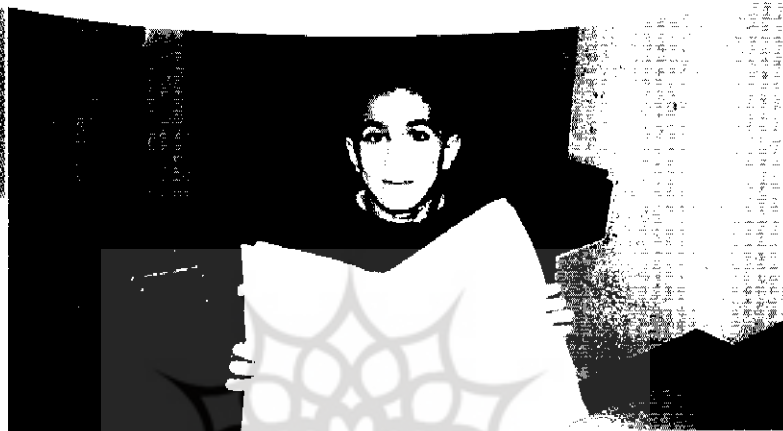


# بررسی تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی در بهبود عملکرد حل مسأله دانش آموزان حساب نارسا



فخر السادات یوسفی - کارشناس ارشد روان شناسی و آموزشی کودکان استثنایی از دانشگاه آزاد اسلامی  
دکتر کامییز پوشنه - استاد راهنما از دانشگاه آزاد اسلامی  
مجید یوسفی لویه - استاد مشاور از دانشگاه آزاد اسلامی (دانشجوی دکتری روان شناسی)

ناتوانی یادگیری واژه‌ای کلی است که به گروه ناهمگونی از اختلال‌هایی گفته می‌شود که به صورت مشکلات چشمگیری در یادگیری و استفاده از گوش دادن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، استدلال یا محاسبه جلوه گر می‌شوند. همچنین ناتوانی یادگیری ممکن است با سایر شرایط ایجادکننده این اختلال (مانند نقص حسی، عقب ماندگی ذهنی، اختلال اجتماعی و هیجانی یا عوامل اثرگذار محیطی (مانند تفاوت‌های فرهنگی، آموزش نابسند و نامناسب و عوامل درون‌زاد) همراه باشد (هامیل، ۱۹۹۰).

بیش از یک قرن است که متخصصان علوم تربیتی، روان‌شناسی و گفتاردرمانی در پی تشخیص و درمان این قبیل کودکان بوده‌اند و به‌طور کلی ناتوانی یادگیری را به سه دسته ناتوانی در خواندن (دیس لکسیا<sup>۱</sup>)، ناتوانی در حساب (دیس کالکولیا<sup>۲</sup>) و ناتوانی در نوشتن (دیس گرافیا<sup>۳</sup>) تقسیم بندی می‌کنند (والاس و مک لافلین/منشی طوسی، ۱۳۷۳).

برخی نویسندگان نظیر هیبرت و کارپنتر<sup>۴</sup> (۱۹۹۲)، یادگیری ریاضیات را به عنوان فرآیندی بنا شدنی در نظر می‌گیرند. به نظر آنها، کودکان دانش ریاضی را با مربوط کردن یادگیری‌های جدید به مفاهیم کسب شده پیشین بنا می‌کنند (مونتاگو<sup>۵</sup>، ۱۹۹۷). بنابراین توانایی حل مسأله به عنوان نقطه اوج توانایی‌های انسان نگرسته می‌شود (هامپسون و مورس<sup>۶</sup>، ۱۹۹۷). به دیگر سخن یادگیری حل مسأله دلیل اصلی انجام مطالعه‌هایی در زمینه ریاضی است و عبارت از فرآیند بکارگیری دانش از پیش





اندوخته شده در موقعیت‌های ناآشنا و تازه است (تروتون و بلی<sup>۸</sup>، ۱۹۹۵). به دلیل اینکه حل مسأله در مجموع مستلزم سطوح پیچیده‌تر شناختی است. بزرگسالان و افراد عادی در روبرویی با مسائل به نحو مؤثری عمل می‌کنند. در حالی که کودکان و افراد مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری در این گونه موقعیت‌ها با مشکل روبرومی‌شوند.

