Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

پیش‌بینی عملکرد دانش آموزان درحل مسئله‌های کلامی ریاضی با توجه به متغیرهای شناختی، فراشناختی و عاطفی

دکتر فرهاد کریمی*

دکتر علیرضا مرادی**

دکتر پروین کدیور***

دکتر رضا کرمی نوری****

چکیده

هدف از اجرای این پژوهش بررسی رابطه متغیرهای شناختی، فراشناختی و عاطفی با عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی و تعیین سهم هر یک از این متغیرها در تبیین واریانس آن می‌باشد. به منظور دستیابی به این هدف، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای، نمونه‌ای با حجم ۴۵۰ نفر از میان دانش‌آموزان مدارس راهنمایی مناطق ۳ و ۱۸ شهر تهران انتخاب شد. ابزارهای گردآوری اطلاعات عبارت بودند از: آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی، آزمون بازنمایی گزاره‌ای، پرسشنامه دانش فراشناختی، آزمون نظارت فراشناختی، پرسشنامه باورهای فراشناختی و آزمون هوش کتل. داده‌های گردآوری شده، با استفاده از روش تحلیل رگرسیون چندگانه تحلیل شد. نتایج نشان داد که همه متغیرهای پیش‌بین، با عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی، رابطه معناداری دارند و ۴۱/۳ درصد از واریانس آن را تبیین می‌کنند. تحلیل دیگری به منظور تعیین سهم اجزای متغیرهای فوق در پیش‌بینی متغیر ملاک انجام و نشان داده شد که از میان متغیرهای شناختی، خرده آزمون ترجمه آزمون بازنمایی، خرده آزمون زنجیره‌های هوش کتل؛ خرده آزمون‌های ارزشیابی، برنامه‌ریزی و پیش‌بینی نظارت فراشناختی، طبقه راهبرد دانش فراشناختی و زیرمقیاس ماهیت حل مسئله پرسشنامه باورهای فراشناختی با متغیر ملاک، رابطه معناداری دارند و ۴۴/۷ درصد از واریانس آن را تبیین می‌کنند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که متغیرهای فراشناختی، شناختی و عاطفی، نقش معناداری در پیش‌بینی عملکرد حل مسئله‌های کلامی دارند، ولی سهم متغیرهای فراشناختی بیش از متغیرهای شناختی و عاطفی و سهم متغیرهای شناختی هم بیش از متغیرهای عاطفی است.

کلیدواژگان: حل مسئله‌های کلامی ریاضی، نظارت فراشناختی، دانش فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، هوشبهر غیرکلامی، باورهای فراشناختی

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۴

* عضو هیئت علمی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش Fkarimi@rie.ir

** استاد روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم) Moradi90@yahoo.com

*** استاد روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم) Kadiwar@yahoo.com

**** دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه اوربرو، سوئد Reza.kormi-nouri@bsr.oru

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

مقدمه

حل مسئله ریاضی از اصلی‌ترین تجارب ریاضی دانش‌آموزان به شمار می‌رود و در ۲۰ سال گذشته، مهمترین موضوع آموزش ریاضی در همه پایه‌های تحصیلی بوده است (شورای ملی معلمان ریاضی[۱]، ۲۰۰۰؛ کمیته آموزش علوم ریاضی[۲]، ۱۹۹۹؛ به نقل از گلدبرگ و بوش[۳]، ۲۰۰۳، ص ۳۶). برخی مؤلفان مانند اوکانل[۴] (۲۰۰۰؛ به نقل از هاینز و کریت سونیس[۵]، ۲۰۰۸، ص ۲) حل مسئله ریاضی را نقطه آغاز و پایان برای درس ریاضی مناسب و متعادل می‌دانند. کیل پاتریک، سوافورد و فیندل[۶] (۲۰۰۱) نیز بر این باور هستند که همه حوزه‌ها و شاخه‌های مهارت ریاضی، در حل مسئله می‌گنجند.

یکی از مهمترین انواع مسئله‌های ریاضی، مسئله‌های کلامی[۷] هستند. قدمت کاربرد مسئله‌های کلامی ریاضی به دورهٔ بابلیان می‌رسد (آکوستا – تلو[۸]، ۲۰۱۰، ص ۱۵). ویسنته، اورانتیا و ورشافل[۹] (۲۰۰۷) معتقدند که مسئله‌های کلامی ریاضی، از دیرباز توجه روان‌شناسان شناختی و آموزشگران ریاضی را به خود جلب کرده است، زیرا روشی برای تمرین مهارتهای ریاضیات انتزاعی به شمار می‌رود و به طور گسترده در کتابهای درسی ریاضی اغلب کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد (نیز نگاه کنید به ییپ، هو، کائر و لی[۱۰]، ۲۰۰۵). به نظر کامینز[۱۱] (۱۹۹۱، ص ۲۶۱)، یکی از بخشهای مهم آموزش ریاضی، حل مسئله‌های کلامی است. نورت وت[۱۲] (۲۰۰۸، ص ۴۱) نیز بر این باور است که مسئله‌های کلامی، به طور سنتی با محیط مدرسه تداعی می‌شود.

پژوهشگران روان‌شناسی شناختی بر این باورند که مسئله‌های کلامی ریاضی، تکلیف مناسبی برای مطالعه توانایی ریاضی و بررسی عملکرد آزمودنیها در حل مسئله به شمار می‌روند. مایر، لارکین و کادین[۱۳] (۱۹۸۴) و مایر (۲۰۰۳) معتقدند که مسئله‌های کلامی، هسته اصلی برنامه درس ریاضی را تشکیل می‌دهند. پولیا[۱۴] می‌نویسد: «مسئله‌های کلامی بیشتر و بهتر از مسئله‌های عددی

1. National Council of Teachers of Mathematics
2. Mathematical Science Education Board
3. Goldberg & Bush
4. O'Connell
5. Hines & Kritsonis
6. Kilpatrick, Swafford & Findell
7. Word problem
8. Acosta-Tello
9. Vicente, Orrantia & Verschaffel
10. Yeap, Ho, Kaur & Lee
11. Cummins
12. Nortvedt
13. Mayer, Larkin & Kadane
14. Polya

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

آزمون‌پذیر هستند» (۱۹۶۵، ترجمه فارسی، ۱۳۶۸؛ ص ۲۷۹). مسئله‌های کلامی، نوعی توصیف گفتاری[1] (کلامی) از موقعیت مسئله هستند. سمادنی[2] (۱۹۹۵؛ به نقل از نورت وت، ۲۰۰۸، ص ۴۱) مسئله‌های کلامی ریاضی را به شرح زیر تعریف می‌کند:

> "در مسئله‌های کلامی، یک یا چند سؤال مطرح می‌شود که پاسخ آنها را می‌توان از طریق عملیات ریاضی به دست آورد. مسئله‌های کلامی به صورت متن خلاصه‌ای مطرح می‌شوند که عناصر اصلی موقعیتهایی را توصیف می‌کنند که در آن مقادیری داده شده و کمیتهای دیگر مجهول هستند و از حل‌کننده خواسته می‌شود با توجه به معلومها، مجهولها و روابط ریاضی میان مقادیر استنباط شده از متن مسئله، به سؤال مشخصی، پاسخ عددی مشخصی بدهد (نیز نگاه کنید به کامینز، کینچ، ریوسر و وایمر،[3] ۱۹۸۸).

با وجود اهمیت حل مسئله، نتایج سنجشهای ملی و بین‌المللی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در تکالیف حل مسئله، عملکرد ضعیفی دارند (گلدبرگ و بوش، ۲۰۰۳). مطالعات متعدد حاکی از آن است که دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی، حتی مسئله‌هایی که با پایه تحصیلی و سن تقویمی آنها مناسب است با مشکلاتی مواجه هستند. کاولی، پارامر، فولی، سامون و روی[4] (۲۰۰۱)، بیل و شاو[5] (۲۰۰۸) نیز معتقدند که حل مسئله‌های کلامی ریاضی، برای بسیاری از دانش‌آموزان تکلیف چالش‌انگیزی به شمار می‌رود. هگارتی،[6] مایر و گرین[7] (۱۹۹۲)، ورشافل، دی کورت[8] و پاولز[9] (۱۹۹۲)، هگارتی، مایر و مانک[10] (۱۹۹۵)، ناکس، اندروز و هود[11] (۲۰۱۰) نیز معتقدند که بسیاری از دانش‌آموزان و حتی دانشجویان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی مشکلات خاصی را تجربه می‌کنند. گریفین و جیتندرا[12] (۲۰۰۸)، جیتندرا (۲۰۰۸)، لوکانجلی، ترسولدی و سندرون[13] (۱۹۹۸)، نشان داده‌اند که اغلب دانش‌آموزان، در حل مسئله‌های کلامی، با دشواریهای فراوان مواجه هستند. دی کورت، ورشافل و گریر[14] (۲۰۰۰) شواهدی ارائه کرده‌اند که نشان می‌دهد دانش‌آموزان به درستی با متن مسئله‌های کلامی ارتباط برقرار نمی‌کنند.

1. Verbal
2. Semadeni
3. Kintsch, Reusser & Weimer
4. Cawley, Paramer, Foley, Salmon & Roy
5. Beal & Shaw
6. Hegarty
7. Green
8. DeCorte
9. Pauwels
10. Monk
11. Knox, Andrews & Hood
12. Griffin & Jitendra
13. Lucangelli, Tressoldi & Cendron
14. Greer

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

با توجه به اهمیت حل مسئله‌های کلامی و نقش آن در یادگیری و پیشرفت تحصیلی، مدلها و مفهوم‌سازیهای متعددی در مورد متغیرهای سهیم در آن ارائه شده است. در ادامه، هر یک از این مدلها را به اختصار توضیح می‌دهیم:

الف) مدلهای شناختی. در اغلب مدلهای شناختی، نظیر مدل پولیا (۱۹۶۵)، فرآیندهای حل مسئله عبارت اند از: فهمیدن مسئله، طرح نقشه، اجرای نقشه، نگاه به عقب و تجدیدنظر. در مدل مایر (مایر، ۱۹۸۲؛ مایر و دیگران، ۱۹۸۴؛ مایر، ۲۰۰۳)، مدل رویر و گارفولی[1] (۲۰۰۳)، لوکانجلی و دیگران (۱۹۹۸)، گریفین و جیتندرا (۲۰۰۸)، جیتندرا (۲۰۰۸)، جیتندرا و استار[2] (۲۰۰۹)، که مدلهای مبتنی بر طرحواره[3] نامیده می‌شوند و بر درک و پردازش ساختار معنایی متن مسئله تأکید دارند، مسئله‌های کلامی از طریق دو فرآیند فهمیدن مسئله و تشکیل بازنمایی از آن، جستجوی فضای مسئله[4] در حافظه و پیدا کردن راه حل، حل می‌شوند. دسوته و رویرز[5] (۲۰۰۵)، نیز مدل نه خرده‌مهارت شناختی را پیشنهاد کرده‌اند.

