (داداشی، ۱۳۸۰).

### روش فعال

روش فعال روشی است که در آن دانش‌آموز در جریان آموزش مشارکت فعال دارد و معلم تنها گوینده و دانش‌آموز تنها شنونده محض نیست و روش تدریس غیرفعال روشی است که در جریان آموزش، دانش‌آموز مشارکت فعال نداشته و شنونده غیرفعال است و معلم محور فعالیت است (نیساری، ۱۳۸۷).

### حل مسئله

یکی دیگر از اهداف آموزش هندسه توانایی دانش‌آموز برای حل مسئله است که جرج پولیا در کتاب چگونه مسئله حل کنیم چهار مرحله اساسی زیر را در نظر گرفته است:

مرحله اول. فهمیدن مسئله: یعنی این که معلم بپرسد، چه داریم؟ چه می‌خواهیم؟ و همچنین در این قسمت معلم از دانش‌آموز بخواهد صورت مسئله را با زبان خودش بازگو کند و معلوم و

---

1. Brooks & Brooks

مجهول را بیان کند، هم‌چنین فن مجسم نمودن مسئله (رسم شکل) به‌خصوص در مورد هندسه و نوشتن معلوم و مجهول روی شکل برای فهم مسئله کمک بسیاری می‌کند. مرحله دوم. طرح نقشه: باید بدانیم چگونه می‌توان معلومات و مجهولات به هم ارتباط دارند و برای ارتباط و چگونگی رسیدن از معلوم به مجهول طرح و نقشه را هم بکشید یعنی بدانید برای رسیدن از معلوم به مجهول چه محاسباتی انجام داده و چه شکل‌هایی را باید رسم کنید و مهم-ترین قسمت همین تصور اندیشه درباره راه حل مسئله است، مصالح لازم برای این قسمت دانسته‌های قبلی و مسائل مشابهی است که تا به حال حل کرده‌اید. آیا همه داده‌ها را به‌کار برده-اید؟ آیا از همه شرطها استفاده کرده‌اید؟

مرحله سوم. اجرای نقشه: برای اجرای طرح نقشه فرصت لازم است تا جزئیات طرح روشن شده و مراحل یکی پس از دیگری با دقت مورد آزمایش قرار بگیرد، را اجرا کرده و اطمینان حاصل کردن از درستی گام برداشته شده یا شهودی است یا منطقی. مرحله چهارم. به پس نگرستن: در این مرحله پس از پیدا کردن جواب مسئله به عقب برگردید و در مورد تعمیم یا راه‌حل‌های دیگر فکر کنید. می‌توان با بازنگری روی کل مسئله شناخت خود را عمیق‌تر ساخته و بر فهم خود از حل مسئله اضافه نمود (پولیا، ترجمه، آرام، ۱۳۸۶).

### نقش روش فعال در انگیزه پیشرفت

روش‌های فعال آموزش می‌تواند در بالا بردن انگیزه یادگیری تأثیر به‌سزایی داشته باشد. در زمینه ایجاد انگیزه به‌دلیل تأثیر زیادی که در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد، باید زمان و توجه بیشتری در نظر گرفته شود، زیرا دانش‌آموز بدون انگیزه لازم بهره‌ای از آموزش نخواهد برد. دانش‌آموز با انگیزه خواندن و نوشتن و یادگیری وارد مدرسه می‌شود ولی شرایط موجود در مدرسه و کلاس و خانواده این انگیزه را تحت‌تأثیر قرار داده و در اکثر موارد سیر نزولی طی می‌کند (براون<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸).

دو نوع انگیزه بیرونی و انگیزه درونی برای هر فرد وجود دارد که در انگیزه بیرونی یک عامل خارجی فرد را به انجام کاری خاص برمی‌انگیزد که انگیزه بیرونی در آموزش مدنظر نیست، هنگامی که انسان با انگیزش درونی کاری را به انجام می‌رساند، آن فعالیت را به خاطر خود آن می‌خواهد و نتیجه‌ای جداگانه را نمی‌طلبد و یک حالت روان‌شناختی است و هنگامی حاصل می‌شود که فرد خود را دارای کفایت لازم ادراک کند و اگر بتوان انگیزه لازم را در دانش‌آموز ایجاد کرد، اعتماد به نفس او تقویت شده و خود به‌دنبال یادگیری می‌رود (شیخی فینی، ۱۳۷۲).

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

یکی از انگیزه‌های درونی، انگیزش درونی برای فهمیدن است و انگیزشی است که باعث می‌شود دانش‌آموز به‌خاطر لذتی که از کارش و بررسی مطالب جدید کسب می‌کند در فرایند یادگیری شرکت کند (داداشی، ۱۳۸۰).

روش فعال تدریس و فعالیت‌های مرتبط به زندگی و دروس دیگر می‌تواند در ایجاد انگیزه درونی مؤثر باشد.

مدرسه باید فعالیت‌های عملی دانش‌آموز را با فراهم آوردن وسایل و ابزار کار تسهیل نموده و محیط مدرسه باید به‌صورت آزمایشگاهی واقعی درآید، به این دلیل که دیوبی تعلیم را بر پایه تجربه و عمل می‌گذارد و از این راه علم و عمل را یک‌جا جمع می‌کند (شکوهی، ۱۳۸۳).

رویکرد همه برنامه‌های درسی آموزش ریاضی از سال ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۰ اساساً بر مبنای فعالیت دانش‌آموز در طراحی درس بوده است و مبنا و اساس یک فعالیت ریاضی فعال کردن و درگیر ساختن دانش‌آموز در یادگیری ریاضی است و از این‌رو باید به‌گونه‌ای طرح شود که انگیزه لازم برای درگیر شدن را به دانش‌آموز بدهد و شرایط یک فعالیت غنی را مطرح نماید (غلام آزاد، ۱۳۸۰).