راهبردهای یادگیری مواردی چون افکار، هیجان‌ها و رفتارهایی را در بر می‌گیرند که کسب دانش و مهارت‌ها یا سازمان‌دهی دانش فرد را تسهیل می‌کنند (واینستین و مایر<sup>۹</sup>، به نقل از اندرسون<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۵، ص ۴۷۱). پژوهش‌های مولی و همکاران (۱۹۸۹) مؤید این نظر است که نه تنها آموختن دانش بلکه همچنین آموختن چگونگی استفاده از راهبردهای شناختی در یادگیری اهمیت بسیاری دارد. و چگونگی

## آموزش مهارت‌های شناختی و فراشناختی به منظور کمک به شاگردان در سازمان‌دهی الگوهای فکری و رفتارهای اجتماعی، خودسنجی، رفتارهای یادگیری، تمرین شفاهی، خودآموزی، خودراهبری و خودآگاهی صورت می‌گیرد

استفاده از راهبردها معمولاً به شاگردان آموخته نمی‌شود. آموزش مهارت‌های شناختی و فراشناختی به منظور کمک به شاگردان در سازمان‌دهی الگوهای فکری و رفتارهای اجتماعی، خودسنجی، رفتارهای یادگیری، تمرین شفاهی، خودآموزی، خودراهبری و خودآگاهی صورت می‌گیرد. الیس معتقد است تمرین راهبردهای فراشناختی به شاگردان می‌آموزد تا متغیرهای مربوط به حل یک مسأله را بشناسند و جریان‌های راه حل مسأله را به خوبی سازمان‌دهی کنند و مهارت‌های شناختی ویژه‌ای را برای انجام مؤثر تکلیف بکار گیرند (لطف آبادی، ۱۳۷۴). به همین دلیل یکی از تغییرات مهم آموزشی، رشد روش‌های جدید آموزش ریاضیات است که به جای یادگیری طوطی وار به معنا تأکید می‌کنند (ولج<sup>۱۱</sup>، ۱۹۶۵، به نقل از

جانسون و مایکل باست<sup>۱۲</sup>، ۱۹۶۷). برنامه درمانی معمولاً به وسیله روش‌های آموزشی برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود که در آن کار را از سطحی که کودک در آن قرار دارد شروع می‌کنند و سپس به تناسب سرعتی که او قادر است یاد بگیرد جلو می‌برند (کرک و کالاکر، جوادیان، ۱۳۷۶). از آنجا که در بسیاری اوقات عامل اصلی ناتوانی حساب، آموزش نادرست یا ضعیف دانسته شده‌است. از این رو پیشنهادهای آموزشی مختلفی توسط متخصصان رایج گردیده‌است (والاس و مک لافلین، مینشی طوسی، ۱۳۷۴). در سال‌های اخیر بر آموزش با هدف پیشبرد مهارت‌های فراشناختی و ترغیب فعالیت‌های شناختی در بین دانش‌آموزان تأکید زیادی شده‌است. پژوهش‌هایی نیز نشان داده‌اند که بخش مهمی از مهارت‌های شناختی و فراشناختی آموختنی‌اند (بکر، ۱۹۸۲، ترنر، ۱۹۸۷). هاورناب و کاس<sup>۱۳</sup> (۱۹۸۷) به نقل از کیز و همکاران (۱۹۹۱) با مقایسه نوجوانان حساب نارسا و همسالان بهنجارشان هنگام بکار بستن مراحل سه گانه حل مسأله که با تحلیل پروتکل "تفکر با صدای بلند" انجام شده نتیجه گرفتند. این دانش‌آموزان مشکلات بیشتری در تشخیص اطلاعات مورد نیاز در فهم مسأله و سازمان یافتگی یک رویداد مؤثر برای حل مسأله از خود نشان می‌دهند. اسمیت و آلی<sup>۱۴</sup> (۱۹۸۱) در پژوهشی دریافتند که با آموزش، راهبردهای شناختی فراگیری دانش‌آموزان رشد چشمگیری داشته‌است.

