

## تأثیر دانش‌فراشناختی و آموزش روش خودپرسشگری هدایت‌شده بر عملکرد حل مسئله کودکان: یک رویکرد فرایند‌گرا

دکتر جواد صالحی\*، دکتر یوسف کریمی\*\*،  
دکتر علی‌اکبر سیف\*\*، دکتر علی دلاور\*\*

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر میزان دانش‌فراشناختی، نحوه کلامی کردن تفکر، و نیز اثر تعاملی این دو بر عملکرد حل مسئله کودکان، با استفاده از یک طرح عاملی ۲×۴ (نحوه کلامی کردن تفکر دارای ۴ سطح × میزان دانش‌فراشناختی دارای ۲ سطح) ۶۴ دانش‌آموز پایه دوم راهنمایی از دو سطح دانش‌فراشناختی زیاد و کم به هنگام حل مسایل هندسه ملزم به انجام ۳ نوع کلامی کردن تفکر (خودپرسشگری هدایت‌شده، خودپرسشگری هدایت‌نشده، و خودگویی) شدند، که نتایج در مقایسه با یک گروه کنترل (بدون بیان کلامی افکار) مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از اجرای این آزمایش سه یافته اساسی را آشکار ساخت: (۱) صرف‌نظر از نحوه کلامی کردن تفکر، کودکان دارای دانش‌فراشناختی زیاد در حل مسئله بهتر از کودکان دارای دانش‌فراشناختی کم عمل کردند؛ (۲) کودکانی که ملزم به انجام خودپرسشگری هدایت‌شده شده بودند در حل مسئله بهتر از آزمودنیهای ملزم به خودگویی صرف و گروه کنترل عمل کردند؛ و (۳) معلوم شد که تأثیر مثبت کلامی کردن فکر بر عملکرد حل مسئله بستگی به میزان دانش‌فراشناختی فرد دارد؛ یعنی، کودکان دارای

دانش‌فراشناختی زیاد، در مقایسه با کودکان دارای دانش‌فراشناختی کم، به هنگام حل مسئله می‌توانند بهره‌ بیشتری از به کلام در آوردن افکار خود ببرند. یافته‌ اخیر مؤید این فرضیه است که بیان کلامی فکر فی نفسه تأثیری بر عملکرد حل مسئله ندارد، بلکه از طریق متمرکز نمودن توجه فرد بر روند پردازش مسئله و در نتیجه راه اندازی فرایندهای فراشناختی است که باعث ارتقاء عملکرد می‌گردد.

**کلید واژه‌ها:** فراشناخت، خودپرسشگری هدایت شده، حل مسئله.

#### ● مقدمه

مشاهدات متعدد نشان داده‌اند افرادی که درگیر حل مسایل پیچیده و دشوار می‌شوند هنگام کار با صدای بلند با خود صحبت می‌کنند. بسیاری احساس می‌کنند که مکالمه با خود به هنگام حل مسئله مفید بوده به فرایند یافتن راه حل کمک می‌کند. اغلب پژوهشهای مربوط به حل مسئله که کلامی کردن «فکر» بخشی از پارادایم آنها محسوب می‌شود نیز تأیید کرده‌اند که برخی از انواع «تفکر با صدا»<sup>۱</sup> باعث افزایش قابل توجه میزان موفقیت آزمودنیها در حل مسایل می‌گردد (برای مثال، براردی - کولتا، بایر، دومینوفسکی، ورلینگر، ۱۹۹۵؛ بری، ۱۹۸۳؛ بری و برادبنت، ۱۹۸۴ و ۱۹۸۷؛ بویر - شیک، ۱۹۹۶؛ دومینوفسکی، ۱۹۹۸؛ فرش، ۲۰۰۱؛ و گانیه و اسمیت، ۱۹۶۲). تبیینهای مختلفی برای این اثر اقامه شده است. گانیه و اسمیت (۱۹۶۲)، نخستین کسانی بودند که تبیینی در این زمینه ارائه نمودند. آنها نشان دادند که وادار کردن افراد به بیان کلامی در خلال حل مسئله عملکرد را تسهیل می‌کند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که از نظر تعداد حرکات مورد نیاز برای حل مسئله و نیز از نظر زمان مورد نیاز، گروهی که اقدام به کلامی کردن تفکر، نموده بود آشکارا بر گروه دیگر، که از کلامی کردن تفکر استفاده نکرده بود، برتری داشت. گانیه و اسمیت اظهار نمودند که اثرات سودمند کلامی کردن بر یافتن راه حل به این دلیل است که ملزم کردن آزمودنیها به بیان کلامی تفکرشان آنها را وادار به «توقف و تفکر» می‌کند. به عبارت دیگر، باید به فکر یافتن دلایل جدیدی برای حرکات خود باشند، که در نتیجه هم یافتن اصول کلی و هم بکارگیری این اصول در حل مسئله تسهیل می‌شود.