ب) مدلهای شناختی– فراشناختی[6]. در اغلب مدلهای این دسته، مانند مدل شونفلد[7] (۱۹۸۵ب)، گاروفالو و لستر[8] (۱۹۸۵)، دیویدسون، دیوزر و استرنبرگ[9] (۱۹۹۴)، مونتاگ[10] (۱۹۹۲،۱۹۹۸، ۲۰۰۸)، آرتزت و آرمور- توماس[11] (۱۹۹۲)، ایمر و الرتون[12] (۲۰۰۶)، لوکانجلی و دیگران (۱۹۹۸)، ورشافل، دی‌کورت، لازور، ون وارن برگ، بوگارتز و راتینکس[13] (۱۹۹۹)، گایجر و گالبرایت[14] (۱۹۹۸)، چنین فرض می‌شود که حل مسئله مستلزم فرآیندهای شناختی و فراشناختی است. از نظر شونفلد (۱۹۸۵)، حل مسئله ریاضی شامل مراحل: خواندن، تحلیل، کشف، برنامه‌ریزی، اجرا و تأیید است. وی مدل پولیا (۱۹۶۵) را با چارچوب پردازش اطلاعات که فرآیندهای اجرایی و کنترل (فراشناخت) نقش مهمی در آن بازی می‌کنند، ترکیب کرد و مدلی ارائه نمود که بر اساس آن حل مؤثر مسئله، مستلزم استفاده کارآمد از مهارتهای فراشناختی است. در

1. Royer & Garfoli
2. Star
3. Schema-based
4. Problem space
5. Desoete & Roeyers
6. Cognitive- metacognitive
7. Shoenfeld
8. Garofalo & Lester
9. Davidson, Deuser & Sternberg
10. Montague
11. Artzt & Armour- Thomas
12. Yimer & Ellerton
13. Lazure, Van Vaerenbergh, Bogarts & Ratinckx
14. Geiger & Galbraith

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

مدل مونتاگ (۱۹۹۲، ۱۹۹۸) فرآیندهای شناختی عبارت اند از: ۱. ترجمه متن مسئله، ۲. دیداری کردن مسئله، ۳. فرضیه آزمایی، ۴. پیش‌بینی، ۵. اجرای عملیات حسابی، و ۶. ارزشیابی فرآیند حل. راهبردهای فراشناختی در این مدل عبارت اند از: ۱. درک راهبرد و استفاده از آن، ۲. آگاهی و دانش درباره راهبرد و استفاده از آن و ۳. بررسی و کنترل راهبرد مورد استفاده. گاروفالو و لستر (۱۹۸۵)، آرتزت و آرمور- توماس (۱۹۹۲)، ایمر و الرتون (۲۰۰۶) نیز مدلهای دیگری ارائه کرده‌اند که به دلیل لزوم رعایت اختصار از ذکر آنها خودداری می‌شود.

ج) مدلهای شناختی، فراشناختی و عاطفی[1] حل مسئله ریاضی. از نظر پژوهشگران آموزش ریاضی (اپ تیند،[2] دی‌کورت و ورشافل، ۲۰۰۲؛ ۲۰۰۶؛ دیگو- مانتکان،[3] اندروز و اپ تیند، ۲۰۰۷)، شناخت و فراشناخت، کنشهای روان‌شناختی لازم برای یادگیری و حل مسئله ریاضی هستند، اما کافی نیستند، عوامل عاطفی نظیر باورها[4]، مؤلفه‌هایی مهمتر به شمار می‌روند. کیس لنکو، گروهولم و لپیک[5] (۲۰۰۷) و مک لئود[6] (۱۹۸۹،۱۹۹۰) معتقدند که باورهای دانش‌آموزان درباره حل مسئله ریاضی و یادگیری ریاضی، از نقش مهمی برخوردار است. اندروز، دیگو- مانتکان، اپ تیند و سایرز[7] (۲۰۰۷)، فورین گتی و پکونن[8] (۲۰۰۲)، لدر[9]، پکونن و ترنر[10] (۲۰۰۲)، پکونن و پای‌تیلا[11] (۲۰۰۳) و شونفلد (۱۹۸۹،۱۹۹۱،۱۹۹۲) شواهدی به دست می‌دهند که نشان می‌دهد یادگیری و حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان، رابطه بسیار نیرومندی با باورهای آنان درباره ریاضی دارد. اغلب مدلهایی که به استناد نتایج تحقیقات، نقش عواطف و به ویژه باورها در حل مسئله را مورد تأکید قرار داده‌اند، بر این باورند که مؤلفه‌های عاطفی، (باورها و هیجانها)، در کنار عوامل شناختی و فراشناختی، نقشی اساسی در حل مسئله ریاضی بازی می‌کنند. دی‌کورت، گریر و ورشافل (۱۹۹۶)، معتقدند که چهار دسته از استعدادهای دانش‌آموزان بر عملکرد حل مسئله ریاضی تأثیر می‌گذارند که عبارت اند از: ۱. دانش حیطه اختصاصی، ۲. روشهای اکتشافی حل مسئله، ۳. دانش فراشناختی

1. Affective
2. Op'tEynde
3. Diego- Mantecon
4. Beliefs
5. Kislenko, Grevholm & Lepick
6. Mc Leod
7. Sayers
8. Furringhetti & Pehkonen
9. Leder
10. Turner
11. Pietila

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

و مهارتهای فراشناختی، ۴. مؤلفه‌های عاطفی. این مؤلفه‌ها با عبارات همسان در مفهوم‌سازی دی-کورت، ورشافل و اپ تیند (۲۰۰۰) نیز مطرح شده‌اند.

بررسی تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که احتمالاً پژوهشی با موضوع پیش‌بینی عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی از روی هر سه نوع متغیر شناختی، فراشناختی و عاطفی، انجام نشده است. در برخی پژوهشها که نقش متغیرهای شناختی و فراشناختی در عملکرد حل مسئله‌های ریاضی بررسی شده (نظیر لوکانجلی و دیگران، ۱۹۹۸)، بعد عواطف و باورها مورد مطالعه قرار نگرفته است. در برخی تحقیقات (نظیر توپکو و ایلماز – توزون[1]، ۲۰۰۹) که بعد عواطف مطالعه شده است، صرفاً باورهای معرفت‌شناختی مدنظر بوده‌اند. در ادامه، نتایج برخی از این پژوهشها را به طور مختصر مرور می‌کنیم:

توپکو و ایلماز- توزون (۲۰۰۹) نشان دادند که از میان متغیرهای دانش فراشناختی و تنظیم شناخت که از طریق سیاهه آگاهی فراشناختی جونیور[2] (اسپرلینگ و دیگران[3]، ۲۰۰۳) سنجیده شده بود و باورهای معرفت‌شناختی (شامل متغیرهای توانایی ذاتی، یادگیری سریع، دانش بسیط، دانش قطعی و اقتدار دانای کل[4]) که با پرسشنامه باورهای معرفت‌شناختی شومر[5] (۱۹۹۵) سنجیده می‌شد، متغیرهای دانش فراشناختی، تنظیم شناخت، یادگیری سریع و توانایی ذاتی، سهمی معنادار در پیش-بینی پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش‌آموزان داشتند و متغیرهای فراشناختی در مقایسه با متغیرهای مربوط به باورهای معرفت‌شناسی، نقشی مهمتر در پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی درس علوم داشتند. ماسون[6] (۲۰۰۳) باورهای دانش‌آموزان دبیرستانی درباره ریاضی و حل مسئله ریاضی را با پرسشنامه باورهای ریاضی ایندیانا[7] (کلوسترمن و استیج[8]، ۱۹۹۲) بررسی کرد. وی نشان داد که میان پایه تحصیلی و پاسخ دانش‌آموزان به زیر مقیاسهای پرسشنامه باورهای ریاضی تفاوت وجود دارد. تحلیل رگرسیون نشان داد که چهار زیر مقیاس پرسشنامه باورها، پیشرفت تحصیلی در ریاضی را پیش‌بینی می‌کردند و باورهای مربوط به توانایی حل مسئله‌ها بیشترین رابطه را با پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دارند. لوکانجلی و دیگران (۱۹۹۸) به منظور پیش‌بینی توانایی حل مسئله‌های کلامی از روی متغیرهای شناختی (شامل درک متن مسئله، بازنمایی، طبقه‌بندی،

1. Topcu & Yilmaz-Tuzun
2. Junior Metacognitive Awareness Inventory
3. Sperling et al.
4. Omniscient authority
5. Schommer’s Epistemological Belief Questionnaire
6. Mason
7. Indiana
8. Kloosterman & Stage

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

برنامه‌ریزی) و متغیرهای فراشناختی (شامل برآورد راه حل، خودارزیابی محاسبه و خودارزیابی رویه‌ای)، از روش رگرسیون چندگانه سلسله مراتبی استفاده کردند و نشان دادند که همه متغیرهای شناختی فوق و متغیر فراشناختی خودارزیابی رویه‌ای، بیش از ۵۰ درصد واریانس عملکرد حل مسئله را تبیین می‌کنند.

دسوته و رویرز (۲۰۰۶، ص ۱۹)، توانایی حل مسئله‌های ریاضی را به منزله متغیر ملاک و نمرات آزمودنیها در مهارتهای فراشناختی پیش‌بینی و ارزشیابی را به منزلهٔ متغیر پیش‌بین، در نظر گرفتند. نتایج این پژوهش نشان داد که دو مؤلفه فراشناخت، به ترتیب ۷ و ۵ درصد از واریانس عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی را تبیین می‌کنند. دسوته (۲۰۰۷، ص ۷۱۵)، به منظور بررسی رابطهٔ عملکرد حل مسئله‌های ریاضی با متغیر مهارتهای فراشناختی و اجزای آن، با استفاده از تحلیل رگرسیون، نشان داد که ترکیب خطی متغیرهای پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، پایش و ارزشیابی، رابطه‌ای معنادار با توانایی حل مسئله ریاضی دارد. کار، الکساندر و فولدز – بنت[1] (۱۹۹۴)، نقش دانش فراشناختی را در به کارگیری راهبرد[2] در حل مسئله‌های ریاضی و رابطه آن با اسنادها برای موفقیت و شکست را بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که دانش فراشناختی و راهبردهای حل مسئله ریاضی، رابطه ای نیرومند با تمایل به استفاده از راهبردها دارد. همچنین اسنادهای دانش-آموزان برای شکست و موفقیت، با دانش فراشناختی و تمایل به استفاده از راهبردها رابطه‌ای معنادار دارد.

مرور پیشینه پژوهشهایی که درباره متغیرهای پیش‌بینی کننده عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی انجام گرفته، حاکی از آن است که پیش‌بینی عملکرد حل مسئله از روی هر سه متغیر دخیل (شناختی، فراشناختی و عاطفی) مورد مطالعه قرار نگرفته است و به نظر می‌رسد هیچ پژوهشی، سهم این سه متغیر در پیش‌بینی عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی را همزمان و در کنار هم بررسی نکرده است. بنابراین، مسئله اساسی این پژوهش این است که آیا متغیرهای عاطفی در کنار متغیرهای شناختی و فراشناختی، در عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی سهم دارند؟ و سهم هریک از آنها چقدر است؟ با توجه به این موارد، هدف از اجرای این پژوهش عبارت است از بررسی رابطه متغیرهای شناختی (فهمیدن و بازنمایی مسئله‌های کلامی، هوشبهر)، متغیرهای فراشناختی (دانش فراشناختی، نظارت فراشناختی) و متغیرهای عاطفی (باورهای فراشناختی) با

1. Carr, Alexander & Folds-Bennett
2. Strategy use

عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی و تعیین سهم هر یک از این متغیرها در تبیین واریانس آن.

روش

این پژوهش از این نظر که رابطه میان متغیرها را بررسی کرده، در شمار پژوهشهای همبستگی است (سرمد و دیگران ۱۳۷۶، ص ۹۰). روش پژوهش همبستگی یکی از انواع روشهای تحقیق توصیفی است. پژوهشهای همبستگی به سه دسته تقسیم می‌شوند: پژوهشهای همبستگی دو متغیری، تحلیل رگرسیون و تحلیل ماتریس همبستگی. در تحلیل رگرسیون که در این پژوهش هم استفاده شده، هدف پژوهش پیش‌بینی تغییرات یک یا چند متغیر وابسته (ملاک)، با توجه به تغییرات متغیرهای مستقل (پیش‌بین) است. با توجه به اینکه هدف این پژوهش، پیش‌بینی یک متغیر ملاک (عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی) از چند متغیر پیش‌بین است، از مدل رگرسیون چندگانه استفاده است (همان، ص ۹۳).