### ضرورت آموزش هندسه

در مورد ضرورت آموزش هندسه به اعتقاد هانگ کیم هو<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) در حالی که تفکر جبری در قسمت اعظم حوزه ریاضیات قرن بیستم حاکم بوده، لیکن به‌علت تمایل در حال رشد در مورد ایده‌های هندسی با توجه به کاربردهای آن چه در زمینه ریاضی و چه شاخه‌های دیگر علوم پرداختن به آموزش هندسه امری ضروری است.

از آن‌جا که دنیایی که ما در آن زندگی می‌کنیم، واقعی و ملموس می‌باشد، بدین جهت لازم است تفکر هندسی موردنیاز برای فهم پدیده‌ها و چگونگی توسعه آن‌ها مطالعه و بررسی شود، زیرا محققان دریافتند که تفکر هندسی به فهم پدیده‌ها و مسائل و موضوعات روزمره جامعه انسانی و حل آن‌ها کمک می‌کند (رستگار، ۱۳۸۷).

هندسه به‌عنوان نقطه تلاقی ریاضی به‌عنوان یک علم مجرد و ریاضی به‌عنوان یک علم تجربی، شهودی است و از طرفی هندسه مدل‌ساز پدیده‌های طبیعی و وسیله‌ای مؤثر و مفید در ارائه کاربردهای بدیع و خلاق است، از این‌رو لازم است با کاربردهای هندسه آشنا شوند (رستمی، ۱۳۷۵).

---

1. Hang & Kim Hoo



## کاربرد هندسه در زندگی

با مطالعه تاریخ هندسه می‌توان دید که هندسه با توجه به نیاز بشر و کاربرد آن به وجود آمد و بعد توسط یونانیان به صورت علمی و اصل موضوعی تدوین شد، بنابر این آموزش آن براساس کاربردها می‌تواند برای دانش‌آموزان لذت‌بخش بوده و ضمن افزایش انگیزه آنان برای یادگیری، توانایی آنان را در کاربرد هندسه نیز افزایش داده و هندسه فقط از چند فرمول حفظی که در ذهن دانش‌آموز است، به کاربرد فرمول‌ها در زندگی وی تبدیل شود.

اولین تجربیات هندسی بچه‌ها از زندگی واقعی آن‌ها و غیرعمدی و خود به خود کسب می‌شود و لذا یادگیری بچه‌ها قبل از مدرسه از نوع غیرعمدی است. وقتی از یک مکان به مکان دیگر حرکت می‌کند، پیش مفهومی از اندازه‌گیری را تجربه می‌کند، یکسانی و متشابه بودن را با سرامیک‌های کف آپارتمان، تصاویر روی اسکناس و... در محیط می‌بیند. تقارن را در نقاشی‌ها، فرش، برگ درختان، کندوی زنبور عسل و... ملاحظه می‌کند، اشکال هندسی دو بعدی و سه بعدی مانند شکل سرامیک، کایت، آجر، جعبه دستمال کاغذی، کلاه تولد، توپ، لیوان، بشقاب و غیره را بدون دانستن نام آن‌ها مداوم در دست گرفته و یا می‌بیند.

برای آموزش هندسه باید از این تجربیات استفاده کرد و یادگیری غیرعمدی دانش‌آموزان را با فعالیت‌های گوناگون طراحی شده به یادگیری عمدی، عملی و کاربردی توسعه داد. در دوره دبیرستان یادگیری عملی به یادگیری نظری (نتایج تصورات و قضایا) توسعه می‌یابد، اگرچه سطوح یادگیری در عمل جداشدنی نیستند، صرفاً برای مطالعه نظری سطوح از هم تفکیک می‌شوند (ون هیلی، ۱۹۹۹). همچنین با استفاده از تجربیات توپولوژیکی بچه در زندگی می‌توان موضوع توپولوژی را آموزش داد، که به نظر می‌رسد، "موضوع گره‌ها یک موضوع توپولوژیکی مرتبط با زندگی است، که آموزش آن می‌تواند برای دانش‌آموزان ابتدایی کاربردی و جالب باشد" (ریحانی، ۱۳۸۶).

## کاربرد هندسه در سایر علوم

همان‌طور که هندسه در بسیاری از جوانب زندگی نقش دارد، از اندازه‌گیری اشیاء و زمین‌ها تا ساخت آسمان‌خراش‌ها، ردپای آن را در سایر علوم نیز می‌توان یافت. از تجربیات بچه‌ها با سؤالات مناسب می‌توان در توسعه فهم فضایی آن‌ها و نقشه‌خوانی در دانش جغرافیا کمک گرفت و همچنین موضوع مساحت و محیط شهرها و کشورها را می‌توان با عنوان تلفیق هندسه و جغرافی و یا تلفیق هندسه و حساب در موضوع عددنویسی آموزش داد، موضوع اندازه‌گیری حجم مایعات و حجم اشیاء نامشخص یک موضوع کاربردی در بحث علوم است که می‌تواند به صورت تلفیق هندسه و علوم آموزش داده شود.

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

یکی دیگر از موضوعات کاربردی و مرتبط با علوم دیگر مفهوم تقارن است که می‌تواند از طبیعت و محیط زندگی ناشی شود، زیرا خیلی از پدیده‌های طبیعی مانند برگ درختان، شکل پرندگان، پروانه‌ها، لانه زنبور، تارهای عنکبوت و... از نظم و تقارن خاصی برخوردار بوده و معلمان با تلفیق هندسه و هنر در ساعت هنر می‌توانند با استفاده از تقارن و اشکال هندسی که در نقاشی، طراحی فرش، کاردستی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد، موضوع تقارن را آموزش دهند. همچنین با ابزار ساده کاغذ و تا (اریگامی) که سابقه زیادی در هنر بشر دارد، می‌توان بسیاری از مفاهیم هندسی مانند خطوط عمود، موازی، نیمساز، عمود منصف را در هنر آموزش داد (جانسون، ۱۳۶۷).