تورتن و توهی<sup>۱۵</sup> با در نظر گرفتن این مسأله که استفاده از مهارت‌های تفکر به اکتساب و حفظ واقعیت‌های مقدماتی ریاضی کمک می‌کند. ادعان می‌کنند بدون آموزش مستقیم به دانش‌آموزان با نارسایی یادگیری. آنها اغلب از این راهبردها برای فراگیری و نگهداری راهبرد استفاده نمی‌کنند و این راهبردها را نیز کشف نمی‌کنند. بدین ترتیب بعضی از راهبردهای مورد استفاده دانش‌آموزان موفق در حل مسأله (تورتن و توهی، ۱۹۸۵، تورتن و تاکر<sup>۱۶</sup> و دوسی<sup>۱۷</sup>، ۱۹۸۳) را می‌توان به دانش‌آموزانی که دچار مشکلاتی در یادگیری هستند آموزش داد (باس و وان<sup>۱۸</sup>، ۱۹۹۴).

گیگ<sup>۱۹</sup> (۱۹۸۶) اظهار می‌دارد دانش‌آموزانی که راهبردهای حل مسأله را فرا گرفته بودند کارکرد بالایی در آزمون حل مسأله ریاضی نسبت به دانش‌آموزانی که چنین آموزشی را دریافت نکرده بودند از خود نشان دادند و نتایج حاصل از پژوهش هاریس و گراهام<sup>۲۰</sup>

(۱۹۹۱) که به بررسی تأثیرهای استفاده از راهبردهای شناختی در دانش آموزان عادی و ناتوان در یادگیری پرداخته. نشان داد که استفاده از این روش‌ها عملکرد گروه آزمایش را در زمینه‌های درک مطلب، نوشتن و املا بالا برده و آنها را به کسب موفقیت‌های قابل ملاحظه‌ای نایل گردانیده است. همچنین در سه تحقیق مشابه که توسط مونتآگو و باس<sup>۳۳</sup> (۱۹۸۶)؛ مونتآگو (۱۹۹۲)، ایل گیت و مارکوآرد<sup>۳۴</sup> (۱۹۹۲) انجام گرفته است شواهدی مبنی بر اثر مثبت آموزش راهبردهایی به منظور پرورش توانایی دانش آموزان در مهارت حل مسأله کلامی وجود دارد. در پژوهش دیگری لوکانجلی<sup>۳۵</sup> به همراه کرنلیدی و تلارینی<sup>۳۵</sup> (۱۹۹۸) به ارزیابی نتایج حاصل از سه مطالعه انجام شده در حیطه ریاضیات و براساس دانش آموزان عادی و دارای مشکلات یادگیری پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که آموزش راهبردهای فراشناختی در بهبود عملکرد ریاضیات دانش آموزان عادی و ناتوان در یادگیری مؤثر است.

با توجه به این موضوع که بین مشکلات حل مسأله در دانش آموزان و عدم شناخت و استفاده آنان از راهبردهای شناختی و فراشناختی رابطه وجود دارد و همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش‌های انجام شده که بیانگر تأثیر مثبت آموزش این گونه راهبردها در گروه‌های گوناگون است. پژوهش حاضر نیز بر آن بوده است تا کارآمدی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی را در تعامل با یکدیگر در بهبود عملکرد حل مسأله ریاضی دانش آموزان حساب نارسا بررسی کند.



## آزمودنی‌ها

آزمودنی‌های این پژوهش دانش آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی شهرستان ری در سال تحصیلی ۸۰-۱۳۷۹ بودند که به منظور اجرا ۲۴ دانش آموز با دامنه سنی ۱۱/۶-۱۰/۳، هوشبهر ۹۵-۱۲۵ و نمره آزمون تشخیصی رت زیر ۸۰. شهرستان ری با استفاده از روش تصادفی انتخاب شدند.

## ابزارهای اندازه گیری

ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از: آزمون تشخیصی رت، آزمون هوشی ریون و آزمون حل مسأله ریاضی در