دورلینگ و شیک (۱۹۷۶)، نیز با استفاده از هشتاد و چهار دانشجوی مؤنث اقدام به انجام آزمایش جالبی در زمینه نقش کلام در حل مسئله نمودند. یافته‌های این مطالعه برتری گروههای دو نفره آزمودنیهای را که اقدام به مکالمه می‌نمودند بر گروههای دو نفره‌ای که این کار را انجام نمی‌دادند نشان داد. علاوه بر این، بررسی نحوه بیان کلامی توسط آزمودنیهای منفرد نشان داد که تأثیر متغیر مستقل «بیان کلامی» بر متغیر وابسته «توانایی حل مسئله» بیش از تأثیر متغیر مستقل

«تعداد افراد» است. دورلینگ و شیک نتیجه‌گیری نمودند که در زندگی روزمره، دلیل برتری گروهها نسبت به افراد در حل مسئله این است که افراد یک گروه اقدام به مکالمه با یکدیگر می‌نمایند ولی افراد تنها، این کار را انجام نمی‌دهند. اگر آزمودنیهای منفرد ملزم شوند که تلاشهای حل مسئله خود را به صورت کلامی بیان کنند، حداقل در فرایند نظارت بهتر از افراد دیگر خواهند بود.

علاوه بر تبیینهای فوق، پژوهشگران متعدد دیگری نیز برای بیان علت اثر تسهیل‌کننده کلامی کردن فکر بر روند حل مسئله تلاش کرده‌اند. برای مثال، استاینسن<sup>۳</sup> (۱۹۸۵)، به نقل از براردی - کولتا و همکاران، (۱۹۹۵)، پیشنهاد می‌کند که بیان کلامی تفکر باعث «آهسته‌تر کار کردن آزمودنی» و در نتیجه افزایش دقت وی می‌گردد. آلوم هیت<sup>۴</sup> و دی‌وستا<sup>۵</sup> (۱۹۸۶)، به نقل از براردی - کولتا و همکاران، (۱۹۹۵) کلامی کردن را عامل توجه هشیارانه‌تر به اهداف می‌دانند. بویر - شیک (۱۹۹۶)، با مقایسه استفاده دانش آموزان عادی و دانش آموزان دارای ناتوانی یادگیری از «خودگویی»<sup>۶</sup> در هنگام حل مسئله به این نتیجه رسید که کلامی کردن فکر باعث افزایش فرایند «خود تنظیم‌گری»<sup>۷</sup> فرد می‌گردد، که وی همین خود تنظیم‌گری را تفاوت اصلی موجود بین فرایند یادگیری دانش آموزان عادی و ناتوان در یادگیری می‌داند.

سال ۱۹۹۵ نقطه عطفی در پژوهشهای مربوط به بررسی و تبیین اثرات کلامی کردن فکر بر حل مسئله محسوب می‌شود. در این سال براردی - کولتا، دومینوفسکی، بایر و رلینگر، فرضیه قابل توجهی را در تبیین تأثیر کلامی کردن فکر مطرح ساخته و آنرا در یک آزمایش چهار قسمتی مورد بررسی قرار دادند. فرضیه آنها این بود که این پردازش‌فراشناختی فعال شده بر اثر الزام فرد به بیان افکار است که مسئول ارتقاء عملکرد حل مسئله مشاهده شده در تمامی مطالعات مربوط به کلامی کردن فکر است. آنها اظهار نمودند که پاسخ دادن به سؤالی همچون «چرا این کار را انجام دادم؟» باعث تغییری در تمرکز توجه از ابعاد خود مسئله به آنچه که فرد مسئله‌گشا انجام می‌دهد می‌شود. بنابراین، مسئله‌کشایانی که از آنها خواسته می‌شود تلاشهای حل مسئله خود را بیان کنند خود را از یک حالت پردازش (سطح مسئله) خارج نموده و به حالتی دیگر (سطح پردازش) وارد می‌کنند و خود را به عنوان «حل‌کننده مسئله» مورد مشاهده قرار می‌دهند. این همان چیزی است که پردازش‌فراشناختی نامیده می‌شود.

این فرضیه با نتایج پژوهشهای وسیع اریکسن<sup>۸</sup> و سیمون<sup>۹</sup> (۱۹۸۴)، به نقل از براردی - کولتا و همکاران، (۱۹۹۵)، در مورد اثرات کلامی کردن تفکر بر حل مسئله سازگار است. آنها معتقدند که کلامی کردنهای ساده‌ای از نوع تفکر با صدای بلند هیچ تأثیری بر عملکرد نخواهد داشت، زیرا

آزمودنیها به سادگی فقط آنچه را که در حافظه فعالشان می‌گذرد بیان می‌کنند. به عقیده اریکسن و سیمون، الزام آزمودنی‌ها به اینگونه بیانات باعث می‌شود که آنها از حافظه کوتاه مدت خود استفاده کنند، که بطور طبیعی چنین اظهاراتی در آنجا ذخیره نمی‌شود. آنها بین روندهایی که بیان کلامی را تولید می‌کنند و در حافظه کوتاه مدت ذخیره شده‌اند و روندهایی که اطلاعات ذخیره شده را به عنوان درون داد می‌گیرند و سپس برخی پردازشهای واسطه‌ای را بر روی این اطلاعات انجام می‌دهند تا اطلاعاتی را که دستور عملهای نحوه انجام بیان کلامی خواسته‌اند، مثلاً «دلایل خود را بیان کن»، تولید کنند تمایز قایل می‌شوند.