آزمودنیها

جامعه مورد مطالعه در این پژوهش همه دانش‌آموزان دختر و پسر پایه‌های اول و سوم مدارس راهنمایی دولتی مناطق نوزدهگانه شهر تهران در سال تحصیلی۹۰-۱۳۸۹ بوده اند. بر اساس آمارهای دریافت شده از اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران، دانش‌آموزان مزبور ۱۶۰۷۹۸ نفر بودند. به منظور تعیین حجم نمونه مورد نیاز از فرمول زیر استفاده شده است (خوی‌نژاد، ۱۳۸۰، ص ۳۳۲):

$$S = \frac{Z^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + Z^2 P(1-P)}$$

در این فرمول Z برابر است با ضریب اطمینان ۹۰ درصد که برابر است با ۱/۹۶، N شمار کل جامعه است (۱۶۰۷۹۸ نفر)، D اشتباه مجاز است که معمولاً در سطح ۰/۰۵ در نظر گرفته می‌شود. وقتی که مقادیر فوق را در فرمول قرار دهیم خواهیم داشت:

$$S = \frac{(1/96)^2 \times 160798 \times 0/5(0/5)}{(0/05)^2(160798) + (1/96)^2 \times 0/5(0/5)} = 400$$

به سبب پرهیز از مشکلات احتمالی ناشی از افت آزمودنیها، حجم نمونه تا ۴۵۰ نفر افزایش داده شد و برای انتخاب دانش‌آموزان مورد مطالعه، از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای استفاده شد. از میان مناطق آموزشی نوزدهگانه شهر تهران، به طور تصادفی دو منطقه، یک منطقه از شمال (منطقه ۳) و یک منطقه از جنوب تهران (منطقه ۱۸) انتخاب شد. در هر منطقه، دو مدرسه پسرانه و

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

دو مدرسه دخترانه (جمعاً ۸ مدرسه) به طور تصادفی انتخاب شدند ودر هر مدرسه یک کلاس پایه اول راهنمایی و یک کلاس پایه سوم راهنمایی (جمعاً ۱۶ کلاس درس) به طور تصادفی انتخاب و کلیه دانش‌آموزان هر کلاس مورد بررسی قرار گرفتند.

ابزارهای گردآوری اطلاعات

الف) پرسشنامه مصاحبه‌ای دانش فراشناختی حل مسئله‌های کلامی ریاضی. ابزار فوق به منظور سنجش دانش فراشناختی درباره حل مسئله‌های کلامی ریاضی در طبقه‌های "شخص، تکلیف و راهبرد" تدوین شد. این پرسشنامه، از نوع مصاحبه و دربردارنده ۲۲ سؤال می‌باشد و پاسخهای دانش‌آموزان به سؤالهای آن بر اساس مقیاس تحولی، از صفر تا ۵ (۶ درجه‌ای) طبقه‌بندی شده است. مبنای نظری تهیه این ابزار، نظرات فلاول[1] (۱۹۷۹، ۱۹۸۱، ۱۹۸۵، ۲۰۰۰)، فلاول، میلر[2] و میلر (۱۹۹۳)، و براون (۱۹۷۸، ۱۹۸۰) دربارهٔ دانش فراشناختی است. همچنین در تدوین این ابزار از ساختار و الگوی ابزارهای مشابه نظیر کروتزر،[3] لئونارد[4] و فلاول (۱۹۷۵)، میرز و پاریس[5] (۱۹۷۸)، مور و کربی[6] (۱۹۸۱)، کربی و مور (۱۹۸۷)، سوانسن[7] (۱۹۹۰)، سوانسن، کریستی[8] و روبادیو[9] (۱۹۹۳)، شوانن‌فلوگل،[10] استیونز[11] و کار (۱۹۹۷)، دسوته، رویرز و بویس[12] (۲۰۰۱)، جیکوبز[13] و پاریس (۱۹۸۷)، اسکرا و دنیسون[14] (۱۹۹۴) کریمی و سالاری‌فر (۱۳۸۰) و دیدگاههای انتقادی سیگلر و تالنت – رانلز[15] (۲۰۰۶) استفاده شده است. شاخصهای روان‌سنجی این ابزار، طی دو مطالعه مقدماتی و اصلی با حجم ۷۰ و ۴۱۶ نفر آزمودنی بررسی شد (برای کسب اطلاعات بیشتر درباره این ابزار، نگاه کنید به کریمی، ۱۳۹۰) و نشان داده شد که این ابزار دارای روایی صوری، محتوایی و ملاکی است و شاخصهای روایی سازه آن به تفکیک همگرا، انسجام درونی، واگرا، ساختار عاملی، تمایز سنی و تمایز گروهی محاسبه و نشان داده شده که دارای روایی سازه در حد مطلوب است. نیز پایایی آن به سه طریق همسانی درونی (با استفاده از ضریب آلفای

1. Flavell
2. Miller
3. Kruetzer
4. Leonard
5. Meyers & Paris
6. Moore & Kirby
7. Swanson
8. Christie
9. Rubadeau
10. Schawanenflugel
11. Stevens
12. Buysse
13. Jacobs
14. Schraw & Dennison
15. Sigler & Talent-Runells

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

کرونباخ ۰/۷۹ =α، ۰/۷۲=(α)، پایایی بین درجه‌بندی‌کنندگان(۰/۹۹=r_{11}) و همبستگی آزمون–بازآزمون(P<۰/۰۰۰ و ۰/۶۹ =r_{11}) بررسی و نشان داده شد که این ابزار دارای پایایی است.

ب) آزمون نظارت فراشناختی حل مسئله‌های کلامی ریاضی. از این آزمون به منظور سنجش نظارت فراشناختی در حل مسئله‌های کلامی استفاده شد. این آزمون یک ابزار مداد –کاغذی است و آزمودنیها موظف به دادن پاسخ یا حل مسئله‌های ریاضی خواسته شده هستند. این آزمون دارای چهار مولفهٔ پیش‌بینی، ارزشیابی، برنامه‌ریزی و پایش است و مشتمل بر ۲۱ سوال است. مبنای نظری تهیه و تدوین آن، نظرات براون (۱۹۸۰، ۱۹۸۷)، فلاول (۲۰۰۰)، اسکرا و ماشمن[1] (۱۹۹۵)، نلسون و نارنز[2] (۱۹۹۴، ۱۹۹۰)، پنتریچ[3] (۱۹۹۹)، آزبورن[4] (۱۹۹۸)، دسوته و رویرز (۲۰۰۲)، کراس و پاریس (۱۹۸۸)، توبیاس و اورسون[5] (۱۹۹۶)، اورسون و توبیاس (۱۹۹۸)، بوده است. در تدوین این ابزار از ساختار آزمونهای مشابه، مانند آزبورن (۱۹۹۸)، توبیاس و اورسون (۱۹۹۶)، اورسون و توبیاس (۱۹۹۸)، استفاده شده است. شاخصهای روان‌سنجی این آزمون، طی دو مطالعه مقدماتی و اصلی با حجم ۱۴۳ و ۴۲۷ نفر آزمودنی بررسی (کریمی و دیگران، زیر چاپ) و نشان داده شد که این ابزار دارای روایی صوری و محتوایی است. نیز روایی ملاکی آن در حد مطلوب است. همچنین روایی سازه آن به تفکیک همگرا، انسجام درونی، واگرا، ساختار عاملی، تمایز سنی و تمایز گروهی محاسبه و تأیید شد. نیز پایایی آن به سه روش همسانی درونی (با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۲۱ =α، ۰/۸۹۲=α و ۰/۸۰۹=(α)) پایایی میان درجه‌بندی‌کنندگان (۰/۹۸=r_{11}) و همبستگی آزمون – بازآزمون (P<۰/۰۰۰۵) و ۰/۶۰=(r)) ، بررسی شد و نشان داده شد که نتایج حاصل از این آزمون، دارای ثبات و پایایی هستند (کریمی، ۱۳۹۰).

ج) پرسشنامه باورهای فراشناختی حل مسئله‌های کلامی ریاضی. از این پرسشنامه به منظور سنجش باورهای فراشناختی مربوط به حل مسئله‌های کلامی ریاضی در هفت حیطه ادراک، انگیزش، نگرش، موفقیت، ماهیت، خودارزیابی و اسنادها استفاده شد. این پرسشنامه، متشکل از ۶۹ سؤال در مقیاس لیکرت (۵ درجه‌ای) است. مبنای نظری تهیه و تدوین آن، نظرات فلاول (۲۰۰۰)، جوست، کراگ لانسکی و نلسون[6] (۱۹۹۸)، هرتزوگ و دیکسون[7] (۱۹۹۴)، دی‌کورت و دیگران

1. Moshman
2. Nelson & Narens
3. Pintrich
4. Osborne
5. Tobias & Everson
6. Jost, Kruglansky & Nelson
7. Hertzog & Dixon

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

(۱۹۹۶)، شونفلد (۱۹۸۵ب، ۱۹۸۹، ۱۹۹۱، ۱۹۹۲، ۲۰۰۷)، ولز[1] (۲۰۰۹)، دسوته و دیگران (۲۰۰۱)، سیمونز[2] (۱۹۹۶)، بورکوسکی[3] (۱۹۹۲)، کار و دیگران (۱۹۹۴)، کان[4] (۲۰۰۰)، گارلند[5] (۲۰۰۷)، مک لئود (۱۹۹۰)، پنتریچ (۱۹۹۹)، پاجارس و شانک[6] (۲۰۰۱) بوده است. در تهیه و تدوین این پرسشنامه از ساختار و الگوی ابزارهای مرتبط مانند کلوسترمن و استیج (۱۹۹۲)، شونفلد (۱۹۸۹)، دیگو – مانتکان و دیگران (۲۰۰۷)، اندروز و دیگران (۲۰۰۷)، هانولا[7] (۲۰۰۶)، کیس لنکو و دیگران (۲۰۰۷)، کایا[8] (۲۰۰۷)، و اپ تیند و دیگران (۲۰۰۶) استفاده شده است. شاخصهای روان-سنجی این پرسشنامه، طی دو مطالعه مقدماتی و اصلی با حجم نمونه ۶۰ و ۴۷۳ آزمودنی بررسی (کریمی، ۱۳۹۰) و نشان داده شد که این ابزار دارای روایی صوری، محتوایی است. همچنین روایی سازه آن به تفکیک همگرا، واگرا، انسجام درونی، ساختار عاملی، تمایز سنی و تمایز گروهی محاسبه و نشان داده شد که دارای روایی سازه است. علاوه براین، پایایی آن از طریق روش همسانی درونی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه (۰/۹۱= α و ۰/۹۳۳=α و نشان داده شد که داده‌های حاصل از آن از پایایی و انسجام درونی برخوردارند.

د) آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی پایه اول و پایه سوم راهنمایی. از این دو آزمون به منظور سنجش توانایی حل مسئله‌های کلامی ریاضی دانش‌آموزان استفاده شد. آزمون حل مسئله-های کلامی ریاضی پایه سوم راهنمایی، آزمون تشریحی و مرکب از ۹ مسئله کلامی ریاضی نسبتاً دشوار است که باید دانش‌آموزان به طور انفرادی حل می‌کردند. سؤالهای این آزمون از میان مسئله-های کلامی ریاضی کتابهای ریاضی دوره راهنمایی تحصیلی و پنجم دبستان استخراج شده بودند. این آزمون را کریمی (۱۳۷۵) ساخته و نشان داده شده که دارای روایی صوری، محتوایی و ملاکی است. در مطالعه اصلی این پژوهش، آزمون فوق، در مورد ۳۱۷ نفر از دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی دختر و پسر مدارس راهنمایی دولتی مناطق ۳ و ۱۸ شهر تهران، که با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شده بودند، اجرا شد و نشان داده شد که روایی ملاکی آن بالاست (کریمی،۱۳۹۰). همبستگی میان سؤالها با نمره آزمون، به منزله شاخص انسجام درونی و یکی از شواهد روایی سازه محاسبه و نشان داده شد که این آزمون از هماهنگی درونی برخوردار است.

1. Wells
2. Simons
3. Borkowski
4. Kuhn
5. Garland
6. Pajares & Schunk
7. Hanulla
8. Kaya

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

ساختار عاملی آن با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی بررسی و نشان داده شد که دارای روایی عاملی است. پایایی آن نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد و ضریبα =۰/۷۸ به دست داده شد که برای آزمونهای کوتاه و تشریحی، شاخص رضایت‌بخشی به شمار می‌رود.

آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی پایه اول راهنمایی، به منظور سنجش توانایی حل مسئله‌های کلامی ریاضی دانش‌آموزان پایه اول راهنمایی تدوین شد. این آزمون همانند آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی پایه سوم راهنمایی، نوعی آزمون تشریحی و مرکب از ۹ مسئله کلامی ریاضی است که از میان مسئله‌های کلامی ریاضی کتابهای درس ریاضی پایه سوم تا پنجم ابتدایی و پایه اول راهنمایی انتخاب شد. پس از تأیید روایی صوری و محتوایی آن از سوی اساتید روان‌شناسی و سرگروههای آموزش ریاضی دوره راهنمایی مناطق شهر تهران، روی گروه نمونه‌ای۶۰ نفری مرکب از دانش‌آموزان پایه اول راهنمایی دختر و پسر منطقه ۳ شهر تهران که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شده بودند اجرا شد. شاخصهای روان‌سنجی این آزمون در مطالعه مقدماتی بررسی و محاسبه شد. بررسیهای به عمل آمده نشان دادند که آزمون فوق دارای روایی و پایایی است (کریمی، ۱۳۹۰). در مطالعه نهایی، آزمون فوق روی ۲۶۲ دانش‌آموز که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی از میان دانش‌آموزان دختر و پسر پایه اول راهنمایی مدارس راهنمایی دولتی مناطق ۳ و ۱۸ شهر تهران انتخاب شده بودند اجرا و نشان داده شد که روایی ملاکی آزمون بالاست. انسجام درونی آن به منزلهٔ یکی از شواهد روایی سازه، محاسبه و نشان داده شد که از هماهنگی درونی خوبی برخوردار است. تحلیل عاملی سؤالات آزمون نشان داد که دارای روایی عاملی است. پایایی آن نیز از طریق روش همسانی درونی بررسی شد و ضریب آلفای کرونباخ آن، معادل α=۰/۷۸۸ به دست آمد که ضریب رضایت‌بخشی است.

ه) آزمون بازنمایی گزاره‌ای مسئله‌های کلامی ریاضی پایه اول و پایه سوم راهنمایی. از این دو آزمون به منظور سنجش توانایی آزمودنیها در فهمیدن متن مسئله‌های کلامی ریاضی استفاده شد. آزمون بازنمایی گزاره‌ای مسئله‌های کلامی ریاضی پایه سوم راهنمایی، آزمون چندگزینه‌ای مرکب از۲۰ سؤال است که کریمی (۱۳۷۵) با استفاده از متن مسئله‌های آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی پایه سوم راهنمایی، ساخته است. مبنای نظری تهیه و تدوین این آزمون، نظریه‌های مربوط به فهمیدن متن مسئله‌های کلامی است (مایر و دیگران، ۱۹۸۴؛ لوئیس[1] و مایر، ۱۹۸۷؛ مایر، تاجیکا[2] و

1. Lewis
2. Tajika

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

استنلی[1]، ۱۹۹۱؛ کینچ و گرینو[2]، ۱۹۸۵؛ ون‌دایک[3] و کینچ، ۱۹۸۳). کریمی (۱۳۷۵) نشان داد که آزمون بازنمایی گزاره‌ای، دارای روایی صوری و روایی سازه (روایی همگرا) است و از شاخصهای مطلوب پایایی برخوردار است. در مطالعه اصلی این پژوهش(کریمی، ۱۳۹۰)، آزمون فوق روی ۲۹۴ نفر از دانش‌آموزان پایه سوم دختر و پسر مدارس راهنمایی دولتی مناطق ۳ و ۱۸ شهر تهران که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شده بودند، اجرا و نشان داده شد که دارای روایی ملاکی، روایی سازه (همگرا، عاملی و تمایز گروهی) است. نیز پایایی آن با استفاده از روش کودر ریچاردسون بررسی و ضریب α=۰/۶۸ به دست داده شد که حاکی از همسانی درونی آزمون است.

آزمون بازنمایی گزاره‌ای مسئله‌های کلامی ریاضی پایه اول راهنمایی، به منظور سنجش توانایی دانش‌آموزان در فهمیدن متن مسئله‌های کلامی ریاضی، تهیه شد. این آزمون همانند آزمون بازنمایی پایه سوم راهنمایی، آزمونی چندگزینه‌ای و مرکب از ۲۰ سوال است که با استفاده از متن سؤالهای آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی پایه اول راهنمایی طراحی شده و مبنای نظری تهیه و تدوین آن، نظریه‌های مربوط به فهمیدن و پردازش متن مسئله‌های کلامی ریاضی است (مایر، ۲۰۰۳؛ گریفین و جیتندرا، ۲۰۰۸؛ جیتندرا، ۲۰۰۸؛ ورهون و پرفتی[4]، ۲۰۰۸؛ مایر و دیگران، ۱۹۸۴؛ لوئیس و مایر، ۱۹۸۷؛ مایر و دیگران، ۱۹۹۱). در طراحی این آزمون، از آزمون بازنمایی گزاره‌ای پایه سوم راهنمایی (کریمی، ۱۳۷۵) الهام گرفته شد. سؤالات این آزمون در قالب دوپاره فرآیند ترجمه و یکپارچه‌سازی، انتخاب و پس از دریافت نظرات اساتید روان‌شناسی و سرگروههای آموزشی ریاضی، درباره روایی صوری و محتوایی آنها، در مورد ۸۰ نفر از دانش‌آموزان پایه اول راهنمایی مدارس دولتی دخترانه و پسرانه منطقه ۳ شهر تهران، که به روش تصادفی خوشه‌ای انتخاب شده بودند اجرا شد. تحلیلهای به عمل آمده نشان داد که آزمون از شاخصهای مطلوب روایی و پایایی برخوردار است. (کریمی، ۱۳۹۰). در مطالعه اصلی این پژوهش، آزمون فوق، روی ۱۹۴ نفر از دانش‌آموزان دختر و پسر پایه اول راهنمایی مدارس دولتی مناطق ۳ و ۱۸ شهر تهران که به روش خوشه‌ای تصادفی انتخاب شده بودند، اجرا و نشان داده شد که آزمون دارای روایی ملاکی، روایی سازه (همگرا، عاملی و تمایز گروهی) است. نیز پایایی آن با استفاده از فرمول کودر ریچاردسون بررسی و ضریب α=۰/۶۸۹ به دست داده شد که حاکی از همسانی درونی آزمون است (همان).

1. Stanley
2. Kintsch & Greeno
3. Vandijk
4. Verhoeven & Perfetti

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

و) آزمون هوش غیرکلامی کتل. برای سنجش هوشبهر آزمودنیها، از آزمون هوش کتل (فرم الف –۲) استفاده شد. این آزمون را کتل[1] (۱۹۷۱) به منظور سنجش هوش سیال پرورش داده است. فرم الف – ۲ برای کودکان ۸ تا ۱۴ سال و بزرگسالان دارای هوش متوسط، مناسب است (صوفی، ۱۳۷۶، ص ۵۲). مقیاس ۲ از دو فرم همتای الف و ب تشکیل شده است. خرده آزمونهای این مقیاس عبارت‌اند از: زنجیره‌ها، طبقه بندی، ماتریسها و شرطها. مؤسسه آزمونهای شخصیت و استعداد (۱۹۶۰؛ ۱۹۷۳ به نقل از صوفی، ۱۳۷۶) در مورد پایایی آزمون با روش تنصیف، دامنه‌ای از ضرایب همبستگی از ۰/۷۰ تا ۰/۹۰، با فرمهای همتا (فرم ب) از ۰/۵۸ تا ۰/۷۲ و در روش بازآزمایی از ۰/۸۲ تا ۰/۸۵ گزارش کرده است. ضریب پایایی آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برابر با α=۰/۷۷ و با به کارگیری فرمول ۲۱ کودرریچاردسون معادل α=۰/۸۱ گزارش شده است. در مورد روایی، میان عامل g و چهار خرده آزمون، همبستگیهایی در حد ۰/۵۳، ۰/۶۸، ۰/۸۹ و ۰/۹۹ به دست آمده است. صوفی (۱۳۷۶)، پایایی آزمون را با استفاده از روش تنصیف و کودر ریچاردسون ۲۰، معادل ۰/۸۲ و ۰/۸۱ به دست آورد (P<۰/۰۱). همچنین سطح دشواری و ضریب تشخیص سؤالهای آزمون را تحلیل کرد و نشان داد که اکثر سؤالها، دارای سطح دشواری مناسب و ضریب تشخیص معنادار هستند و آزمون از همسانی درونی مطلوبی برخوردار است.

روند اجرا

پس از تعیین گروه نمونه، معرفی به مدارس و هماهنگی با مدیران مدارس، ابزارهای گردآوری اطلاعات در مورد گروه نمونه اجرا شد. ابتدا آزمون حل مسئله‌های کلامی ریاضی در گروههای ۱۵ الی ۲۰ نفری به دانش‌آموزان ارائه و از آنها خواسته شد سؤالهای آزمون را بخوانند، مسئله‌ها را حل کنند و پاسخ صحیح را به دست آوردند. اجرای این آزمون برای هر گروه ۱۵ الی ۲۰ دقیقه طول می‌کشید. سپس آزمون بازنمایی گزاره‌ای مسئله‌های کلامی ریاضی به دانش‌آموزان ارائه و از آنها خواسته شد سؤالهای آزمون را به دقت بخوانند و از میان چهار گزینه پیشنهادی، برای هر سوال گزینه صحیح را انتخاب کنند. سپس آزمون هوش غیر کلامی کتل، به صورت گروهی و به تفکیک خرده آزمونها اجرا شد و دستورالعمل اجرای آزمون به طور شفاهی برای ایشان توضیح داده شد و از آنها خواسته شد در مدت زمان تعیین شده برای هر خرده آزمون، به سؤالها پاسخ دهند. سپس پرسشنامه مصاحبه‌ای دانش فراشناختی حل مسئله‌های کلامی به طور انفرادی و از طریق مصاحبه با آزمودنیها اجرا شد. مصاحبه با دانش‌آموزان دختر را دو نفر از دانشجویان دختر دوره