دو فرم موازی. آزمون تشخیصی رت برای شناسایی دانش آموزان حساب نارسا که پایایی این آزمون از طریق دو فرم موازی برای کلاس‌های اول تا پنجم بین ۰/۷۸ تا ۰/۸۴ محاسبه شده است. آزمون حل مسأله ریاضی نیز بر اساس مسائل موجود در کتاب ریاضی پنجم تهیه شد که این آزمون شامل دو فرم موازی الف و ب است. هر دو فرم شامل ۱۰ مسأله ریاضی (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) است. به منظور بررسی روایی محتوا، آزمون در اختیار چند نفر از کارشناسان صاحب نظر قرار گرفت. همچنین به منظور بررسی روایی همگرا ابتدا فرم الف بر روی یک گروه ۱۰۰ نفری از دانش آموزان دختر پایه پنجم که به طور تصادفی انتخاب شده بودند، اجرا شد. پس از یک هفته فرم ب نیز بر روی همان دانش آموزان اجرا شد. سپس از بین دانش آموزان شرکت کننده در هر دو مرحله به طور تصادفی ۳۰ نفر انتخاب و آزمون تشخیصی رت نیز بر روی آنها اجرا شد. محاسبه



همبستگی نمره‌های فرم الف و ب آزمون رت به ترتیب در دو فرم الف و ب ۰/۴۱ و ۰/۴۴ بود. همچنین ضریب‌های همبستگی سؤال با کل آزمون نیز محاسبه شد. پایایی این آزمون بر اساس آلفای کراباخ به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۸۴ به دست آمد. همچنین پایایی آزمون از طریق همبستگی دو فرم الف و ب برای کل نمونه ۰/۸۳ محاسبه شد. لذا با توجه به نتایج روایی و اعتبار آزمون حل مسأله، به عنوان ابزاری برای سنجش مسائل ریاضی در دانش آموزان پنجم مورد تأیید قرار گرفت.

## شیوه و اجرا

روش پژوهش از نوع آزمایشی با طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه کنترل است. برای هم‌سازی گروه‌ها از دوروش جایگزینی تصادفی و گروه‌های جور شده براساس شاخص‌های آماری بهره گرفته شد. ۲۴ نفر از دانش آموزان که بر اساس آزمون تشخیصی





( $t=1779$ ) با درجه آزادی ۲۲ در سطح  $P > 0.01$  بزرگتر است. بنابراین فرض صفر رد می‌شود. بدین ترتیب با اطمینان ۹۹ درصد بین میانگین نمره‌های پیش آزمون، پس آزمون گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد و این تفاوت به نفع گروه آزمایش بوده است. بنابراین با توجه به اطلاعات ارائه شده می‌توان اظهار داشت که آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی در بهبود عملکرد حل مسأله دانش آموزان حساب نارسا تأثیر داشته است.

#### بحث

شورای بین‌المللی ریاضی در دو دهه اخیر به طور جدی در اصلاح درس ریاضیات برای حل مسأله تأکید ورزیده است. علت عمده این توجه، چالش‌انگیز بودن این مهارت برای دانش آموزان با توانایی‌های یادگیری بوده است، که در سازمان‌دهی، تفسیر اطلاعات مهم و کاربرد محاسبه عددی به هنگام حل مسأله با مشکل روبرو می‌شوند (کاویلی و میلر، ۱۹۸۹، به نقل از وان و باس، ۱۹۹۴) در توضیح این امر مونتگومری و باس (۱۹۹۰) به نقل از وان و باس (۱۹۹۴) فقدان دانش فراشناختی مربوط به راهبردهای حل مسأله ریاضی را نزد دانش آموزان ناتوان در یادگیری مطرح می‌کنند.

با توجه به اینکه نتایج بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بخش

رت دارای نمره ۸۰ و پایین‌تر از آن بودند و دامنه هوشبهر آنها بین ۹۲-۱۲۵ بود انتخاب و سپس به طور تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایشی جایگزین شدند. به منظور افزایش کارآمدی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی، گروه آزمایش به دو گروه ۶ نفره تقسیم شدند و هر گروه آموزشی به مدت ۱۲ جلسه ۴۰ دقیقه‌ای طی دو هفته تحت برنامه آموزشی راهبردهای شناختی و فراشناختی قرار گرفتند. گروه کنترل نیز با همان شرایط تحت برنامه آموزش‌های نامربوط قرار گرفتند تا تأثیر حضور و همراهی آزماینده با آزمودنی‌های گروه آزمایشی به عنوان یک عامل مؤثر بر انگیزش آنها کنترل شده باشد. روز بعد از آخرین جلسه آموزشی، فرم ب آزمون حل مسأله ریاضی بر روی هر دو گروه آزمایشی و کنترل اجرا شد.