### پیشینه

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد محققان دیگری نیز در زمینه موضوع موردنظر تحقیقاتی انجام داده‌اند، از جمله:

چمن‌آرا (۱۳۸۳) در تحقیقی تحت عنوان روش تدریس ریاضی مبتنی بر دیدگاه ساخت و سازگرایی به بررسی راهکار عملی تدریس بر این اساس پرداخته است و در نتیجه تحقیق خود که حاصل تکمیل پرسش‌نامه، توسط معلمان ریاضی کشور می‌باشد، نشان داده است که معلمان شعارهای اصلی ساخت‌وسازگرایان را باور دارند و این شعارها را برای دانش‌آموزان ایرانی در شرایط فعلی مناسب‌تر از دیدگاه‌های سنتی در آموزش می‌دانند و معتقد است الگویی بومی برای تدریس به این شیوه تهیه شود و پذیرش و به‌کارگیری این الگو را از الزامات آموزش ریاضی در ایران می‌داند.

صدرا رحامی (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان بررسی اثر رویکردهای نوین آموزش هندسه بر مبنای نظریه ون هیلی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان پرداخته و برای رفع مشکل دانش‌آموزان در درس هندسه دبیرستان بر گذر از مراحل مدل ون هیلی تأکید دارد.

حسن‌زاده (۱۳۸۶)، به تأثیر هندسه در یادگیری ریاضی و مقایسه آن در دوره‌های مختلف آموزشی پرداخته است و مهارت‌های هندسی دیداری، شفاهی، ترسیمی، منطقی و کاربردی را به عنوان مهارت‌های پایه‌ای که در جریان آموزش نیازمند توجه خاص می‌باشد مطرح نموده و توسعه بعضی از این مهارت‌ها را برحسب نیاز در دوره‌های ابتدایی و راهنمایی یا در سطح بالاتر متوسطه، ضروری می‌داند.

ابرقویی (۱۳۷۹)، در تحقیقی تحت عنوان مقایسه روش فعال با روش غیرفعال در تدریس ریاضی دوره ابتدایی پرداخته و اعتقاد دارد در روش فعال آموزش که بر مبنای فعالیت دانش‌آموز تنظیم می‌شود، دانش‌آموز در جریان فعالیت خود (محسم، نیمه‌محسم و مجرد) مطالب آموزشی را فرامی‌گیرد، به مفاهیم ریاضی پی می‌برد، قواعد ریاضی را کشف می‌نماید، مفاهیم ریاضی را در

ذهن ساخته و به آن تسلط می‌یابد. ایشان تبیین روش فعال از سایر روش‌ها را جزو فعالیت دانش-آموزان می‌داند.

ترکمان پری (۱۳۷۸)، در تحقیق خود با عنوان مقایسه تأثیر روش‌های یادگیری مشارکتی و یادگیری فردی (روش فعلی با سنتی) بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان معتقد است که معلم برای افزایش سطح علاقه و انگیزش دانش‌آموزان خود نسبت به یادگیری موضوع‌های درسی، باید سعی کند شرایط آموزشگاهی را بهبود بخشد و کیفیت روش آموزشی خود را افزایش دهد تا از این طریق به موفقیت دست یابد و این امر با روش‌های فعال و مشارکتی در آموزش میسر خواهد بود.

نقد و بررسی: تحقیقات انجام شده در رابطه با موضوع تحقیق را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

الف. تحقیقات انجام شده درباره روش‌های فعال: این تحقیقات عموماً به بحث‌های تئوری پرداخته و نتایج مؤثر اجرای روش‌های فعال را نشان داده‌اند، ولی راهکار عملی برای چگونگی اجرای این روش‌ها یا بسیار ضعیف ارائه شده و یا اصلاً ارائه نشده است و همین یکی از دلایلی است که معلمان روش‌های فعال را اجرا نمی‌کنند.

ب. تحقیقات انجام شده در مورد آموزش هندسه و ریاضی: در تحقیقات فوق به‌طور خاص به بحث هندسه در دوره ابتدایی پرداخته نشده است، هم‌چنین در تحقیقات مربوط به هندسه دبیرستان که مرتبط به سطوح ون هیلی است، طراحی برای اجرای رویکرد ون هیلی ارائه نشده است و فقط به‌طور تئوری به مدل ون هیلی پرداخته شده است. به‌طور کلی می‌توان گفت عمده تحقیقات مربوط به هندسه به ضعف دانش‌آموزان در هندسه تأکید داشته و به ریشه این ضعف که عمدتاً به دوره ابتدایی برمی‌گردد، توجهی نداشته‌اند.

بنابراین علی‌رغم شواهد تحقیقات مبنی بر اهمیت آموزش فعال و هم‌چنین آموزش هندسه به دلیل پیچیدگی و چندبعدی بودن روش‌های فعال در اجرای آن‌ها، هم‌چنان لازم است تحقیقات بیشتری صورت گیرد. که در این تحقیق سعی شده ضمن بررسی میزان اثربخشی روش تدریس فعال هندسه الگویی عملی منطبق با مفاهیم روزمره زندگی ارائه شود.

### هدف کلی پژوهش

این تحقیق با هدف بررسی میزان اثربخشی روش تدریس فعال هندسه در مقایسه با روش غیرفعال بر پیشرفت تحصیلی، انگیزه پیشرفت و عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان دوره ابتدایی انجام گرفته است.

در این راستا سؤالات زیر مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند:

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

- ۱- آیا بین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش‌آموزانی که هندسه را به روش غیرفعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد؟
  - ۲- آیا بین انگیزه پیشرفت دانش‌آموزانی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش‌آموزانی که هندسه را به روش غیرفعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد؟
  - ۳- آیا بین عملکرد حل مسئله دانش‌آموزانی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش‌آموزانی که هندسه را به روش غیرفعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد؟
- و در پاسخ به سؤالات فوق فرضیه‌های زیر تدوین گردیده‌اند:
- بین نمره پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزانی که هندسه را به هدایت روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش‌آموزانی که هندسه را به روش غیرفعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد.
  - بین انگیزه پیشرفت دانش‌آموزانی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش‌آموزانی که هندسه را به روش غیرفعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد.
  - بین عملکرد حل مسئله دانش‌آموزانی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند با دانش‌آموزانی که هندسه را به روش غیرفعال یاد گرفته‌اند تفاوت معناداری وجود دارد.