1. Cattell

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

کارشناسی‌ارشد روان شناسی تربیتی، که آموزشهای لازم را برای مصاحبه دیده بودند، انجام دادند و مصاحبه با دانش‌آموزان پسر را نگارنده اول و یکی از پژوهشگران دارای درجه کارشناسی ارشد روان‌شناسی تربیتی که در زمینه مصاحبه‌های فراشناختی، از تبحر و صلاحیت کافی برخوردار بوده انجام دادند. اجرای هر مصاحبه ۳۰ الی ۴۰ دقیقه طول می‌کشید و صدای آزمودنیها روی نوار کاست ضبط می‌شد و جهت کدگذاری و تحلیلهای بعدی مورد استفاده قرار می‌گرفت. پرسشنامه باورهای فراشناختی نیز در گروههای کوچک ۱۵ الی ۲۰ نفری روی دانش‌آموزان اجرا شد. اجرای این ابزار در هر گروه، در حدود ۲۵ الی ۳۰ دقیقه طول می‌کشید. آزمون نظارت فراشناختی نیز در گروههای ۱۵ الی ۲۰ نفری روی دانش‌آموزان و به ترتیب خرده آزمونهای پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، ارزشیابی و پایش و پس از بیان توضیحات آزماینده در مورد هر خرده آزمون اجرا شد. در مجموع ۱۵ الی ۲۰ دقیقه برای اجرای این آزمون در هر گروه از دانش‌آموزان، وقت صرف شد. به منظور پرهیز از تداخل مطالب هر آزمون در آزمون دیگر، روند اجرای آزمونها و پرسشنامه‌های فوق به گونه‌ای بود که هر یک از ابزارها در یک روز مستقل اجرا می‌شد. به منظور کدگذاری پروتکلهای حاصل از اجرای ابزارهای دانش فراشناختی و نظارت فراشناختی، از دستورالعمل و مقیاس کدگذاری خاصی که تدوین شده بود، استفاده شد. کدگذاریها در مورد هر ابزار را دو ارزیاب مستقل انجام دادند که از میان پژوهشگران حوزه فراشناخت و معلمان مجرب ریاضی دوره راهنمایی تحصیلی انتخاب شده بودند. پایایی میان درجه‌بندی کنندگان در هر دو مورد بالا بود (r_{11}=۰/۹۸ و r_{11}=۰/۹۹) که حاکی از ثبات نمره‌گذاری است.

یافته‌ها

به منظور شناسایی متغیرهای سهیم در عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی با استفاده از نگارش شانزدهم نرم افزار SPSS، (بریس، کمپ و سنلگار، ۲۰۰۴، ترجمه علی‌آبادی و صمدی، ۱۳۸۸) آزمون تحلیل رگرسیون چندگانه به روش گام به گام اجرا شد و این سؤال پژوهشی بررسی شد: آیا عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی با دانش فراشناختی، نظارت فراشناختی، باورهای فراشناختی، هوشبهر، سن تقویمی و بازنمایی گزاره‌ای مسئله‌های کلامی رابطه دارد؟ در تحلیل رگرسیون چند گانه به روش گام به گام، پس از محاسبه همبستگیهای متقابل میان متغیر ملاک و متغیرهای پیش‌بین، متغیرهای پیش‌بین به ترتیب میزان همبستگی با متغیر ملاک به معادله رگرسیون وارد می‌شوند. در جدول شماره ۱، همبستگیهای متقابل میان عملکرد در حل مسئله‌های کلامی ریاضی (به مثابه متغیر ملاک) با متغیرهای پیش‌بین (دانش فراشناختی، نظارت

فراشناختی، باورهای فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای مسئله‌های کلامی، هوشبهر و سن تقویمی) ذکر شده است.

جدول شماره ۱. ماتریس همبستگی متغیر ملاک و متغیرهای پیش‌بین

متغیرهای پیش‌بین / متغیر ملاک	دانش فراشناختی	نظارت فراشناختی	باورهای فراشناختی	بازنمایی گزاره‌ای	هوشبهر	سن تقویمی
عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی	۰/۲۲۹[a]	۰/۴۸۴ [a]	۰/۳۷۰ [a]	۰/۴۹۳ [a]	۰/۳۷۸ [a]	۰/۱۱۷ [a]

a= P<0/0005

داده‌های جدول شماره ۱ نشان می‌دهند که از میان متغیرهای پیش‌بین، همبستگی متغیر نظارت فراشناختی با عملکرد حل مسئله‌های کلامی بیش از سایر متغیرهاست. بنابراین نظارت فراشناختی نخستین متغیری است که در معادله رگرسیون وارد می‌شود (مدل۱ در جدول شماره ۲). مدل ۱ نشان می‌دهد که نظارت فراشناختی، ۲۹/۸ درصد از واریانس عملکرد در حل مسئله‌های کلامی ریاضی را تبیین می‌کند (۰/۲۹۸= مجذور R تعدیل شده). اضافه کردن متغیر بازنمایی گزاره‌ای به معادله (مدل ۲، جدول شماره ۲)، سبب می‌شود که ۷ درصد به واریانس تبیین شده اضافه شود. در مدل سوم جدول شماره ۲، باورهای فراشناختی به معادله اضافه شده که سبب افزایش۳ درصد به واریانس تبیین شده، گردیده است و نیز در مدل ۴ که متغیر دانش فراشناختی اضافه شده است، مقدار ۱/۵ درصد بر قدرت تبیین واریانس افزوده شده است. مدل چهارم، مجموعاً ۴۱/۳ درصد از واریانس عملکرد حل مسئله را تبیین می‌کند. متغیرهای فراشناختی، (شامل نظارت و دانش فراشناختی)، مجموعا ۳/ ۳۱ درصد، متغیرهای شناختی (بازنمایی گزاره‌ای) معادل ۷ درصد و متغیرهای عاطفی (باورهای فراشناختی) به میزان ۳ درصد از واریانس متغیر ملاک را پیش‌بینی می-کنند.

جدول شماره ۲. خلاصه مدلهای تحلیل رگرسیون چندگانه عملکرد حل مسئله های کلامی ریاضی

مدل	R	مجذور R	مجذورR تعدیل شده	خطای معیار برآورد
۱	a=۰/۵۷۴	۰/۳	۰/۲۹۸	۱۰/۱۵۱۳
۲	b=۰/۶۱۰	۰/۳۷۲	۰/۳۶۸	۹/۶۲۵۲
۳	c=۰/۶۳۵	۰/۴۰۳	۰/۳۹۸	۹/۳۹۹۴
۴	d=۰/۶۴۸	۰/۴۲	۰/۴۱۳	۹/۲۷۸۷
a نظارت فراشناختی، پیش‌بینها: (ثابت)				
b ، نظارت فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، پیش‌بینها: (ثابت)				
c نظارت فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، باورهای فراشناختی، پیش‌بینها: (ثابت)				
d نظارت فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، باورهای فراشناختی، دانش فراشناختی، پیش‌بینها: (ثابت)				

جدول شماره ۳، تحلیل واریانس ۴ مدل را نشان می‌دهد، همان‌گونه که ملاحظه می‌شود نتایج در هر چهار گام معنادار هستند و نشان دهنده رابطه مثبت میان عملکرد حل مسئله با متغیرهای نظارت فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، باورهای فراشناختی و دانش فراشناختی هستند.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

جدول شماره ۳. تحلیل واریانس برای رگرسیون عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی روی متغیرهای پیش‌بین

مدل		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	Sig.
۱	رگرسیون	۱۳۹۸۲/۱۹۳	۱	۱۳۸۹۲/۱۹۳	۱۳۵/۶۸۴	.۰۰۰(a)
	پسماند	۳۲۶۶۶/۶۸۸	۳۱۷	۱۰۳/۰۴۹		
	کل	۴۶۶۴۸/۸۸۱	۳۱۸			
۲	رگرسیون	۱۷۳۷۳/۴۸۱	۲	۸۶۸۶/۷۴۱	۹۳/۷۶۵	۰۰۰(b)
	پسماند	۲۹۲۷۵/۳۹۹	۳۱۶	۹۲/۶۴۴		
	کل	۴۶۶۴۸/۸۸۱	۳۱۸			
۳	رگرسیون	۱۸۱۹/۱۵۹	۳	۶۲۷۳/۰۵۳	۷۱/۰۰۴	۰۰۰(c)
	پسماند	۲۷۸۲۹/۷۲۱	۳۱۵	۸۸/۳۴۸		
	کل	۴۶۶۴۸/۸۸۱	۳۱۸			
۴	رگرسیون	۱۹۶۱۵/۰۸۳	۴	۴۹۰۳/۷۷۱	۵۶/۹۵۸	.۰۰۰(d)
	پسماند	۲۷۰۳۳/۷۹۸	۳۱۴	۸۶/۰۹۵		
	کل	۴۶۶۴۸/۸۸۱	۳۱۸			

در جدول شماره۴ مقدار B، β، T و معناداری هر یک از مدلها نشان داده شده است[۱]. داده‌های ستون β (مدل ۴)، حاکی از آن است که اگر نظارت فراشناختی، یک انحراف معیار افزایش یابد، می‌توان پیش‌بینی کرد که نمره در آزمون عملکرد حل مسئله به اندازه ۰/۳۳انحراف معیار اضافه خواهد شد. در مورد سایر متغیرها، داده‌های ستون β نشان می‌دهد، که اگر نمره آزمون بازنمایی گزاره‌ای، باورهای فراشناختی و دانش فراشناختی، یک انحراف معیار افزایش یابد، نمره در آزمون حل مسئله، به ترتیب ۰/۲۵۲، ۰/۱۵۲ و ۰/۱۴۸ انحراف معیار اضافه خواهد شد.

جدول شماره ۴. ضرایب متغیر ملاک و متغیرهای پیش بین

مدل		ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد	t	سطح معناداری
		B	خطای معیار	بتا		
۱	(ثابت)	۵/۶۳۴	۱/۸۳۲		۳/۰۷۶	۰/۰۰۲
	نظارت فراشناختی	۱/۹۹۶	۰/۱۷۱	۰/۵۴۷	۱۱/۶۴۸	۰
۲	(ثابت)	۱/۰۵۱	۱/۸۹۵		۰/۵۵۵	۰/۵۷۹
	نظارت فراشناختی	۱/۵۲	۰/۱۸	۰/۴۱۷	۸/۴۲۵	۰
	بازنمایی گزاره‌ای	۱/۱۱۷	۰/۱۸۵	۰/۳	۶/۰۵	۰
۳	(ثابت)	-۱۳/۷۴۳	۴/۰۹۹		-۳/۳۵۳	۰/۰۰۱
	نظارت فراشناختی	۱/۳۰۴	۰/۱۸۴	۰/۳۵۸	۷/۰۸۴	۰
	بازنمایی گزاره‌ای	۱/۰۳	۰/۱۸۲	۰/۲۷۶	۵/۶۷۴	۰
	باورهای فراشناختی	۴/۶۲۵	۱/۱۴۳	۰/۱۹	۴/۰۴۵	۰
۴	(ثابت)	-۲۱/۵۹۴	۴/۸		-۴/۴۹۹	۰
	نظارت فراشناختی	۱/۲۰۲	۰/۱۸۵	۰/۳۳	۶/۵۰۳	۰
	بازنمایی گزاره‌ای	۰/۹۳۹	۰/۱۸۲	۰/۲۵۲	۵/۱۶۸	۰

۱. ستون B (ضریب غیر استاندارد برای هر کدام از متغیرهای پیش‌بین)، افزایش پیش‌بینی شده در مقدار متغیر ملاک را برای هر واحد افزایش در همان متغیر پیش‌بین، نشان می‌دهد. شاخص β (ضریب رگرسیون استاندارد شده)، مقدار تأثیر متغیرهای پیش‌بین بر متغیر ملاک براساس واحد انحراف معیار را نشان می‌دهد و تغییر پیش بینی شده در انحراف معیار متغیر ملاک است. ضریب β اجازه می‌دهد قدرت رابطه بین هر یک از متغیرهای پیش بین با متغیر ملاک سنجیده و مقایسه شود. مقدار t نشان دهنده اثر متغیرهای پیش بین بر متغیر ملاک است. هرچه قدر مطلق t بزرگتر باشد، متغیر پیش بین، رابطه بیشتری با متغیر ملاک دارد. ستون P نشان می‌دهد که تأثیر همه متغیرهای پیش بین بر متغیر ملاک در حد بالایی معنادار است (نگاه کنید به بریس و همکاران، ۲۰۰۴؛ ترجمهٔ علی آبادی و صمدی، ۱۳۸۸).