برای مقایسه تفاوت نمره‌های پیش آزمون پس آزمون گروه‌های کنترل و آزمایش در آزمون حل مسأله از روش "آزمون مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل" استفاده شد.

#### نتایج

در جدول زیر تفاوت نمره‌های پیش آزمون، پس آزمون دو گروه کنترل و آزمایش مورد مقایسه قرار داده شده است تا تأثیر

### جدول ۱. مقایسه میانگین تفاوت نمره‌های پیش آزمون، پس آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل

t	F	S	$\bar{X}$	شاخص آماری
				گروه‌ها
۷/۴۳	۳/۸۱	۲/۱۲۰	۵/۸۳	آزمایش
		۱/۰۸	۰/۴۲۰	کنترل

$$P = < 0.01$$

مهمی از مهارت‌های شناختی و فراشناختی آموختنی‌اند (بکر، ۱۹۸۲، ترنر، ۱۹۸۷، به نقل از کله و جان / ماهر، ۱۳۷۲). در سال‌های اخیر بر آموزش راهبردها و ترغیب دانش آموزان به استفاده از آنها تأکید بیشتری شده است. بر همین مبنا پژوهش حاضر، تأثیر آموزش

متغیر مستقل بر متغیر وابسته مشخص شود. با مشاهده جدول ملاحظه می‌شود F محاسبه شده کوچکتر از F جدول ( $F_{crit} = 5/85$ ) در سطح  $\alpha = 0.01$  می‌باشد. لذا شرط یکسانی واریانس‌ها برقرار است. همچنین داده‌های جدول بیانگر آن است که  $t$  به دست آمده از مقدار  $t$  جدول

راهبردهای شناختی و فراشناختی را برای بهبود حل مسأله ریاضی دانش آموزان ناتوان در یادگیری مورد بررسی قرار داده است.

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که گروه آزمایش پس از دریافت آموزش‌های شناختی و فراشناختی، توانمندی‌های مؤثری را در حل مسأله درمقایسه با گروه کنترل به دست آورده است.

این نتایج با نتایج حاصل از مطالعه‌های متعددی که در دو دهه اخیر اثرات راهبردهای شناختی و فراشناختی، را (به‌طور جداگانه و توأم) با عملکرد حل مسأله ریاضی دانش آموزان ناتوان در یادگیری و عادی مورد بررسی قرار داده‌اند و به نتایج مثبتی نیز دست یافته‌اند، همخوانی دارد (برای نمونه، اسمیت و آلی، ۱۹۸۱، گیگ، ۱۹۸۶، پیترسون، ۱۹۸۸، مونتآگو و باس، ۱۹۸۶، مونتآگو، ۱۹۹۲، مونتآگو، اپل گیت و مار کورد، ۱۹۹۳، مایر، ۱۹۹۳، مار کوارد، ۱۹۹۳، ماستر ماتو، ۱۹۹۶، لوکانجلی کوی و بوسکو، ۱۹۹۷، لوکانجلی کرنلیدیو تلارین، ۱۹۹۸).

همان‌طور که نتایج مار کوارد (۱۹۹۳) و مونتآگو و همکاران (۱۹۹۲) نشان دادند که آموزش راهبردهای شناختی نه تنها بر فراگیری حل مسأله اثر مثبت دارد، بلکه باعث افزایش انگیزش آزمودنی نیز می‌شود، گزارش معلمان از آزمودنی‌های پژوهش حاضر و مشاهده‌های آزمونگر در طی جلسه‌های آموزشی، بیانگر آن است که دانش آموزان پس از آگاهی از تأثیر آموزش‌های شناختی و فراشناختی در بهبود توانایی آنها در حل مسأله، با علاقه و انگیزه بیشتری در کلاس‌های آموزش حضور می‌یافتند. همچنین معلمان گزارش دادند که میزان توجه دانش آموزان مورد آزمایش در کلاس

افزایش یافته است. پس به نظر می‌رسد بهبود توانایی دانش آموزان در حل مسأله باعث تقویت درونی، بالا رفتن اعتماد به نفس و در نتیجه افزایش انگیزه پیشرفت آنها شده است.