اریکسن و سیمون (۱۹۸۴ به نقل از براردی - کولتا و همکاران، ۱۹۹۵)، پردازشگر مرکزی ذهن را به مثابه دکمه کنترلی که فرایندهای شناختی جاری را (که می‌توانند به صورت تفکر با صدا بیان شوند) به فرایندهای جهت‌گیری شده به سوی مشاهده این فرایندها (فراساخت) تبدیل می‌کند در نظر می‌گیرند. چنین بر می‌آید که این تبدیل انجام شده از یک حالت پردازش به حالت دیگر توسط پردازشگر مرکزی صورت می‌پذیرد که مسئول تغییر در عملکرد فرد مسئله‌گشا است. اریکسن و سیمون اظهار می‌دارند که نتوانسته‌اند شیوه تأثیر این تبدیل بر عملکرد را پیش بینی کنند، اما بر این باورند که انجام پژوهش در مورد این تأثیر می‌تواند میزان فهم ما از این فرایندها را افزایش دهد.

از سوی دیگر مطالعات براردی - کولتا و همکاران (۱۹۹۵)، نشان داد که بیان کلامی افکار به صورت خاموش و درونی باعث افزایش قابل توجهی در سرعت آزمودنیها می‌گردد، بعلاوه اینکه، از نظر موفقیت در حل مسئله تفاوتی بین کلامی کردن با صدای بلند و کلامی کردن خاموش وجود ندارد.

کینگ (۱۹۹۱)، نیز پیشنهاد کرده است که اگر دانش آموزانی که اقدام به حل مسئله می‌نمایند بتوانند آموزشهایی را در زمینه پرسیدن سؤالات مناسب ببینند، کیفیت مکالمه آنها در مورد مسئله بهتر می‌شود. بویژه اینکه ممکن است سؤالات بیشتر و بهتری پرسند، و این سؤالات باعث فراخواندن پاسخهای مفیدی شوند که این پاسخها نیز به نوبه خود می‌توانند عملکرد حل مسئله را بهبود بخشند. وی برای این کار آموزش روش پرسشگری هدایت شده را پیشنهاد می‌کند. در تحقیقی دیگر، صالحی (۱۳۷۳)، اقدام به بررسی کارآیی روش خودپرسشگری هدایت شده در افزایش توانایی آزمودنیهای نوجوان در حل مسایل نمود. در این آزمایش چهل و هشت دانش آموز پایه دوم راهنمایی از دو گروه هوش بالا و هوش پایین بطور تصادفی در سه موقعیت آزمایشی خود پرسشگری هدایت شده، خود پرسشگری آزاد و کنترل جایگزین شدند.

آزمودنیهای موقعیت آزمایشی خود پرسشگری هدایت شده جهت هدایت نحوه کلامی کردن تفکرشان از هفده سؤال راهبردی فراشناختی از پیش تعیین شده استفاده می‌نمودند. از آزمودنیهای موقعیت آزمایشی خود پرسشگری آزاد خواسته شد که به هنگام حل مسئله بطور آزادانه اقدام به مکالمه با خود نموده و سؤالاتی را در مورد دلیل انجام اقدامات مختلف برای حل مسئله از خود بپرسند. و آزمودنیهای گروه کنترل هیچ دستور العملی در زمینه تکلم با خود دریافت نمودند. نتایج نشان داد که عملکرد حل مسئله آزمودنیهای موقعیت آزمایشی خود پرسشگری هدایت شده برتر از دو موقعیت دیگر بود. ضمن آنکه هیچگونه تأثیر تعاملی بین متغیر «نحوه بیان کلامی» و متغیر «هوش» از نظر تأثیر بر عملکرد حل مسئله مشاهده نگردید. به عبارت دیگر، میزان بهره مندی آزمودنیها از کلامی کردن تفکرشان ارتباطی با میزان هوش آنها نداشت، و هر دو گروه هوش بالا و هوش پایین به یک اندازه از اثرات سودمند کلامی کردن بهره‌مند شده بودند.

از فرضیه براردی - کولتا و همکاران می‌توان استنباط نمود که فقط آن نوع از بیان کلامی که شامل اظهارات یا سؤالاتی باشد که روند پردازش فراشناختی را فعال سازند می‌تواند روند حل مسئله را تسهیل نماید، و بیانات یا سؤالات دیگر، از قبیل کلامی کردنهای ساده فکر یعنی بیان صرف آنچه در ذهن می‌گذرد، تأثیری بر روند حل مسئله نخواهد داشت. یکی دیگر از تلویحات این فرضیه آن است که تأثیر تسهیل کننده بیان کلامی فکر بر عملکرد حل مسئله در افراد دارای تواناییهای فراشناختی بالا، بیشتر از تأثیر آن در افراد دارای توانایی فراشناختی کم، است. براساس این دو نتیجه‌گیری در پژوهش حاضر تصمیم گرفته شد که با انتخاب آزمودنیهایی از دو سطح فراشناخت زیاد و فراشناخت کم، و ملزم ساختن آنها به انجام انواع مختلف کلامی کردن فکر به این سؤال پاسخ داده شود که آیا تأثیر مثبت کلامی کردن فکر بر عملکرد حل مسئله ناشی از فعال شدن فرایند پردازش فراشناختی در پاسخ به الزامات کلامی کردن فکر است یا کلامی کردن به خودی خود و تحت هر شرایطی دارای چنین تأثیری است؟ به بیان دیگر، در این پژوهش فرضیه زیر مورد آزمون بوده است: این پردازش فراشناختی فعال شده بر اثر الزام فرد به کلامی کردن فکر است که باعث بهبود عملکرد حل مسئله می‌گردد و خود بیان کلامی فکر فی نفسه تأثیری بر عملکرد ندارد.