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

مدل		ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد	t	سطح معناداری
		B	خطای معیار	بتا		
	باورهای فراشناختی	۳/۶۸۱	۱/۱۷۱	۰/۱۵۲	۳/۱۴۵	۰/۰۰۲
	دانش فراشناختی	۴/۴۱۲	۱/۴۵۱	۰/۱۴۸	۳/۰۴۱	۰/۰۰۳
حل مسئله : متغیر وابسته (a)						

نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که با استفاده از روش گام به گام، مجذور R تعدیل شده برابر است با ۰/۴۱۳ و P<۰/۰۰۰۵ و F(۴,۳۱۴)=۵۶/۹۵۸. این یافته‌ها نشان می‌دهند که از میان متغیرهای پیش‌بین، تنها چهار متغیر نظارت فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، باورهای فراشناختی و دانش فراشناختی، با عملکرد حل مسئله رابطه ای معنادار دارند و ۴۱/۳ درصد از واریانس عملکرد حل مسئله با این چهار متغیر تبیین می‌شود. از بین این چهار متغیر، دو متغیر، مربوط به ابعاد فراشناخت حل مسئله و یک متغیر به بعد باورها مربوط است. متغیرهای هوشبهر و سن تقویمی، در تبیین عملکرد حل مسئله، نقش معنادار ندارند.

به منظور ارائه تحلیل جزیی‌تر از سهم اجزا متغیرهای پیش بین در تبیین واریانس متغیر ملاک، ابتدا همبستگی خرده آزمونهای نظارت فراشناختی، دانش فراشناختی، باورهای فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای و آزمون هوش غیرکلامی کتل با عملکرد در حل مسئله محاسبه شد (جدول شماره ۵)، سپس آزمون تحلیل رگرسیون چندگانه به روش گام به گام اجرا شد.

جدول شماره ۵. همبستگی عملکرد در حل مسئله‌های کلامی ریاضی با خرده آزمونهای نظارت فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای، زیر مقیاسهای باورهای فراشناختی، طبقات دانش فراشناختی و خرده آزمونهای هوش غیرکلامی کتل

متغیرهای پیش‌بین و اجزای آنها / متغیر ملاک		عملکرد در حل مسئله‌های کلامی ریاضی	
		میزان رابطه	سطح معنی داری
آزمون نظارت فراشناختی	خرده آزمون پیش‌بینی	۰/۴۲۵	P <۰/۰۰۰۵
	برنامه‌ریزی	۰/۳۴۸	P <۰/۰۰۰۵
	ارزشیابی	۰/۴۱۱	P <۰/۰۰۰۵
	پایش	۰/۲۸	P <۰/۰۰۰۵
آزمون بازنمایی گزاره‌ای	خرده آزمون ترجمه	۰/۴۳۵	P <۰/۰۰۰۵
	یکپارچه‌سازی	۰/۳۹	P <۰/۰۰۰۵
پرسشنامه باورهای فراشناختی	زیرمقیاس ماهیت	۰/۳۴۸	P <۰/۰۰۰۵
	اسنادها	۰/۳۰۷	P <۰/۰۰۰۵
	نگرش	۰/۳۶	P <۰/۰۰۰۵
	ادراک	۰/۲۶۰	P <۰/۰۰۰۵
	موفقیت	۰/۲۵۹	P <۰/۰۰۰۵
	انگیزش	۰/۱۸۹	P <۰/۰۰۰۵
	خود ارزیابی	۰/۲۸	P <۰/۰۰۰۵
پرسشنامه- مصاحبه‌ای دانش فراشناختی	طبقه شخص	۰/۱۹۳	P <۰/۰۰۰۵
	تکلیف	/۰۹۷	-
	راهبرد	۰/۲۵۱	P <۰/۰۰۰۵
آزمون هوش غیرکلامی کتل	خرده آزمون زنجیره‌ها	۰/۴۱۶	P <۰/۰۰۰۵

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

	طبقه‌بندی	۰/۱۳۶	P <۰/۰۱۳
	ماتریسها	۰/۳۴	P <۰/۰۰۰۵
	شرطها	۰/۱۶۲	P <۰/۰۰۰۵

با توجه به داده‌های جدول شماره ۵، مؤلفهٔ ارزشیابی نظارت فراشناختی، نخستین متغیری است که در معادله وارد می‌شود (جدول شماره ۶، مدل ۱). داده‌های این جدول نشان می‌دهند که مؤلفه ارزشیابی، ۲۲/۳ درصد از واریانس عملکرد در حل مسئله را تبیین می‌کند (۰/۲۲۳ = مجذور R تعدیل شده). اضافه کردن متغیر دوم، (طبقه راهبرد دانش فراشناختی) سبب می‌شود که ۸/۸ درصد به واریانس تبیین شده عملکرد حل مسئله افزوده شود. سومین متغیری که به معادله اضافه می‌شود (مدل ۳) خرده آزمون زنجیره‌های آزمون هوش کتل است که سبب افزایش ۵/۷ درصدی به واریانس تبیین شده می‌شود. چهارمین متغیری که به معادله وارد می‌شود (مدل ۴)، خرده آزمون ترجمه آزمون بازنمایی است که سبب افزوده شدن چهار درصد به واریانس تبیین شده متغیر ملاک می‌شود. متغیر پنجم (مدل ۵) که به معادله وارد می‌شود، زیرمقیاس ماهیت باورهای فراشناختی است که سبب اضافه شدن ۲/۱ درصد به قدرت تبیین واریانس می‌شود. متغیر بعدی (مدل ۶)، مؤلفه برنامه‌ریزی آزمون نظارت فراشناختی است که ورود آن سبب اضافه شدن ۱/۲ درصد به واریانس تبیین شده متغیر ملاک می‌شود. متغیر هفتم (مدل ۷)، که به معادله رگرسیون وارد می‌شود، خرده آزمون پیش‌بینی نظارت فراشناختی است که ۰/۶ درصد به توانایی مدل در تبیین واریانس عملکرد حل مسئله می‌افزاید.

جدول شماره ۶. خلاصه مدلهای تحلیل رگرسیون چند گانه

مدل	R	مجذور R	مجذور R تعدیل شده	خطای معیار برآورد
۱	(a) ۰/۴۷۵	۰/۲۲۶	۰/۲۲۳	۱۰/۸۳۱
۲	(b) ۰/۵۶۲	۰/۳۱۶	۰/۳۱۱	۱۰/۲۰۰۱
۳	(c) ۰/۶۱۱	۰/۳۷۴	۰/۳۶۸	۹/۷۷۳
۴	(d) ۰/۶۵۴	۰/۴۱۶	۰/۴۰۸	۹/۴۵۶۶
۵	(e) ۰/۶۶۲	۰/۴۳۹	۰/۴۲۹	۹/۲۸۳۹
۶	(f) ۰/۶۷۲	۰/۴۵۲	۰/۴۴۱	۹/۱۸۷۹
۷	(g) ۰/۶۷۸	۰/۴۶	۰/۴۴۷	۹/۱۳۶۷

a ارزشیابی , (ثابت) پیش‌بینها:

b ارزشیابی، راهبرد ,(ثابت) پیش‌بینها:

c ارزشیابی، راهبرد، خرده آزمون زنجیره‌ها (کتل) (ثابت) پیش‌بینها:

d ارزشیابی، راهبرد، خرده آزمون زنجیره‌ها (کتل)، ترجمه (ثابت) پیش‌بینها:

e ارزشیابی، راهبرد، خرده آزمون زنجیره‌ها (کتل)، ترجمه، ماهیت (ثابت) پیش‌بینها:

f ارزشیابی، راهبرد، خرده آزمون زنجیره‌ها (کتل)،ترجمه، ماهیت، برنامه‌ریزی (ثابت) پیش‌بینها:

g ارزشیابی، راهبرد، خرده آزمون زنجیره‌ها (کتل)، ترجمه، ماهیت، برنامه‌ریزی، پیش‌بینی (ثابت) پیش‌بینها:

جدول شماره ۷، تحلیل واریانس برای رگرسیون عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی روی متغیرهای پیش بین را نشان می‌دهد. براساس داده‌های جدول، همه نتایج در هفت گام (هفت مدل)

معنادار هستند. این یافته‌ها نشان دهنده رابطه مثبت معنادار میان متغیر ملاک (عملکرد در حل مسئله‌های کلامی ریاضی) و متغیرهای پیش بین (مؤلفه ارزشیابی نظارت فراشناختی، طبقه راهبرد دانش فراشناختی، خرده آزمون زنجیره‌های آزمون هوش کتل، خرده آزمون ترجمه آزمون بازنمایی گزاره‌ای، زیر مقیاس ماهیت باورهای فراشناختی، مؤلفه برنامه‌ریزی نظارت فراشناختی و مؤلفه پیش‌بینی نظارت فراشناختی) است.

جدول شماره ۷. تحلیل واریانس برای رگرسیون عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی روی خرده آزمونها یا زیرمقیاسهای متغیرهای پیش‌بین

مدل		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	Sig.
۱	رگرسیون	۱۰۱۶۰/۱۲۴	۱	۱۰۱۶۰/۱۲۴	۸۶/۶۰۹	۰۰۰ (a)
	پسماند	۳۴۸۴۱/۲۲	۲۹۷	۱۱۷/۳۱۱		
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸	–		
۲	رگرسیون	۱۴۲۰۴/۶۳۹	۲	۷۱۰۲/۳۱۹	۶۸/۲۶۳	۰۰۰ (b) .
	پسماند	۳۰۷۹۶/۷۰۶	۲۹۶	۱۰۴/۰۴۳		
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸	–		
۳	رگرسیون	۱۶۸۲۵/۴۵۳	۳	۵۶۰۸/۴۸۴	۵۸/۷۲۱	۰۰۰ (c) .
	پسماند	۲۸۱۷۵/۸۹۲	۲۹۵	۹۵/۵۱۱		
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸			
۴	رگرسیون	۱۸۷۰۹/۷۷۵	۴	۴۶۷۷/۴۴۴	۵۲/۳۰۵	۰۰۰ (d) .
	پسماند	۲۶۲۹۱/۵۷	۲۹۴	۸۹/۴۲۷		
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸	–		
۵	رگرسیون	۱۹۷۴۷/۲۴۹	۵	۳۹۴۹/۴۵	۴۵/۸۲۲	۰۰۰ (e) .
	پسماند	۲۵۲۵۴/۰۹۵	۲۹۳	۸۶/۱۹۱	–	
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸			
۶	رگرسیون	۲۰۳۵۱/۴۳۷	۶	۳۳۱۹/۹۱۲	۴۰/۱۸	۰۰۰ (f) ۰
	پسماند	۲۴۶۴۹/۸۷۱	۲۹۲	۸۴/۴۱۷		
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸			
۷	رگرسیون	۲۰۷۰۸/۷۴۲	۷	۲۹۵۸/۳۹۲	۳۵/۴۳۸	۰۰۰(g) .
	پسماند	۲۴۲۹۲/۶۰۲	۲۹۱	۸۳/۴۸		
	کل	۴۵۰۰۱/۳۴۴	۲۹۸			

در جدول شماره ۸، ضرایب B، β، T و معناداری هر یک از مدلها نشان داده شده است. براساس داده‌های ستون β جدول ۸ می‌توان گفت اگر نمره دانش‌آموزان در مولفه ارزشیابی آزمون نظارت فراشناختی به اندازه یک انحراف معیار افزایش یابد، می‌توان پیش‌بینی کرد که نمره آنها در آزمون حل مسئله‌های کلامی به اندازه ۰/۱۸۸ انحراف معیار اضافه خواهد شد. در مورد متغیرهای طبقه راهبرد، پرسشنامه دانش فراشناختی، خرده آزمون زنجیره‌های آزمون هوش کتل، خرده آزمون ترجمه آزمون بازنمایی گزاره‌ای، زیرمقیاس ماهیت پرسشنامه باورهای فراشناختی و خرده آزمونهای

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

برنامه‌ریزی و پیش‌بینی آزمون نظارت فراشناختی، این مقدار، به ترتیب برابر است با ۰/۱۸۷، ۰/۱۵۷، ۰/۱۹۵، ۰/۱۴۹، ۰/۱۱۳ و ۰/۱۱۵.