## روش تحقیق

### جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر با توجه به موضوع و ماهیت آن از نوع نیمه تجربی با طرح دو گروهی آزمایش و کنترل می‌باشد. جامعه تحقیق دانش‌آموزان پایه چهارم دوره ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ به تعداد کل ۸۶۹۱۹ نفر (۴۳۳۶۴ دختر، ۴۳۵۵۵ پسر) می‌باشند که از این تعداد با استفاده از جدول مورگان به روش تصادفی خوشه‌ای ۴۰۰ نفر (۲۰۴ پسر، ۱۹۶ دختر) به‌عنوان نمونه انتخاب شده‌اند. در روش نمونه‌گیری مرحله‌ای خوشه‌ای از ۲۲ منطقه آموزش و پرورش شهر که به ۵ ناحیه شمال، جنوب، شرق و غرب و مرکز تقسیم شده مناطق: ۱ از شمال، ۱۳ از شرق، ۵ از غرب، ۱۸ از جنوب و ۱۲ از مرکز انتخاب شد و از هر منطقه یک دبستان دخترانه یا دبستان پسرانه به‌طور تصادفی انتخاب شدند، بدین ترتیب ۱۰ دبستان، ۱۶ کلاس و ۴۰۰ دانش‌آموز در نمونه تصادفی انتخاب شدند.

### ابزار گردآوری اطلاعات

دو ابزار مشروحه زیر برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است:

۱- تست هرمنس ۱ برای سنجش انگیزه پیشرفت دانش‌آموزان هرمنس بر مبنای دانش نظری و تجربی موجود درباره نیاز به پیشرفت، این پرسش‌نامه را ساخته است.

سؤالات پرسش‌نامه به صورت ۲۹ جمله ناقص بیان شده که به دنبال هر جمله ناتمام چند گزینه بر حسب شدت انگیزه پیشرفت از زیاد به کم یا از کم به زیاد نمره خاصی را دریافت می‌کنند. ۲۹ سؤال این پرسش‌نامه به صورت ۴ گزینه‌ای نوشته شده است تا همه سؤالات از ارزش یکسانی برخوردار باشند.

در خصوص روایی این آزمون لازم به ذکر است که سؤالات این پرسش‌نامه براساس پژوهش‌های قبلی درباره انگیزش پیشرفت نوشته شده و در نهایت ضریب همبستگی هر سؤال با رفتارهای پیشرفت محاسبه گردیده و لذا آزمون دارای روایی می‌باشد. ضریب همبستگی برای سؤالات در دامنه ۰/۳ تا ۰/۷۵ می‌باشد، همچنین اعتباریابی، روایی و هنجاریابی این آزمون روی نمونه ۱۰۷۳ نفر از دانش‌آموزان شهرستان ساوه که اجرا شده است، ضریب اعتبار با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۳۰۸ به دست آمده است (دکتر حیدر علی هومن، علی عسگری، دانشگاه آزاد اسلامی ساوه)، (باقری، ۱۳۷۹) و دیگران نیز ضرایبی نزدیک به همین گزارش کرده‌اند.

۲- آزمون محقق‌ساخته برای سنجش پیشرفت تحصیلی در هندسه و عملکرد حل مسئله استفاده شده است. این آزمون دارای ۹ سؤال از ساده به مشکل تنظیم شده است، و برای سنجش توانایی حل مسئله دانش‌آموزان سؤالات ۸ و ۹ مسئله است. برای سنجش روایی صوری در اختیار معلمان و اساتید قرار گرفته و مورد تأیید واقع شده است، روایی محتوا زمانی سنجش می‌گردد که سؤالات ارائه شده معرف حیطه‌های گوناگون یادگیری در ابعاد دانشی، نگرشی و مهارتی باشد، لذا جدول دویعدی هدف و محتوا شکل گرفته و همچنین جدول زمان‌بندی اجرا در فرایند پژوهش نیز معین گردیده است.

### چگونگی انجام تحقیق

برای انجام تحقیق چند گام اساسی طی گردیده که عبارتند از:  
- ابتدا معلمان پایه چهارم ابتدایی مدارس نمونه فراخوان شده و پس از برگزاری یک جلسه توجیهی برای جلب همکاری و آشنایی با هدف از انجام تحقیق جلسات آموزشی طی ۲ هفته در مجموع ۳۰ ساعت در تابستان به‌طور فشرده تشکیل گردید (نمونه ۱).

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

- تدریس به روش فعال طبق مدل ون هیلی توسط معلمان گروه آزمایش در کلاس‌ها با شروع سال تحصیلی به مدت یکسال انجام شد که محقق در طول سال تحصیلی به مدارس نمونه مراجعه و ضمن بحث و تبادل نظر با معلمان روی شیوه اجرا رهنمودهای لازم را به آنان ارائه می نمود.

- از مباحث درسی که به مدل ون هیلی آموزش داده شده بود توسط معلم و محقق ارزشیابی تکوینی به صورت کتبی، شفاهی یا عملی انجام گرفت، تا میزان اثربخشی گام به گام نیز مشخص شود و نتایج با گروه گواه مقایسه گردید (نمونه ۲).

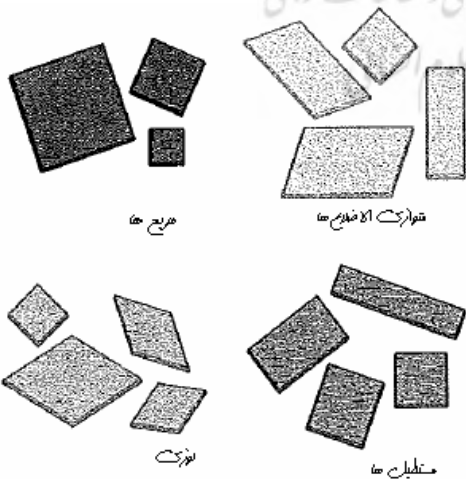
- در پایان سال تحصیلی ارزشیابی نهایی از آموخته‌های دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و گواه به عمل آمد و نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و تأثیر آموزش هندسه به روش فعال با آموزش هندسه به روش غیرفعال مقایسه گردید.