به این منظور با اعمال تغییراتی در سؤالات هدایت کننده پیشنهاد شده توسط کینگ (۱۹۹۱)، این سؤالات به شکلی درآمدند که جهت استفاده به صورت خودپرسشگری درونی مناسب باشند، و از آنها به منظور راه اندازی فرایندهای فراشناختی و هدایت روند حل مسئله در مسئله

گشایان نوجوان استفاده گردید. فرض بر این بود که خود پریشگری هدایت شده توجه آزمودنیها را به فرایند حل مسئله معطوف کرده و در نتیجه پردازش فراساختی را در آنها فعال ساخته و باعث می‌گردد که آنان بر روند پیشروی خود به سوی راه حل نظارت نمایند. همچنین به منظور بررسی این نکته که آیا اثرات مشاهده شده، ناشی از نوع خاص سؤالات هدایت کننده هستند یا هرگونه خود پریشگری می‌تواند این اثرات را در پی داشته باشد در موقعیت آزمایشی خود پریشگری هدایت نشده از آزمودنیها خواسته شد که به هنگام حل مسئله بطور آزادانه اقدام به پرسش و پاسخ با خود بنمایند.

### ● روش

#### ○ آزمودنیها

جامعه مورد مطالعه پژوهش حاضر عبارت بود از کلیه دانش‌آموزان عادی مشغول به تحصیل در پایه دوم راهنمایی تحصیلی در آموزشگاه‌های دولتی شهرستان کرج، در سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰ که بدون مردودی و تجدیدی در درس ریاضی به این پایه تحصیلی رسیده بودند. به منظور نمونه‌گیری، با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای ابتدا از میان مناطق آموزش و پرورش شهرستان کرج یکی از این مناطق و سپس از میان آموزشگاه‌های دولتی مقطع راهنمایی موجود در این منطقه دو آموزشگاه به صورت تصادفی انتخاب گردید. آنگاه با استفاده از پرسشنامه دانش‌فراساختی از میان ۱۲۴ دانش‌آموز پایه دوم راهنمایی موجود در این دو آموزشگاه ۳۲ نفر دانش‌آموزانی که دارای بالاترین میزان دانش‌فراساختی (گروه دانش‌فراساختی زیاد)، و ۳۲ نفر دانش‌آموزانی که دارای پائین‌ترین میزان دانش‌فراساختی بودند (گروه دانش‌فراساختی کم) (مجموعاً ۶۴ نفر) به عنوان نمونه نهایی آزمایش انتخاب گردیدند.

### ● ابزار پژوهش

#### الف - آزمون حل مسئله

به منظور اندازه‌گیری توانایی حل مسئله آزمودنیها، در تمامی گروههای آزمایشی پس از پایان جلسات آموزشی یک آزمون مداد و کاغذی حل مسئله اجرا گردید. این آزمون شامل پنج مسئله از مبحث اثبات تساوی مثلثها در هندسه بود و توانایی آزمودنیها را در حل مسایل مورد ارزیابی قرار می‌داد. پژوهشگر مسایل این آزمون را از میان بیست و پنج مسئله پیشنهاد شده از سوی سه دبیر درس ریاضی سال اول راهنمایی، و با توجه به مباحث مطرح شده در زمینه اثبات

تساوی مثلثها در کتاب ریاضی همان پایه تحصیلی برگزید. در یک «مطالعه مقدماتی»<sup>۱۰</sup> این آزمون بر روی سی و پنج دانش‌آموز مشابه مدرسه‌ای که فاصله مکانی زیادی با محل‌های اجرای آزمایش داشت اجرا گردید. میانگین نمرات افراد در این بررسی مقدماتی ۴/۲، با انحراف معیار ۰/۹۱ بود (حداکثر نمره قابل کسب در این آزمون ۱۰ است). اعتبار<sup>۱۱</sup> این آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۶۱ محاسبه گردید.

#### ب - پرسشنامه دانش‌فراشناختی

به منظور اندازه‌گیری دانش‌فراشناختی مربوط به حل مسئله در آزمودنیها از «پرسشنامه دانش‌فراشناختی»<sup>۱۲</sup> تهیه شده توسط سوانسن (۱۹۹۰) استفاده گردید. این پرسشنامه دارای ۱۷ ماده است و برای ارزیابی میزان دانش‌فراشناختی آزمودنیها در حوزه کلی حل مسئله مورد استفاده قرار می‌گیرد. ضریب اعتبار تمام مواد پرسشنامه بالاتر از ۰/۹۰ و اندازه اعتبار آزمون (براساس ضریب آلفای کرونباخ) ۰/۹۲ محاسبه شده است.