جدول شماره ۸. ضرایب متغیر ملاک

مدل		ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد	t	سطح معناداری
		B	خطای معیار	بتا		
	(ثابت)	۱۲/۷۲۶	۱/۵۵۳		۸/۱۹۴	۰
۱	ارزشیابی	۱/۲۳۷	۰/۱۳۳	۰/۴۷۵	۹/۳۰۶	۰
	(ثابت)	-۴/۳۳۹	۳/۱۰۳		-۱/۳۹۸	۰/۱۶۳
	ارزشیابی	۱/۰۵۸	۰/۱۲۸	۰/۴۰۷	۸/۲۴۲	۰
۲	راهبرد	۷/۰۷۱	۱/۱۳۴	۰/۳۰۸	۶/۲۳۵	۰
	(ثابت)	-۱۰/۸۶	۳/۲۲۳		-۳/۳۶۹	۰/۰۰۱
	ارزشیابی	۰/۹۰۱	۰/۱۲۷	۰/۳۴۶	۷/۱۱۷	۰
	راهبرد	۶/۰۲۱	۱/۱۰۵	۰/۲۶۲	۵/۴۴۹	۰
۳	زنجیره‌ها (کتل)	۱/۲۷۷	۰/۲۴۴	۰/۲۵۵	۵/۲۳۸	۰
	(ثابت)	-۱۲/۵۴۴	۳/۱۴۱		-۳/۹۹۴	۰
	ارزشیابی	۰/۷۴۲	۰/۱۲۷	۰/۲۸۵	۵/۸۳	۰
	راهبرد	۵/۲۷۲	۱/۰۸۲	۰/۲۲۹	۴/۸۷۵	۰
	زنجیره‌ها (کتل)	۱/۱۴۷	۰/۲۳۸	۰/۲۲۹	۴/۸۲۴	۰
۴	ترجمه	۱/۴	۰/۳۰۵	۰/۲۲۲	۴/۵۹	۰
	(ثابت)	-۱۹/۸۰۲	۳/۷۲۶		-۵/۳۱۵	۰
	ارزشیابی	۰/۶۹۹	۰/۱۲۶	۰/۲۶۹	۵/۵۶۸	۰
	راهبرد	۴/۶۵۶	۱/۰۷۷	۰/۲۰۳	۴/۳۲۵	۰
	زنجیره‌ها (کتل)	۰/۹۴۶	۰/۲۴	۰/۱۸۹	۳/۹۳۳	۰
	ترجمه	۱/۳۴۱	۰/۳	۰/۲۱۳	۴/۴۷۴	۰
۵	ماهیت	۳/۰۲۸	۰/۸۷۳	۰/۱۶۵	۳/۴۶۹	۰/۰۰۱
	(ثابت)	-۲۰/۳۱۹	۳/۶۹۳		-۵/۵۰۳	۰
	ارزشیابی	۰/۶۲۲	۰/۱۲۸	۰/۲۳۹	۴/۸۷	۰
	راهبرد	۴/۵۴۵	۱/۰۶۶	۰/۱۹۸	۴/۲۶۳	۰
	زنجیره‌ها (کتل)	۰/۸۶۸	۰/۲۴	۰/۱۷۴	۳/۶۲۱	۰
	ترجمه	۱/۲۸۷	۰/۲۹۷	۰/۲۰۵	۴/۳۲۷	۰
	ماهیت	۲/۷۱۸	۰/۸۷۱	۰/۱۴۸	۳/۱۲	۰/۰۰۲
۶	برنامه‌ریزی	۰/۳۴۷	۰/۱۳	۰/۱۲۷	۲/۶۷۵	۰/۰۰۸
	(ثابت)	-۱۹/۵۸۵	۳/۶۸۹		-۵/۳۰۹	۰
	ارزشیابی	۰/۴۸۹	۰/۱۴۲	۰/۱۸۸	۳/۴۳۹	۰/۰۰۱
	راهبرد	۴/۲۸۸	۱/۰۶۸	۰/۱۸۷	۴/۰۱۷	۰
	زنجیره‌ها (کتل)	۰/۷۸۵	۰/۲۴۲	۰/۱۵۷	۳/۲۴۵	۰/۰۰۱
	ترجمه	۱/۲۲۵	۰/۲۹۷	۰/۱۹۵	۴/۱۲۱	۰
	ماهیت	۲/۷۳	۰/۸۶۶	۰/۱۴۹	۳/۱۵	۰/۰۰۲
	برنامه‌ریزی	۰/۳۰۹	۰/۱۳	۰/۱۱۳	۲/۳۶۹	۰/۰۱۸
۷	پیش بینی	۰/۲۸۵	۰/۱۳۸	۰/۱۱۵	۲/۰۶۹	۰/۰۳۹
حل مسئله= متغیر وابسته به a						

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که با روش گام به گام، مجذور R تعدیل شده برابر است با ۰/۴۴۷ و P< ۰/۰۰۰۵ و ۳۵/۴۴ = $F_{(۷,۲۹۱)}$. این یافته نشان می‌دهد که به ترتیب متغیرهای ارزشیابی (نظارت فراشناختی)، راهبرد (دانش فراشناختی)، خرده آزمون زنجیره‌ها (کتل)، خرده آزمون ترجمه (بازنمایی گزاره‌ای)، زیر مقیاس ماهیت (باورهای فراشناختی) و خرده آزمونهای برنامه‌ریزی و پیش‌بینی (نظارت فراشناختی)، رابطه معناداری با عملکرد حل مسئله‌های کلامی دارند و ۴۴/۷ درصد از واریانس عملکرد در حل مسئله‌های کلامی ریاضی، با این ۷ متغیر تبیین می‌شود. از میان این هفت متغیر، چهار متغیر، مربوط به ابعاد فراشناخت هستند و تنها دو متغیر شناختی (خرده آزمون زنجیره‌های آزمون هوش کتل و خرده آزمون ترجمه آزمون بازنمایی گزاره‌ای) و یک متغیر عاطفی (باورها) در کنار چهار متغیر فراشناختی، در عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی، نقش دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که متغیرهای شناختی، فراشناختی و عاطفی مورد بررسی در این پژوهش، نقشی مهم و معنادار در تبیین واریانس عملکرد حل مسئله‌های کلامی دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

بخش اول یافته‌های این پژوهش، از این نظر که نشان می‌دهد هر سه دسته متغیرهای شناختی، فراشناختی و عاطفی، سهم معناداری در پیش‌بینی عملکرد حل مسئله‌های کلامی دارند، با مبانی نظری پژوهش و نتایج پژوهشهای پیشین هماهنگ است: مفهوم‌سازیها و تحقیقات اخیر درباره دانش و تواناییهای مورد نیاز برای حل مسئله‌های کلامی، حاکی از آن است که حل مسئله‌های کلامی، هم به تواناییهای شناختی نیاز دارد (پولیا، ۱۹۶۵؛ مایر، ۱۹۸۲؛ ۲۰۰۳؛ مایر و دیگران، ۱۹۸۴؛ مونتاگ، ۱۹۹۲؛ رویر وگارفولی، ۲۰۰۵؛ دسوته و رویرز، ۲۰۰۵؛ گریفین و جیتندرا، ۲۰۰۸؛ جیتندرا، ۲۰۰۸؛ جیتندرا و استار، ۲۰۰۹) و هم به تواناییهای فراشناختی (نگاه کنید به فلاول، ۱۹۷۹؛ براون، ۱۹۸۷؛ دیویدسون و دیگران، ۱۹۹۴؛ شونفلد، ۱۹۸۵؛ ۱۹۹۲؛ گاروفالو و لستر، ۱۹۸۵؛ مونتاگ، ۱۹۹۲؛ آرتزت و آرمور– توماس، ۱۹۹۲؛ لوکانجلی و دیگران، ۱۹۹۸؛ ایمر و الرتون، ۲۰۰۴) و هم به عوامل عاطفی و به ویژه باورها نیازمند است (شونفلد، ۱۹۹۲، ۲۰۰۷؛ مک لئود، ۱۹۹۰؛ دی‌کورت و دیگران، ۱۹۹۶؛ دیگو – مانتکان و دیگران، ۲۰۰۷؛ کیس لنکو و دیگران، ۲۰۰۷؛ اپ تیند و دیگران، ۲۰۰۲؛ اندروز و دیگران، ۲۰۰۷؛ فورین‌گتی و پکونن، ۲۰۰۲؛ لدر و دیگران، ۲۰۰۲؛ پکونن و پای تیلا، ۲۰۰۳). از این منظر، شواهد پژوهشگران فوق نشان می‌دهد که حل مسئلهٔ موفق، نیاز به هر سه این تواناییها (شناختی، فراشناختی و عاطفی) دارد. همچنین بخشهایی از نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهشهای مرتبط و نسبتاً نزدیک‌تر که با روش رگرسیون، تحلیل

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

شده‌اند، هماهنگ است، هر چند در هیچ یک از تحقیقات مرور شده، رابطه هر سه نوع متغیر شناختی، فراشناختی و عاطفی، به طور همزمان با عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی بررسی نشده است (توپکو و ایلماز – توزون، ۲۰۰۹؛ ماسون، ۲۰۰۳؛ لوکانجلی و دیگران، ۱۹۹۸؛ کار و دیگران، ۱۹۹۴؛ دسوته و رویرز، ۲۰۰۶؛ دسوته، ۲۰۰۷).

بخش دوم یافته‌های این پژوهش، از این نظر که نشان می‌دهد سهم متغیرهای فراشناختی در پیش بینی عملکرد حل مسئله‌های کلامی ریاضی، بیش از سهم متغیرهای شناختی و عاطفی است، با مبانی نظری پژوهش و نتایج پژوهشهای قبلی هماهنگ است: اسکرا، کریپن[1] و هارتلی[2](۲۰۰۶، ص ۱۱۶) براین باور هستند که مؤلفه‌های عاطفی نظیر باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی، برای یادگیری ماهرانه، لازم هستند ولی کافی نیستند. در این میان نقش فراشناخت مهم‌تر است، زیرا یادگیرنده با اتکا به آن می‌تواند بر دانش کنونی و سطح مهارتهای خود نظارت کند، برنامه ریزی کند و منابع یادگیری محدود خود را با کارایی بهینه به هدفهای یادگیری اختصاص دهد و وضعیت موجود یادگیری خود را ارزشیابی کند. نتایج پژوهشهایی نظیر توپکو و ایلماز- توزون (۲۰۰۹) نیز با یافته‌های این پژوهش هماهنگ است. آنها نشان دادند که متغیرهای فراشناختی (مانند دانش درباره شناخت و تنظیم شناخت)، در مقایسه با متغیرهای عاطفی (مانند باورهای معرفت شناختی)، سهم بیشتری در پیش بینی پیشرفت تحصیلی درس علوم دارند (ص ۶۸۷).