شیوه اجرای آموزش راهبردهای شناختی برای ایجاد آمادگی‌های لازم در دانش آموزان هنگام آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی مراحل زیر انجام می‌گیرد:

### مرحله اول: تشریح راهبرد و اهمیت بکار بستن آن و آموزش راهبردهای شناختی (اجلسه)

در ابتدا برای دانش آموزان توضیح داده می‌شود که چنانچه هنگام درس خواندن از روش‌های معینی کمک بگیرند، در همه درس‌ها از جمله ریاضیات و حل مسأله ریاضی می‌توانند عملکرد بهتری داشته باشند. بنابراین برای اینکه بتوانیم یک مسأله را به درستی حل کنیم، باید چند گام را به ترتیب برداریم که طی این جلسه این گام‌ها را یاد خواهیم گرفت. برای اینکه این گام‌ها بهتر در خاطرمان بماند، نام هر گام را پس از آموزش در مقابل ستون ترسیم شده (اشاره به تصویر شماره ۱) کارت راهنما می‌نویسیم. در این زمان مربی کارت‌های راهنمای تهیه شده برای هر آزمودنی را در اختیار آنان گذاشته تا آنان نیز پس از یادگیری هر گام، نام آن را در کارت راهنمای خود ثبت نمایند. سپس مسأله‌ای را روی تابلو می‌نویسد تا با کمک آن گام‌های لازم برای حل مسأله را شرح دهد. پس از نوشتن صورت مسأله، مربی از دانش آموزان سؤال می‌کند: "حوب اولین گام برای اینکه این مسأله را حل کنیم چیست؟". مربی پس از جمع‌آوری پاسخ

### شکل ۱. کارت راهنمای حل مسأله

کارت راهنما		
گام یکم	از روی مسأله با صدای بلند بخوان	خواندن <sup>۲۶</sup>
گام دوم	مسأله را تفسیر کن	تفسیر کردن <sup>۲۷</sup>
گام سوم	شکل مسأله را به طور ساده ترسیم کن	مجسم سازی <sup>۲۸</sup>
گام چهارم	فکر می‌کنی مسأله را جمع کنی یا تفریق	زمینه سازی <sup>۲۹</sup>
گام پنجم	جواب مسأله را به طور تقریبی حدس بزن	حدس زدن <sup>۳۰</sup>
گام ششم	مسأله را به طور دقیق محاسبه کن	محاسبه کردن <sup>۳۱</sup>
گام هفتم	به دقت مسأله را بازبینی کن	بازبینی <sup>۳۲</sup>





روی تابلو نوشته شده است (مانند روش آموزش داده شده توسط مربی در جلسه قبل) با استفاده از کارت راهنما حل نماید. در این مرحله در صورت نیاز، مربی به طور مستقیم وارد عمل شده و به اصلاح و ارایه کمک‌های مستقیم به دانش‌آموزان در حل مسأله می‌پردازد.

### مرحله سوم: خود راهنمایی آشکار (۲ جلسه)

در این مرحله مربی از دانش‌آموزان می‌خواهد تا مسأله‌های ارایه شده را با صدای بلند و با استفاده از کارت راهنما و بکارگیری گام‌های آموخته شده حل نمایند. با این تفاوت که در این مرحله در صورت نیاز، تنها به ارایه سرنخ‌های جزئی کلامی اکتفا می‌کند. در ضمن در این مرحله مربی تعدادی سؤال در برگه مطرح نموده و در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. تاهریک از دانش‌آموزان با بکارگیری روش آموخته شده به حل مسأله بپردازند و پس از حل از دانش‌آموزان خواسته شود تا یک بار نیز آن مسأله را روی تابلو و در حضور سایر دانش‌آموزان حل نمایند.

### مرحله چهارم: خود راهنمایی کاهنده (۳ جلسه)

هدف این مرحله درونی کردن روش آموخته شده است. لذا مربی ابتدا برای دانش‌آموزان شرح می‌دهد که از این به بعد می‌خواهیم روشی را که یاد گرفته‌ایم با صدای آهسته تمرین کنیم. برای این منظور مربی یک مسأله به عنوان الگو حل می‌نماید. سپس از دانش‌آموزان می‌خواهد که آنها نیز همانند