- با توجه به فرض محقق مبنی بر این که دانش‌آموزانی که هندسه را به روش فعال یاد گرفته‌اند انگیزه پیشرفت آن‌ها نیز افزایش یافته در پایان انگیزه دو گروه با استفاده از تست " انگیزه پیشرفت هرمنس " سنجش و مورد مقایسه قرار گرفت.

- در ادامه بررسی‌های فوق‌الذکر با استفاده از آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی توانایی حل مسئله دانش‌آموزان با پاسخ‌گویی به مسئله‌های طرح شده در آزمون در دو گروه مورد سنجش و مقایسه قرار گرفت.

### روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

به منظور تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق در بخش توصیفی از فراوانی، میانگین، واریانس، کجی و... استفاده شده و در آمار استنباطی برای مقایسه اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل از آزمون  $t$  برای دو گروه مستقل استفاده گردید.



### نمونه ۱: نمونه تدریس

اکنون به عنوان نمونه به طراحی و اجرای یک تدریس فعال از چهارضلعی‌ها با مراحل ۵ گانه از مدل ون هیلی در چهارم ابتدایی ارائه می‌گردد.

فعالیت: بررسی خواص چهارضلعی‌ها:

- مرحله اول: اطلاعات: هر گروه ۳ یا ۴ نفره روی برگه خود چند متوازی‌الاضلاع، گروه

دیگر چند مستطیل، به همین طریق گروه‌های دیگر لوزی و مربع رسم کنند (مطابق با شکل).

- جهت‌گیری وابسته: با جدولی که معلم روی تابلو رسم می‌کند، با عنوان‌های قطرها، زوایا، خطوط تقارن، اضلاع و مقایسه کردن آن‌ها، هر گروه جدول خود را کامل کند (وسایل مورد نیاز، آئینه برای بررسی تقارن، خط‌کش، کاغذ رسم برای مقایسه کردن زوایا، گونیا) دانش‌آموزان را تشویق به استفاده از لغت حداقل کنید: به‌عنوان مثال، مستطیل‌ها لاقط ۲ خط تقارن دارند، با این‌که مربع‌ها نوعی مستطیل هستند ولی ۴ محور تقارن دارند.

- توجیهی: سپس گروه‌ها لیست‌هایشان را با گروه‌های دیگر به اشتراک می‌گذارند و در نهایت با بحث و بررسی مجدد یک دسته خصوصیات برای هر شکل ایجاد خواهد شد. این فعالیت و فعالیت طبقه‌بندی قبلی مستلزم آزمایش اشکال است.

چهارضلعی	دوازقه	لوزی	مربع	مستطیل	متوازی‌الاضلاع	نوع چهار ضلعی شاخص‌ها
+	+	+	+	+	+	۱- چهار ضلع دارند.
-	-	-	+	+	-	۲- چهار زاویه مساوی دارند.
-	-	+	+	+	+	۳- اضلاع روبرو دوبرو مساویند.
-	-	+	+	+	+	۴- اضلاع روبرو دوبرو موازیند.
-	+	-	-	-	-	۵- فقط دو ضلع روبرو موازیند.
-	-	-	+	-	-	۶- چهار ضلع و چهار زاویه مساویند.
-	-	+	+	-	-	۷- چهار ضلع مساویند.
-	-	-	+	+	+	۸- قطرها با هم برابرند.
-	-	+	+	+	+	۹- قطر منصف یکدیگرند.
-	-	+	+	-	-	۱۰- قطرها بر هم عمودند.

- جهت‌گیری آزاد: در این مرحله دانش‌آموزان در مورد خصوصیات اشکال هندسی بدون محدودیت به یک موضوع خاص فکر می‌کنند و قادر به توسعه روابط خواهند بود. با توانایی بیشتر در استفاده از دلایل "اگر - پس"، اشکال با حداقل مشخصات رده‌بندی می‌شوند. به‌عنوان مثال، داشتن ۴ ضلع هم‌اندازه و یک زاویه قائمه برای مشخص کردن یک مربع کافی می‌باشد. مستطیل‌ها، متوازی‌الاضلاع‌هایی هستند که دارای زاویه قائمه‌اند. به‌طور مثال: اگر هر ۴ زاویه قائمه هستند پس شکل باید مستطیل باشد.

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

اگر شکل یک مربع است پس همه زاویه‌ها قائمه هستند.

اگر شکل یک مربع است پس شکل باید مستطیل باشد."

حال زمان آن است که دانش‌آموزان ترغیب شوند (افزایش انگیزه) که حدس بزنند و بپرسند:  
"چرا؟" یا "چه می‌شود اگر؟".

ادغام: محدود کردن لیست‌ها:

این فعالیت باید به دنبال فعالیت لیست‌های خصوصیات که قبلاً تشریح شد انجام شود. هنگامی که بچه‌های کلاس بر لیست‌های ویژگی متوازی‌الاضلاع، لوزی، مستطیل، مربع (و احتمالاً دوزنقه) به توافق می‌رسند، این لیست‌ها خواص تکراری خواهند داشت. وظیفه گروه‌ها یافتن فهرست‌های محدود و کمینه برای هر شکل است. در واقع دستیابی به استنتاج و حکم کلی توانایی حل مسئله را در او افزایش می‌یابد.

به عنوان مثال، یک لیست مشخص محدود برای مربع:

مربع یک ۴ ضلعی با ۴ ضلع برابر و ۴ زاویه قائمه می‌باشد.

در حقیقت یک لیست مشخص و محدود یک تعریف بالقوه می‌باشد. این تفکر منطقی در فعالیت قبلی ضروری نبود. در این مرحله دانش‌آموزان یک مجموعه از روابط جدید که بین خواص اشکال وجود دارد را خلق می‌کنند.