#### ج - سؤالات هدایت‌کننده

در موقعیت آزمایشی خودپرسشگری هدایت شده، به هریک از شانزده آزمودنی مشارکت‌کننده برگه‌ای حاوی هشت سؤال هدایت‌کننده داده شد تا در هنگام حل مسئله به عنوان وسیله‌ای که نحوه طرح سؤال و خودپرسشگری فرد را هدایت می‌کند مورد استفاده قرار گیرد. این سؤالات که از کینگ (۱۹۹۱)، اقتباس شده‌اند به نحوی طراحی گردیده‌اند که فرایندهای شناختی آزمودنیها را در خلال حل مسئله هدایت کنند، و همچنین باعث شوند که آنها به نحوی ارادی از دانش و مهارت‌فراشناختی خود استفاده کنند، به علاوه، این سؤالات در تشخیص و درک مسئله نیز به آزمودنیها کمک می‌کنند. این سؤالات هدایت‌کننده به سه مقوله فراشناختی، یا سه سطح اجرایی طرح‌ریزی، نظارت و ارزیابی تقسیم بندی شده‌اند، و همچنین رابطه تنگاتنگی با مراحل حل مسئله دارند.

#### ● طرح پژوهش

روش تحقیق پژوهش حاضر روش آزمایشی و طرح تحقیقی آن یک طرح عاملی با اثرهای ثابت است. با توجه به آنکه پژوهشگر علاوه بر اثرات اصلی دو متغیر مستقل موجود (نحوه بیان کلامی تفکر، و میزان دانش‌فراشناختی) بر روی متغیر وابسته (عملکرد حل مسئله) به بررسی تأثیر تعاملی این دو متغیر بر متغیر وابسته نیز علاقمند بود از یک طرح عاملی ۲×۴ بصورت زیر استفاده کرد:

نحوه انجام کلامی کردن تفکر

سطح	نوع	خودپرسشگری هدایت شده	خودپرسشگری هدایت نشده	خودگویی	خاموش
		دانش‌فرآشناختی دانش	زیاد	نمرات آزمون حل مسئله	نمرات آزمون حل مسئله
فرآشناختی	کم	نمرات آزمون حل مسئله	نمرات آزمون حل مسئله	نمرات آزمون حل مسئله	نمرات آزمون حل مسئله

اطلاعات حاصل از این طرح عاملی به کمک روش آماری تحلیل واریانس عاملی، و آزمونهای تعقیبی توکی و شفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

● شیوه اجرا

ابتدا آزمودنیهای گروه دانش‌فرآشناختی زیاد و سپس گروه دانش‌فرآشناختی کم بدون اطلاع خودشان و به صورت تصادفی در چهار موقعیت آزمایشی «خودپرسشگری هدایت شده»، «خودپرسشگری هدایت نشده»، «خودگویی» و «خاموش» جایگزین شدند. سپس آزمودنیهای تمام گروهها طی سه جلسه آموزشی فن کلامی کردن تفکر خاص گروه خود را آموختند. در این جلسات ابتدا خطوط کلی آموزش برای آزمودنیها ترسیم گردید و آنها با وظایف خود در طول آزمایش آشنا گردیدند. به هر چهار گروه آزمایشی گفته شد که در یک دوره تقویتی درس ریاضی شرکت کرده‌اند، و این جلسات آموزشی به آنها کمک خواهد کرد که مسایل هندسی را با مهارت حل کنند. به سه گروه کلامی کننده تفکر (یعنی، تمام گروهها غیر از گروه خاموش) گفته شد که: شما در این جلسات آموزشی هنگام حل مسئله باید فکر خود را به صورت آهسته و بی صدا برای خودتان بیان کنید، یعنی به آرامی با خودتان گفتگو کنید. توضیحات زیر نیز فقط به دو گروه خود پرسشگر (هدایت شده و هدایت نشده) ارائه شد: یکی از راههایی که شما به کمک آن می‌توانید به طور مطمئن تر و سریعتر به راه حل مسئله برسید این است که با خودتان پرسش و پاسخ کنید، یعنی، سؤلهایی را در مورد مسئله مطرح نمایید و به آنها پاسخهای مناسب بدهید. از این طریق هم می‌توانید فکر و فعالیتهای خود را به سوی راه حل هدایت نمایید و هم اشکالات تفکران را پیدا کرده و تصحیح کنید. و سرانجام به گروه خود پرسشگری هدایت شده نحوه استفاده از سؤالات هدایت کننده فرآشناختی توضیح داده شد و برگه این سؤالات در اختیار آنها قرار گرفت.