دانش‌آموزان و جمع‌بندی آنها می‌گوید: بله نخستین گام، خواندن مسأله با صدای بلند است. یا خواندن خوب. اکنون مسأله را می‌خوانم. مربی یک بار مسأله را با صدای بلند برای دانش‌آموزان می‌خواند. (لازم به ذکر است مربی در مقابل ستون گام یکم کارت راهنما. نام این راهبرد را می‌نویسد و از دانش‌آموزان نیز می‌خواهد تا آن را در کارت راهنمای خود ثبت نمایند). به همین ترتیب مربی گام دوم یعنی تفسیر مسأله. گام سوم. مجسم‌سازی. گام چهارم فرضیه سازی. گام پنجم حدس زدن. گام ششم محاسبه کردن و گام هفتم بازبینی کردن را به دانش‌آموزان آموزش می‌دهد. در گام هفتم مربی به دانش‌آموزان توضیح می‌دهد که پس از مطمئن شدن از راه حل و پاسخ نهایی خود. در کنار مسأله علامت x گذاشته و به خود بگویند. "آفرین به خودم که این مسأله را درست حل کردم".

پس از آموزش هفت گام حل مسأله برای اینکه دانش‌آموزان نام هریک از این گام‌ها را به ترتیب حفظ کنند. آزماینده با نوشتن نام همه آنها روی تابلو و رنگی نمودن حرف اول نام هر گام، توجه آزمودنی‌ها را به ابتدای حرف هر گام جلب نموده و سپس با خط کشیدن روی سایر حروف هر گام و جسابندن ابتدای حروف به همدیگر و با قطعه‌بندی گام‌ها به شکل زیر به آزمودنی‌ها آموزش می‌دهد تا نام هفت گام را با رمز "ختم. قح. و. م. ب" به خاطر بسپارند.

ا و ۲ و ۳ ختم ۵ و ۴ قح ۷ و ۶ م ب

### مرحله دوم: بیرونی آشکار (۳ جلسه)

در این مرحله مربی از دانش‌آموزان می‌خواهد تا مسأله‌ای را که

شکل ۲. نمونه‌ای از حل مسأله با استفاده از راهبرد آموخته شده

صورت مسئله: کتابخانه یک دبستان ۴۵۷ جلد کتاب دارد. دانش‌آموزان این دبستان ۶۸ جلد کتاب به این کتابخانه هدیه کردند. حالا این کتابخانه چند جلد کتاب دارد؟

گام یکم: خواندن

گام دوم: تفسیر کردن

گام سوم: مجسم‌سازی

گام چهارم: فرضیه‌سازی

گام پنجم: حدس زدن

گام ششم: محاسبه کردن

گام هفتم: بازبینی کردن

حل نمایند. سپس تعدادی مسأله برای دانش آموزان نوشته و از آنها می خواهد طبق روش آموخته شده مسائل را حل نمایند. سپس مربی پاسخ های آنها را کنترل می نماید.

لازم به ذکر است مربی در همه مراحل بر کار دانش آموزان نظارت کامل داشته و اشتباه های آنها را یادآوری می کند. همچنین با نوشتن یکی از عبارات های عالی، خوب، بیشتر دقت کن. به دانش آموزان از نحوه عملکردشان بازخوردهایی ارایه می دهد.

مربی عمل نمایند. در ضمن به آنها توصیه می شود که کمتر به کارت راهنما نگاه کنند.

### گام پنجم: حل مسأله بدون بیان مراحل (۳ جلسه)

در این مرحله مربی از دانش آموزان می خواهد تا مسائل را بدون خواندن دستور عمل حل نمایند. به این منظور مربی ابتدا یک مسأله را روی تابلو نوشته و از یکی از دانش آموزان می خواهد تا آن مسأله را با روش آموخته شده (بدون بیان مراحل با صدای بلند یا آهسته)

- |                       |                         |                                   |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1-Hamzell             | 12-Johnson & Mykel Bast | 23-Montague, Applegate & Marquard |
| 2-Dyslexia            | 13-Haver top & Kass     | 24-Lucangel                       |
| 3-Dyscalculia         | 14-thinking aloud       | 25-Cornoldi & Tollarini           |
| 4-Dysgraphia          | 15-Smith & Alley        | 26-reading                        |
| 5-Hiebert & Carpenter | 16-Toohey               | 27-praphrasing                    |
| 6-Montague            | 17-Tucker               | 28-visualizing                    |
| 7-Hampson & Morris    | 18-Dossey               | 29-hypothesize                    |
| 8-Thornton & Bley     | 19-Boss & Vaughn        | 30-estimating                     |
| 9-Weinstein & Meyer   | 20-Glick                | 31-computing                      |
| 10-Anderson           | 21-Harris & Graham      | 32-check                          |
| 11-Weich              | 22-Montague & Bos       |                                   |