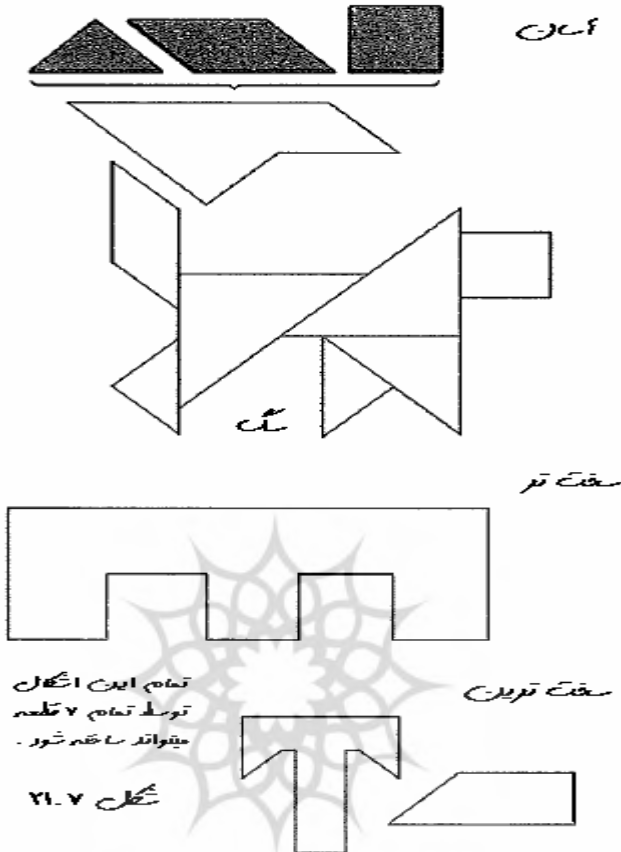
نمونه ۲- ارزشیابی عملی:

بچه‌های عزیز، اشکال هندسی که در اختیار دارید، کنار هم قرار دهید و طرحی نو با آن‌ها بسازید و برای هر طرح خود نام مناسب بگذارید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱. ساخت اشکال هندسی



لازم به ذکر است که هر یک از فعالیت‌های فوق بیانگر میزان توانمندی دانش‌آموز طبق مراحل یادگیری ون هیلی می‌باشد.

### خلاصه یافته‌ها:

لازم به ذکر مجدد است، آزمون محقق‌ساخته که دارای ۹ سؤال می‌باشد که پس از اجرا در گروه آزمایش و گواه پاسخنامه‌ها جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل گردید که به‌عنوان نمونه سؤال شماره ۱ که بالاترین درصد پاسخ‌گویی را داشته و سؤال شماره ۷ پایین‌ترین درصد پاسخ‌گویی را داشته ارائه می‌گردد. سؤال شماره ۱ به این سؤال ۹۰٪ از گروه گواه پاسخ داده‌اند و از گروه آزمایش ۹۸٪ پاسخ صحیح داده‌اند. به سؤال شماره ۷ هیچ‌یک از دانش‌آموزان گروه گواه پاسخ نداده‌اند و در گروه آزمایش فقط ۲٪ (۴ نفر) قادر به پاسخ‌گویی بوده‌اند. با توجه به موارد فوق

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

می توان گفت ممکن است سؤال در سطح درک شناختی دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی نبوده و یا مدل ون هیلی در اجرای درس (ترسیمها) قابلیت اجرایی و ایجاد یادگیری کافی را ندارد و یاددهی اولیه از طریق معلم ضروری است.

یافته های پژوهش که از تجزیه و تحلیل داده های آماری براساس آمار توصیفی و استنباطی استخراج گردیده اشاره می گردد.

جدول ۱. شاخص های مقدار متوسط در سه مولفه مورد پژوهش براساس آزمون-گواه

گروه های مورد آزمایش	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
پیشرفت هندسه	آزمون	۱۵/۳۵۲۵	۲/۴۲۶۷	۰/۱۷۱۶
	گواه	۹/۶۹۵۰	۳/۰۵۲۶	۰/۲۱۵۹
حل مسئله	آزمون	۴/۵۶۵۰	۱/۳۰۰۷	۹/۱۹۷e-۲
	گواه	۲/۷۸۲۵	۱/۲۲۰۲	۸/۶۳e-۲
انگیزه پیشرفت	آزمون	۹۰/۱۲۰۰	۸/۴۳۲۷	۰/۵۹۶۳
	گواه	۸۸/۰۰۵۱	۱۰/۴۳۸۸	۰/۷۴۱۹

براساس نتایج جدول ۱ و آمار توصیفی مشاهده می شود که میانگین های نمرات، پیشرفت هندسه، حل مسئله و انگیزه پیشرفت در گروه آزمون بیشتر از گواه است.

جدول ۲. آزمون T وابسته به عامل گروه آزمون بین نمرات سه مؤلفه مورد پژوهش در دانش آموزان

مؤلفه های مورد پژوهش	t	df	Sig. (2-tailed)
پیشرفت هندسه	۲۰/۵۱۷	۳۹۸	۰/۰۰۰
حل مسئله	۱۴/۱۳۵	۳۹۸	۰/۰۰۰
انگیزه پیشرفت	۲/۲۲۴	۳۹۶	۰/۰۲۷

براساس نتایج جدول ۲ چون  $T_{0/05,398} = 20.5$  محاسبه شده بیشتر از T در شرایط بحرانی با درجه آزادی ۳۹۸ در سطح معنی داری ۰/۰۵ است، بنابراین می توان گفت بین دو گروه آزمون و گواه در نمرات پیشرفت هندسه تفاوت معنی داری وجود دارد.

براساس نتایج جدول ۲ چون  $14.13 = T 0/05,398$  محاسبه شده بیشتر از T در شرایط بحرانی با درجه آزادی ۳۹۸ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ است بنابراین می‌توان گفت بین دو گروه آزمون و گواه در نمرات عملکرد حل مساله تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

براساس نتایج جدول ۲ چون قدر مطلق  $2.22 = T 0/05,396$  محاسبه شده بیشتر از T در شرایط بحرانی با درجه آزادی ۳۹۸ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ است، بنابراین می‌توان گفت بین دو گروه آزمون و گواه در سطح انگیزه پیشرفت تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین با توجه به تأیید فرضیات تحقیق می‌توان گفت که روش فعال روی نمره پیشرفت تحصیلی، نمره حل مسئله و همچنین انگیزه پیشرفت دانش‌آموزان تأثیر داشته است.

## بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد آموزش فعال هندسه در دوره ابتدایی با روش فعال طبق مدل ون هیلی و براساس دیدگاه ساخت و سازگرایی بین دو گروه آزمون و گواه در نمره پیشرفت تحصیلی، توانایی حل مسئله و انگیزه پیشرفت تفاوت معناداری وجود دارد. این نتیجه همسو با تحقیقات قبلی نیز می‌باشد که در مورد روش‌های فعال و نوین تدریس و مدل ون هیلی مؤثر بودن این روش‌ها و مدل را تأکید دارند، ولیکن به دلیل پیچیدگی و تنوع در روش‌های فعال و نبود دستورالعمل کافی و مبهم بودن چگونگی اجرا و آموزش آن‌ها در ریاضی و بالخصوص هندسه دوره ابتدایی نیاز به تحقیقات و پژوهش‌های بیشتری در این زمینه است. زیرا در این تحقیق هم برای مباحثی مانند رسم نیمساز، رسم متوازی‌الاضلاع یا لوزی با خط‌کش و پرگار اجرای روش فعال و مکاشفه‌ای توسط دانش‌آموزان مشکل بود معلم ناچاراً به روش سنتی مجبور بود خودش آموزش دهد و سپس از دانش‌آموزان بخواهد عیناً تکرار کنند که در بررسی آزمون‌های گرفته شده از دو گروه فعال و غیرفعال بین دو گروه تفاوت زیادی مشاهده نشد. در گروه آزمایش فقط حدود ۲٪ دانش‌آموزان از دانش‌آموزان توانسته بودند به سؤالات ترسیمی (تمرین کتاب سطح مشکل) پاسخ دهند، این نشان می‌دهد که چگونگی اجرای روش فعال در این‌گونه مباحث نیاز به کار بیشتری دارد. همچنین مشکلات دانش‌آموزان در بخش هندسه دوره ابتدایی را می‌توان در عواملی مانند: عدم درک درست از عناصر و مفاهیم هندسی (طبق ارزیابی در سوال ۱)، عدم توانایی دانش‌آموزان در حل مسئله (طبق ارزیابی در سؤال ۸ و ۹)، عدم انگیزه دانش‌آموزان در یادگیری هندسه (طبق گزارشات شفاهی معلم از عملکرد دانش‌آموزان) عنوان کرد که این تحقیق نشان می‌دهد که مشکلات می‌تواند ناشی از، آموزش سنتی و غیرفعال هندسه، غیر کاربردی بودن آموزش هندسه و عدم ارتباط هندسه با موقعیت‌های واقعی زندگی باشد.

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

اما چگونه می‌توان آموزش فعال هندسه را در دوره ابتدایی عملی کرد؟ در این پژوهش راهکارهای عملی جهت آموزش هندسه دوره ابتدایی ارائه شده است.

- چون پشتوانه نظری تحقیق دیدگاه ساخت‌وسازگرایی است که در حال حاضر مورد توجه آموزش‌گران ریاضی نیز هست و به آموزش با این رویکرد تأکید دارد، با آموزش فعال براساس این دیدگاه نقش دانش‌آموز را در یادگیری در نظر گرفته و نقش معلم هدایت‌گر و تسهیل‌کننده است که همین مهم‌ترین تفاوت بین آموزش سنتی و فعال است. با توجه به این دیدگاه، تدریس هنگامی مؤثر و کارآمد خواهد بود که دانش‌آموز از طریق تجربیات آزمون و خطا و درگیر شدن در موضوع، و ضمن بررسی و حل مسئله به تولید و کشف دانش بپردازد که ضروری است فعالیت‌هایی از طرف معلم طراحی گردد و اجرای آن عامل مهمی در افزایش انگیزه دانش‌آموزان خواهد بود.

- برای روش فعال در آموزش هندسه اجرای مدل آموزشی هندسه ون هیلی با سطوح دیداری، توصیفی و نظری در دوره ابتدایی ضروری است، با توجه به این که ون هیلی معتقد است که انتقال از یک سطح یادگیری به سطح یادگیری بعدی یک فرایند طبیعی خود به خود نبوده بلکه تحت تأثیر آموزش معلمان رخ می‌دهد و سطوح تدریس هندسه در دوره ابتدایی سطح دیداری و سطح توصیفی است.

بنابراین برای درک صحیح دانش‌آموزان از مفاهیم هندسی لازم است آموزش همراه با فعالیت، عمل، تجربه و بر مبنای تجسم و شهود باشد. یعنی در هر بحث سعی شود تجسم یادگیرنده تقویت و از فعالیت‌ها و مثال‌های ساده، روشن و کاربردی و مرتبط با زندگی استفاده شود. از آن‌جا که در تحقیقات گذشته یکی از عوامل عدم موفقیت در درس هندسه نامرتب بودن آموزش هندسه با زندگی عنوان شده است، آموزش هندسه براساس کاربردها می‌تواند برای دانش‌آموزان لذت‌بخش باشد و ضمن افزایش انگیزه آنان برای یادگیری توانایی آنان را در کاربرد هندسه افزایش دهد. فعالیت‌هایی از قبیل، کاشیکاری، ساخت ماکت، گره‌ها و ... که مسائل روزمره زندگی است، می‌تواند برای این منظور مفید باشد.

## منابع

- آقازاده، محرم (۱۳۸۴)، *روش‌های نوین تدریس*، تهران: انتشارات آبیژن، ص، ۴۰۴.
- ابرقویی، محمدرضا (۱۳۷۹)، *مقایسه روش فعال با روش غیرفعال در تدریس ریاضی دوره ابتدایی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی.
- بهروش، محمود، جعفری، علی‌اکبر، دانشفر، علی‌اصغر (۱۳۸۰)، *روش تدریس ریاضیات ابتدایی*. تهران: چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ص، ۱۶۷.