آزمودنیهای هریک از گروهها طی جلسات آموزشی با استفاده از فن کلامی کردن خاص گروه خود حل مسایلی را در زمینه اثبات تساوی مثلثها تمرین می‌کردند. تنها تفاوت گروه خاموش با گروههای دیگر آن بود که آزمودنیهای این گروه مسایل مطرح شده را به روش معمول

در مدارس حل می‌کردند و هیچ توصیه‌ای در زمینه مکالمه با خود به آنها نشد. در جلسه سوم به منظور حصول اطمینان از اینکه آزمودنیهای گروههای مختلف فن کلامی کردن خاص گروه خود را آموخته‌اند و به هنگام حل مسئله از آن فن استفاده می‌نمایند از آزمودنیها خواسته شد که بطور انفرادی در محل آزمایش حضور یابند و در حالیکه با صدای بلند (قابل شنیدن توسط پژوهشگر) اقدام به اجرای فن کلامی کردن خاص گروه خود می‌نمایند مبادرت به حل یک مسئله در زمینه اثبات تساوی مثلثها بنمایند؛ همزمان با این کار پژوهشگر تعداد و نوع عباراتی را که آزمودنیهای هر گروه به منظور کلامی کردن تفکر برای خود مطرح می‌ساختند شمارش و تعیین نمود. مقصود از نوع عبارت این است که آیا عبارت مطرح شده توسط آزمودنی سؤال است یا اخباری، و در صورت سؤال بودن از نوع سؤالها هدایت کننده است یا سؤالها عادی. نهایتاً، در جلسه چهارم «آزمون حل مسئله» بر روی تمامی گروههای آزمایشی بصورت جداگانه اجرا گردید. یعنی، تمامی شانزده آزمودنی هر موقعیت آزمایشی (اعم از فراشناخت زیاد و فراشناخت کم) در زمان و مکان معین شده‌ای حاضر شده و به دور از گروههای دیگر به آزمون حل مسئله پاسخ دادند.

#### ● نتایج

ابتدا تعداد و نوع عبارات کلامی مورد استفاده توسط گروههای آزمایشی مورد مقایسه قرار گرفت. اطلاعات مربوطه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ - میانگین و انحراف استاندارد عبارات مطرح شده توسط گروهها

جمع	عبارات اخباری	سئوالات		عبارات	
		عادی	هدایت کننده	میانگین	انحراف معیار
۸۰۶	۱/۳۱	۱	۵/۷۵	میانگین	هدایت شده
۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۳	۰/۸۶	انحراف معیار	
۸/۲۵	۱/۳۱	۵/۸۸	۱/۰۶	میانگین	هدایت نشده
۰/۹۳	۰/۷	۱/۰۲	۰/۶۸	انحراف معیار	
۸/۳۱	۵/۵	۱/۵۶	۱/۲۵	میانگین	خودگویی
۱/۲۵	۱/۱	۰/۸۱	۰/۶۸	انحراف معیار	

با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس یک طرفه معلوم شد که هر چند میانگین تعداد عبارات مورد استفاده توسط گروههای آزمایشی یکسان است ( $F = ۰/۲۶$ ،  $p = ۰/۷۷$ )، اما گروه

خودپرسشگری هدایت شده عمدتاً از سؤالهای فراشناختی هدایت کننده ( $F= ۲۰۳/۳۵$ )، گروه خودپرسشگری هدایت نشده عمدتاً از سؤالهای عادی ( $F= ۱۶۱/۶۳$ )، ( $p < ۰/۰۱$ )، و گروه خودگویی عمدتاً از عبارات اخباری ( $F= ۱۳۶/۳۱$ )، ( $p < ۰/۰۱$ ) استفاده نموده‌اند، که این را می‌توان حاصل نحوه آموزش و دستور عملهای داده شده به گروههای آزمایشی دانست.

در مرحله بعد میزان دانش فراشناختی گروههای آزمایشی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که میزان دانش فراشناختی گروه «فراشناختی زیاد» بیش از میزان دانش فراشناختی گروه «فراشناختی کم» است، و این تفاوت معنی‌دار می‌باشد ( $t = ۱۶/۰۷$ ،  $p < ۰/۰۱$ )، که این را می‌توان نتیجه نحوه نمونه‌گیری آزمودنیهای این گروهها با استفاده از «پرسشنامه دانش فراشناختی» دانست، لیکن تفاوتی موجود در درون این دو گروه - بین آزمودنیهای موقعیتهای چهارگانه آزمایشی - معنی‌دار نبود ( $F= ۰/۴$ ،  $p > ۰/۰۵$ ) که این حاصل جایگزینی تصادفی آزمودنیهای هر گروه در موقعیتهای آزمایشی مختلف است. به این ترتیب، این نگرانی که وجود اختلاف بین میزان دانش فراشناختی آزمودنیهای شرایط چهارگانه آزمایشی بتواند باعث تغییرات نظامدار ناخواسته در اندازه‌های متغیر وابسته (عملکرد حل مسئله) شده و با اثرات متغیر مستقل نحوه انجام بیان کلامی مشتبه شود از بین رفت.