- کله، پیترو، و جان، لورنا، (۱۳۷۱). روش ها و راهبردها در تعلیم و تربیت کودکان استثنایی. (فراهام مهر، مترجم). تهران: انتشارات قومس.
- کرک، سافونزل، ای، گلاگر، جیمز. جی، (۱۳۷۶). آموزش و پرورش کودکان استثنایی. (مجتبی جوادیان، مترجم). مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- رالاس، جرالد و مک لافلین، جیمز. ا. (۱۳۷۳). ناتوانی های یادگیری مفاهیم و ویژگی ها. (م. نقی منشی طوسی، مترجم). مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی و چاپ سوم.
- Anderson, Lorin, W., (Ed.). (1995). *International Encyclopedia of Teaching and teacher education*. 2nd ed. UK, oxford: Elsevier. Science L th. [pp.463-466; 471-476; 481-485]
- Bos, C.S. & Vaughn, Sh. (1994). *Strategies for teaching student with Learning and Behavior problems*. 3d. ed Boston: Allyn & Bacon.
- Case, L.P. Harris, K.R. & Graham. S. (1992). *Improving the Learning disabilities: self-regulated strategy development. The Journal of special Education*. Vol. 26(8). PP. 1-10.
- Glick, M.L. (1986). *Problem solving strategies. Educational psychologist*. Vol. 21(12).pp. 99-100.
- Hampson, F.J., & Morris, p.e. (1997). *Understanding vognitdon*, UK: oxford. Blackwell publishers.
- Hammill, D.D. (1990). *On defining disabilities: An emerging Consensus Journal of learning Disabilities*, Vol. 23(2). Pp. 75-80.
- Harris, K.R. & Grahams (1991). *Self regulated strategy development. A part of the writhing process. In M. promoting academic complence and literacy, cognitive Research and Instructional In novation sandiego CA: Academic press.*
- Johnson, Doris. J., & Myklbus, Helmer. R. (1967). *Learning disability education principles and practices*. Austin Texas, PRO-EO Inc.
- Lucangeli, D.A., & Cornoldi, C., & Tollarini, M. (1998). *Metacognition and learning disabilities in mathematics. Advances in learning and Behavioral Disabilities*. Vol.12.p. 219-244.
- Lucangeli, Daniel. a; col, Gabriella, Bosco, paolo. (1994). *Metacognitive awerness in good and poor meth problem solvers. Learning Disabilities Research and practice*. Vol. 12(8). Pp. 203-222.
- Mastromatteo, M. (1994). *Problem solving mathematics A classroom Research Teaching and change*. Vol. 1(2) pp. 182-189.
- Montague, M., & Bos, C.S. (1986). *The effect of cognitive strategy training on verbal math Problem solving performance of learning disabled adolescents. Journal of learning Disabilities*. Vol. 10(1): pp.16-33.
- Montague, M. (1992). *The affects of cognitive and Metacognitive strategy instruction of the mathematical Problem solving middle school students with learning disabilities learning Disabilities*. Vol. 25.p. 230-298.
- Montague, M., Applegate, B., & Marquard, K. (1993). *Cognitive strategy Instruction and mathematical Problem performance of students with learning disabilities Research and practice*. Vol.8.p. 203-232.
- March, L.G., & Cooke. N.L. (1996). *The effects of using manipulatives in Teaching math problem solving to student with learning disabilities. Learning Disabilities Research & practice*. Vol. 11. pp. 58-65.
- peterson, p. (1988). *Teachers and students cognitional knowledge for classroom Teaching and learning. Educational leadership*. Vol. 17, pp. 5-14.
- Smith, E., & Alley, G. (1981). *The effect of teaching Sixth graders with learning disabilities a strategy for solving verbal math problem S. In M. Montague. -Ed. Cognitive strategy Instruction and mathematical performance of student with learning disabilities*. pp.223-232.
- Thornton, Carol. A. Bley, Nancy, S. (1993). *Teaching mathematics to students with learning disabilities*. 3. th. Ed. U.S.A: proed.