بلوم، بی، اس (۱۳۶۳). ویژگی‌های آدمی و یادگیری آموزشی (ترجمه: علی اکبر سیف). تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

باقری، ناصر (۱۳۷۹). هنجاریابی مقیاس انگیزش تحصیلی بین دانش‌آموزان دبیرستان‌های تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، سال تحصیلی ۷۸-۷۹.

تابش، یحیی. حاجی بابایی، جواد. رستگار، آرش (۱۳۷۹)، آموزش هنر حل مسئله، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی، صص ۳-۹.

پولیا، جرج (۱۳۸۶). چگونه مسئله حل کنیم. ترجمه: آرام، احمد. تهران: انتشارات کیهان، ص ۷. ترکمان پری، کبری (۱۳۷۸)، مقایسه تأثیر روش‌های یادگیری مشارکتی و یادگیری فردی (روش فعلی با سنتی) بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد تهران مرکز.

جانسون، دنوان. ا (۱۳۶۷)، هندسه کاغذ و تا، مترجم: امینی، پرویز. صالحی طالقانی، امیر، تهران: انتشارات مدرسه، صص ۱۲-۳۵.

چمن‌آرا، سپیده (۱۳۸۳)، روش تدریس مبتنی بر دیدگاه ساخت‌وسازگرایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران، استاد راهنما، گویا. زهرا.

حسن‌زاده، محمدرضا (۱۳۸۶)، تأثیر هندسه در یادگیری ریاضی و مقایسه آن در دوره‌های مختلف آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

درویش پور، سیما. (۱۳۸۷). تحلیل محتوای کتب ریاضی ابتدایی. مجموعه مقالات دهمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران. یزد: خانه ریاضیات یزد. ص ۱۹۹.

داداشی نسرین، میترا (۱۳۸۰)، بررسی رابطه صفات شخصیتی با انگیزش پیشرفت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پیش دانشگاهی شهرستان تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، صص ۷۶-۷۹.

ریحانی، ابراهیم (۱۳۸۶)، هندسه گره‌ها و آموزش آن در مدرسه، مجله فن‌آوری و آموزش، شماره ۴، صص ۲۰۶-۲۱۶.

رفیع‌پور، ابوالفضل (۱۳۸۶)، چرایی و چگونگی آموزش هندسه در برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای، رشد آموزش ریاضی، شماره ۹۰، ص ۳۳. *سال‌نامه علم‌انسانی و مطالعات فرهنگی*

رستمی، محمدهاشم. (۱۳۷۵). *دایره‌المعارف مسائل هندسه*. جلد اول. تهران: انتشارات مدرسه، صص ۵۶-۶۱.

رستگار، آرش (۱۳۸۷). کارگاه هندسه. تهران: انتشارات، موسسه فرهنگی فاطمی. صص ۲۷-۳۳. شیخی فینی، علی‌اکبر (۱۳۷۲)، بررسی رابطه انگیزش پیشرفت، منبع کنترل و پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان مقطع متوسطه شهر بندر عباس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تربیت مدرس.

شکوهی، غلام‌حسین (۱۳۶۳). روش آموزش حساب و هندسه، تهران، دفتر تحقیقات و برنامه‌ریزی.

نقش روش تدریس فعال معلمان در هندسه (با مدل ون هیلی) در افزایش انگیزش و...

غلام آزاد، سهیلا (۱۳۸۰). *ایجاد فرصت‌های یادگیری از طریق انجام فعالیت، رشد آموزش ریاضی*، شماره ۶۲، صص، ۴۰-۳۶.

صدرا رحامی، سعیده (۱۳۸۵)، *بررسی اثر رویکردهای نوین هندسه بر مبنای نظریه ون هیلی بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان دبیرستان*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

ظهوری زنگنه، پ. گویا، ز. (۱۳۷۴). *دیدگاه‌های نوین آموزش هندسه*. بیست و ششمین کنفرانس ریاضی ایران. کرمان. دانشگاه شهید باهنر کرمان. صص، ۳۱-۳۳.

عریضی، ح (۱۳۷۸)، *سطوح یادگیری هندسه بر مبنای نظریه ون هیلی*. مجموعه مقالات پژوهش در آموزش ریاضی، تهران، صص، ۲۳۱-۲۵۷.

فن دوئل، جان (۲۰۰۱). *توسعه فهم و درک ریاضی*، (ترجمه: چمن‌آرا، سپیده)، رشد آموزش ریاضی، سال ۱۳۸۲، شماره ۷۴، صص، ۲۵-۳۰.

نیساری، سلیم (۱۳۵۷)، *کلیات روش تدریس*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

Brooks. Martin, Brooks. Jacqueline, (1999), in search of understanding the case for constructivist classroom, Associations for supervision and curriculums development, Alexandria-Virginia. USA

Geometry standard for grad 3-5, (2000), principal & standards for school mathematics, USA: Copyright © 2000 by The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, p164.

Hong, Kim Hoo, (1994). The Vanhiele levels of geometric thought of secondary school junior college students.

VanHiele, P, (1999), develops geometric thinking through activities that begin with play: teaching children mathematics, In L, J. sheffield (ED). Developing mathematically promising students, National council of teachers mathematics, pp310-316

Van hiele, (1986). A theory of mathematics education, Orlando, FL: Academic press, p36

Spitler. shaffer, D. W. (1995), Symmetric Intuitions: Dynamic geometry, Dynamic art. Symmetry, culture and science, No6, pp 476-479

Sevan, A. senk, S. (2009). How well do students write geometry proofs? Mathematics teacher, 78, pp448

Brown, M. B & Keith, P. B. (1998), Academic motivation. National Association of school psychologists, [http://www.nasponline.org/pdf/motiv\\_eng.pdf](http://www.nasponline.org/pdf/motiv_eng.pdf)

John A. Van dewalle (2007). Elementary and middle school mathematics, teaching developmentally, sixth edition, Virginia Commonwealth University.