در نهایت، اطلاعات مربوط به عملکرد حل مسئله آزمودنیها مورد تحلیل قرار گرفت. اطلاعات حاصل از اجرای آزمون حل مسئله بر روی گروههای آزمایشی موجود در طرح عاملی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- اطلاعات حاصل از اجرای آزمون حل مسئله ( $n= ۸$ )

نحوه انجام کلامی کردن تفکر				نوع سطح	
خاموش	خودگویی	خودپرسشگری هدایت نشده	خودپرسشگری هدایت شده		
میانگین=۵/۲۸	میانگین=۵/۵۹	میانگین=۶/۸۴	میانگین=۸/۸۱	زیاد	دانش فراشناختی
انحراف معیار=۰/۹۷	انحراف معیار=۰/۹۵	انحراف معیار=۰/۷۴	انحراف معیار=۰/۸۳		
میانگین=۴/۹۷	میانگین=۴/۷۲	میانگین=۵/۴۱	میانگین=۵/۳۷	کم	
انحراف معیار=۱/۴۵	انحراف معیار=۱/۸۶	انحراف معیار=۱/۴۷	انحراف معیار=۰/۷۱		

خلاصه اطلاعات حاصل از اجرای آزمون تحلیل واریانس عاملی در مورد نمرات آزمون حل مسئله در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

جدول ۳- خلاصه اطلاعات تحلیل واریانس عاملی

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	p
(A) نحوه کلامی کردن	۴۲/۰۳	۳	۱۴/۰۱	۹/۹۴	۰/۰۱
(B) میزان دانش فراشناختی	۳۶/۷۵	۱	۳۶/۷۵	۲۶/۰۶	۰/۰۱
(AB) تعامل	۲۲/۲۴	۳	۷/۴۱	۵/۲۵	۰/۰۱
درون گروهها (خطا)	۷۹/۲۳	۵۶	۱/۴۱		
جمع	۱۸۰/۲۵				

○ در مجموع، نتایج حاصل از این تحلیل به شرح زیر است:

□ نخست، صرفنظر از نحوه کلامی کردن تفکر، افراد دارای دانش فراشناختی زیاد در حل مسئله بطور معنی داری بهتر از افراد دارای دانش فراشناختی کم عمل کردند ( $F = ۲۶/۰۶$ ،  $p < ۰/۰۱$ ).

□ دوم، آزمودنیهایی که ملزم به انجام خود پرسشگری هدایت شده بودند در حل مسئله بهتر از آزمودنیهای ملزم به خودگویی صرف یا خاموش عمل کردند ( $F = ۹/۹۴$ ،  $p < ۰/۰۱$ ).

□ سوم، معلوم شد که بین متغیر مستقل نحوه بیان کلامی و متغیر مستقل میزان دانش فراشناختی، از نظر تأثیر بر عملکرد حل مسئله کودکان، تعامل وجود دارد. یعنی، تأثیر مثبت کلامی کردن فکر بر عملکرد حل مسئله بستگی به میزان دانش فراشناختی فرد دارد؛ به عبارت دیگر، کودکان دارای دانش فراشناختی زیاد، در مقایسه با کودکان دارای دانش فراشناختی کم، به هنگام حل مسئله بهره بیشتری از کلامی کردن فکر خود می‌برند ( $F = ۵/۲۵$ ،  $p < ۰/۰۱$ ).

#### ● بحث

چنانکه اشاره شد نتایج حاصل نشان داد که، صرفنظر از نحوه کلامی کردن تفکر، کودکان دارای دانش فراشناختی زیاد در حل مسایل بطور معنی داری بهتر از کودکان دارای دانش فراشناختی کم عمل کردند. این یافته با نتایج پژوهش سوانسن (۱۹۹۰)، سازگار است. سوانسن در آزمایشی که به منظور بررسی این موضوع که آیا سطوح بالای دانش فراشناختی در مورد حل مسئله می‌تواند استعداد کلی سطح پایین را جبران کند انجام داد به این نتیجه رسید که افراد دارای دانش فراشناختی زیاد، صرفنظر از سطح کلی استعدادشان، در حل مسئله بهتر از افراد دارای دانش فراشناختی کم عمل می‌کنند. در واقع، وی دریافت که کودکان دارای دانش فراشناختی بالا که

دارای استعداد کمی بودند در حل مسایل بطور معنی داری بهتر از کودکان دارای دانش فراشناختی کم که نمرات استعدادشان بالا بود عمل کردند. به نظر می‌رسد که دانش فراشناختی از چند طریق می‌تواند به عملکرد حل مسئله کمک کند: نخست، کمک به بازنمایی صحیح مسئله؛ دوم، انتخاب مناسبترین راهبرد جهت حل مسئله؛ سوم، پیش بینی مقدار تلاش شناختی و نوع منابع ذهنی لازم برای حل مسئله؛ و چهارم، برانگیختن فرد برای نظارت بر تلاشهای حل مسئله خود.

بخش دیگری از یافته‌های این پژوهش نشان داد که اگر عبارات مورد استفاده به هنگام کلامی کردن فکر دارای ماهیت فراشناختی باشد آزمودنیهای دارای دانش فراشناختی زیاد، در مقایسه با آزمودنیهای دارای دانش فراشناختی کم، بهره بیشتری از کلامی کردن افکار خود می‌برند. در واقع، صرف مکالمه با خود و به سادگی بر زبان آوردن آنچه در ذهن می‌گذرد هیچ تأثیری بر عملکرد نداشت. در تبیین این یافته می‌توان گفت که کلامی کردن باعث می‌گردد فرد از توجه صرف به مسئله‌رهایی یافته و توجه خود را به فرایندهای پردازشی در جریان معطوف نماید. بدین طریق، الزام به بیان کلامی فکر فرایندهای فراشناختی را فعال ساخته و باعث می‌گردد که عملکرد حل مسئله ارتقاء یابد. ظاهراً فقط هنگامیکه از آزمودنیها خواسته می‌شود دلایل خود را برای انجام تلاشهای مختلف حل مسئله بیان کنند (مثلاً، در مقابل سؤلهائی که خودشان از خود می‌پرسند) آنها عباراتی را تولید می‌نمایند که توجهشان را به سطح پردازششان معطوف می‌نماید. این نشان می‌دهد که الزام به یافتن یک توجیه کلامی برای اعمال حل مسئله باعث نوعی انتقال در کانون توجه می‌شود: انتقال از سطح مسئله (توجه صرف به خود مسئله) به سطح پردازش (توجه به فرایندهای پردازشی در جریان به هنگام حل مسئله).

این تبیین با فرضیه براردی - کولتا و همکاران (۱۹۹۵)، مبنی بر اینکه بیان کلامی فکر فی نفسه تأثیری بر عملکرد حل مسئله ندارد، بلکه در صورتیکه بتواند باعث تمرکز توجه فرد بر روند پردازش مسئله و در نتیجه راه اندازی فرایندهای فراشناختی گردد باعث ارتقاء عملکرد می‌شود، سازگار است. به گزارش براردی - کولتا و همکاران انتقال از سطح مسئله به سطح پردازش بطور طبیعی فقط در ۵٪ موارد روی می‌دهد، در حالیکه الزام آزمودنیها به استفاده از سؤلهای هدایت کننده فراشناختی این نسبت را به ۶۰٪ می‌رساند. در واقع، می‌توان گفت که آدمیان بطور طبیعی توجه اندکی به دلایل انجام اعمال حل مسئله خود مبذول می‌دارند، اما اگر بتوان بطریقی آنها را وادار به این کار کرد اثرات بسیار مثبتی در پی خواهد داشت.

○ براساس یافته‌های این مطالعه، به هنگام آموزش مهارتهای حل مسئله در هر حیطه لازم

است که مهارت‌های فراشناختی فرد (همچون نظارت و مشاهده خود در حال حل مسئله، ارزیابی اعمال حل مسئله، و تنظیم این اعمال) مورد تاکید قرار گیرد. در این راستا استفاده از سؤالها هدایت کننده فراشناختی، به عنوان روشی برای کلامی کردن فکر که باعث فعال ساختن تواناییهای فراشناختی می‌گردد، پیشنهاد می‌شود. در واقع، باید به توانایی حل مسئله به عنوان مجموعه‌ای از مهارت‌های پردازشی نگریست، نه به عنوان محتوای دانش فرد. پس، لازم است تاکید پژوهش‌های مربوط به حل مسئله از تمرکز بر مسئله گشاهای انسانی به عنوان «بانکهای اطلاعاتی»، که ممکن است به دلیل مقدار اطلاعاتی که در خود ذخیره دارند در حل مسایل توانا یا ناتوان باشند، به انسانها به عنوان پردازشگرانی پویا که روند پردازشی خود را مورد نظارت، ارزیابی و کنترل فراشناختی قرار می‌دهند منتقل شود.



#### یادداشتها

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1- Verbalization of thought | 2- Thinking aloud                         |
| 3- Stinessen                | 4- Ahlum-Heath                            |
| 5- DiVesta                  | 6- Self-talking                           |
| 7- Self-regulation          | 8- Ericson                                |
| 9- Simon                    | 10- Pilot study                           |
| 11- Reliability             | 12- Metacognition Knowledge Questionnaire |

#### منابع

- صالحی، جواد. (۱۳۷۳). تأثیر آموزش روش پرسش و پاسخ هدایت شده بر عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- Berardi-Coletta, B.; Buyer, L. S.; Dominowski, R. L. & Rellinger, E. R. (1995). Metacognition and problem solving: A process-oriented approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21 (1), 205-223.
- Berry, D. C. (1983). Metacognitive experience and transfer of logical reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35 A, 39-49.
- Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1984). On the relationship between task performance and associated verbal knowledge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36 A, 209-231.
- Berry, D. C. & Broadbent, D. E. (1987). Explanation and verbalization in a computer search task.

*Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39 A, 585-609.

Boyer-Shick, K. M. (1996). *Self-speech: The effects of self- speech on the problem - solving abilities of children with and without learning disabilities (self regulated learning)*. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Maryland, College Park.

Braten, I. (1991). Vygotsky a precursor to metacognitive theory: I. The concept of metacognition and its roots. ([WWW.library.wvu.edu/cbl/ray/metacognition/braten3.htm](http://WWW.library.wvu.edu/cbl/ray/metacognition/braten3.htm)).

Domino wski, R. L. (1998). Verbalization and problem solving. In D. J. Hacker & J. Dunlosky (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Durling, R. & Schick, C. (1976). Concept attainment by pairs and individuals as a function of vocalization. *Journal of Educational Psychology*, 68 (1), 83-91.

Fresch, M. J. (2001). Evaluating students' think alouds during spelling word sorts. (<http://fresch.marion.ohio-state.edu/presentations/ncte99.htm>).

Gagne, R. M. & Smith, E. C. (1962). A study of the effects of verbalization on problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 63 (1), 12-18.

King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem solving performance. *Journal of Educational Psychology*, 83 (3), 307-317.

Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314.