محدودیت‌ها

الف) در این پژوهش صرفاً عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی مطالعه شده است. نیز ابعاد و مؤلفه‌های فراشناختی مطالعه شده، محدود به حوزه حل مسئله‌های کلامی ریاضی بوده است.

ب) مبانی نظری این پژوهش در چارچوب نظریه‌های سازنده گرایی (بنا شدنی نگری) فلاول (۱۹۷۹، ۲۰۰۰)، براون (۱۹۷۸، ۱۹۸۷) و مفاهیم برآمده از آنها و الگوی نظری نلسون و نارنز (۱۹۹۰، ۱۹۹۴)، توبیاس و اورسون (۱۹۹۶)، اورسون و توبیاس (۱۹۹۸) و شونفلد (۱۹۸۵، ۱۹۸۹، ۲۰۰۷) مفهوم سازی شده است.

ج) نمونه مورد مطالعه در این پژوهش از جامعه دانش‌آموزان پسر و دختر پایه اول و سوم راهنمایی مدارس دولتی شهر تهران در مناطق ۳ و ۱۸ انتخاب شده است. از این رو یافته‌های پژوهش به دانش‌آموزانی با همین خصوصیات قابل تعمیم است.

1 . Crippen
2 . Hartley

د) به منظور سنجش هوشبهر دانش‌آموزان، به دلیل محدودیت زمانی و بودجه‌ای، از آزمون هوش غیرکلامی کتل که به صورت گروهی اجرا می‌شود استفاده شد.

پیشنهادها

یافته‌های این پژوهش نشان داد که هر سه دسته متغیرهای فراشناختی (شامل نظارت و دانش فراشناختی)، شناختی (بازنمایی گزاره‌ای) و عاطفی (باورهای فراشناختی)، نقش معناداری در عملکرد حل مسئله‌های کلامی دارند ولی سهم متغیرهای فراشناختی از سهم متغیرهای شناختی و عاطفی بیشتر است بنابراین پیشنهاد می‌شود:

۱. آموزش روشهای نظارت فراشناختی بر فرآیند حل مسئله‌های کلامی، پایش و تامل مؤثر، برنامه‌ریزی حل مسئله، تامین دانش فراشناختی موردنیاز برای موفقیت در حل مسئله در دستور کار کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی و راهنمایی تحصیلی و دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان قرار گیرد.

۲. آموزش روشهای بازنمایی و فهمیدن متن مسئله‌های کلامی و آموزش باورهای فراشناختی مثبت و موثر بر حل مسئله در دستور کار درس ریاضی مدارس ابتدایی و راهنمایی قرار گیرد، همچنین باتوجه به نقش مهم و اساسی معلمان و فرهنگ کلاس درس در انتقال و پرورش باورهای فراشناختی مثبت، لازم است حساسیت لازم در این خصوص در معلمان از طریق آموزشهای ضمن خدمت و دوره‌های آموزش غیرحضوری ایجاد شود و از نقش الگویی معلم در آموزش موثر باورهای فراشناختی مثبت استفاده شود.

۳. فضای روانی مطلوب در کلاسهای درس ریاضی و سایر دروس به منظور تشویق دانش-آموزان به تأمل و نظارت بر فرآیند تفکر خود و فرآیند حل مسئله شکل گیرد. پرورش مهارتهای فراشناختی دانش‌آموزان و شکل‌گیری باورهای فراشناختی موثر و تشکیل منظومه‌های دانش فراشناختی، مستلزم توجه، حساسیت و علاقه‌مندی معلمان است. مهارتهای فراشناختی، دانش فراشناختی و باورهای فراشناختی دانش‌آموزان را نمی‌توان بدون داشتن یک برنامه مدون پرورش داد. تدارک جو روانی مطلوب در کلاس درس (جو توأم با صمیمت، منطقی بودن، هدفمند بودن، پرهیز از کنترل شدید، اعطای حق انتخاب، مشارکت و تصمیم‌گیری به دانش-آموزان؛ تقویت خود تاملی، خود نظارتی، خودپایی، خود کنترلی، خود ارزشیابی، خود برنامه-ریزی و خود تقویتی دانش‌آموزان) اهمیت زاید الوصفی در ایجاد فراشناخت دارد. از سویی هم لازم است معلمان به عنوان متخصص و خبره موضوعی، روشهای تفکر و اندیشیدن خود درباره

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

موضوعات درسی و تحصیلی و نحوه مواجهه خود با تکالیف شناختی و درسی را به وضوح در معرض دید دانش‌آموزان قرار دهند[1] تا دانش‌آموزان به عنوان افراد تازه کار، ضمن شناخت الگوی مؤثر مواجهه با تکالیف تحصیلی از طریق آشنایی با رمزهای رفتاری معلم، با پردازش مؤثر ویژگیهای محرک نیز آشنا شوند.

۴. به نظر می‌رسد کودک نخستین اجزای دانش فراشناختی، مهارتهای فراشناختی و باورهای فراشناختی (اسنادها، معرفت‌شناسیها و خود شناسیها) را در کانون خانواده و از طریق تعامل با والدین و سایر اعضای خانواده می‌آموزد، بنابراین لازم است در تدارک فضای روانی خانواده، از انگیزشهای لازم، محرکهای مطلوب، محتواهای مفید و روشهای منطقی و اصول تربیتی و فرزندپروری مناسب نظیر آزادی، احترام، محبت، ابزار عواطف، مواجهه مؤثر و هدف‌گذاری منطقی، مشارکت، اعطای حق انتخاب و تصمیم‌گیری، خودکنترلی، باورمندی به تواناییها و ظرفیتهای خود جهت پرورش مهارتهای شناختی و فراشناختی فرزندان استفاده شود. والدین در محیط خانواده می‌توانند فضای مناسبی برای پرورش فراشناخت فرزندان خود فراهم کنند. در این رهگذر، خانواده می‌تواند علاوه بر ایجاد و توسعه نگرشها، ادراکات و دانش مناسب نسبت به شخص (خود دانش‌آموز) و تکالیف تحصیلی (هدفها) و روشهای تحقق هدفها (راهبردها)، مهارتهای فراشناختی مانند تامل، پایش، برنامه‌ریزی و... را نیز به فرزندان خود آموزش دهد. تعاملهای مؤثر والد- فرزند که در ادبیات پژوهشی با عنوان فراشناخت اشتراکی[2] نیز از آن یاد می‌شود و تحریک حوزه مجاور رشد کودک (در اصطلاحات ویگوتسکی)، نقش مهمی در آموزش مهارتهای فراشناختی ایفا می‌کند.

۱. به منظور حصول اطمینان از اینکه دانش آموز به نحو مطلوب موضوع را آموخته است، معلم می‌تواند برخورد خود با تکالیف حل مسئله را به صورت پروتکلهای تفکر بلند به دانش آموز ارائه کند و به اصطلاح بلند فکر کند و افکاری که حین حل مسئله یا انجام تکلیف در سر دارد را به طور بلند بیان کند.

2. Shared metacognition

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

منابع

بریس، نیکلا؛ کمپ، ریچارد و سنلگار، رزمری. (۱۳۸۸). *تحلیل داده‌های روان شناسی با برنامه اس پی اس اس* (ترجمه: خدیجه علی آبادی و سید علی صمدی). تهران: انتشارات دوران. (تاریخ انتشار متن انگلیسی: ۲۰۰۴)

پولیا، گئورگی. (۱۳۶۸). *چگونه مسئله را حل کنیم* (ترجمه: احمد آرام). تهران: انتشارات کیهان.

خوی نژاد، غلامرضا. (۱۳۸۰). *روشهای پژوهش در علوم تربیتی*. تهران: انتشارات سمت.

سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۷۶). *روشهای تحقیق در علوم رفتاری*. تهران: انتشارات آگاه.

صوفی، صلاح. (۱۳۷۶). *هنجاریابی مقدماتی آزمون هوشی کتل، فرم الف ۲ برای دانش آموزان دختر و پسر ۱۱ تا ۱۴ سال شهر سقز در سال تحصیلی ۷۵-۱۳۷۴*. پایان نامه کارشناسی ارشد روان شناسی تربیتی. دانشگاه تربیت معلم.

کریمی، فرهاد. (۱۳۷۵). *مقایسه تاثیر دانش فراشناختی، بازنمایی گزاره‌ای و راهبردهای شناختی بر عملکرد حل مسئله-های کلامی ریاضی دانش آموزان موفق و ناموفق پسر پایه سوم راهنمایی شهرستان سنقر*. پایان نامه کارشناسی ارشد روان شناسی تربیتی. دانشگاه تربیت معلم تهران.

کریمی، فرهاد. (۱۳۹۰). *ساخت و اعتباریابی ابزارهای سنجش فراشناخت حل مسئله‌های کلامی ریاضی (دانش، نظارت و باورها) در مورد دانش‌آموزان مدارس راهنمایی شهر تهران و بررسی رابطه فراشناخت با عملکرد دانش‌آموزان در حل مسئله‌های کلامی ریاضی*. رسالهٔ دوره دکتری روان‌شناسی تربیتی. دانشگاه تربیت معلم تهران.

کریمی، فرهاد و سالاری فر، محمد حسین. (۱۳۸۰). پرسشنامه مصاحبه‌ای دانش فراشناختی حل مسئله: آماده سازی، اجرای مقدماتی و بررسی شاخصهای روان سنجی. *تازه‌های علوم شناختی*، سال سوم، شماره سوم، ۲۸-۳۹.

کریمی، فرهاد؛ مرادی، علیرضا؛ کدیور، پروین و کرمی نوری، رضا. (زیر چاپ). ساخت و اعتباریابی ابزار سنجش نظارت فراشناختی حل مسئله‌های کلامی ریاضی. *فصلنامه پژوهش در مسائل تعلیم وتربیت*.

Acosta-Tello, E. (2010). Making mathematics word problems reliable measures of student mathematics abilities. *Journal of Mathematics Education*, *3*(1), 15-26.

Andrews, P., Diego-Mantecon, J., Op't Eynde, P., & Sayers, J. (2007). *Evaluating the sensitivity of the refined Mathematics-Related Beliefs Questionnaire to nationality, gender and age.* Paper presented to working group on affect and mathematical thinking of the Fifth European Conference on Mathematics Education, Cyprus, 209-218.

Artzt, A.F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, *9*(2), 137-175.

Beal, C.R., & Shaw, E. (2008). Working memory and math problem solving by blind middle and high school students: Implications for universal access. *Proceedings of the 19th International Conference of the Society for Information Technology and Teacher Education.* Las Vegas, March 2008.

Borkowski, J.G. (1992). Metacognitive theory: A framework for teaching literacy, writing and math skills. *Journal of Learning Disabilities*, *25*(4), 253-257.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.) *Advances in instructional psychology*, Vol. 1. (pp. 77-105). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. In R. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *The theoretical issues in reading comprehension* (pp. 453-481). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanism. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Carr, M., Alexander, J., & Folds-Bennett, T. (1994). Metacognition and mathematics strategy use. *Applied Cognitive Psychology*, 8, 583-595.

Cattell, R.B. (1971). *Handbook for the individual of group culture fair intelligence test, scale 1*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.

Cawley, J., Paramar, R., Foley, T. E., Salmon, S., & Roy, S. (2001). Arithmetic performance of students: Implications for standards and programming. *Exceptional Children, 67,* 311-328.

Cross, D.R., & Paris, S.G. (1988). Developmental and instructional analysis of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 80,*131-142.

Cummins, D.D. (1991). Children's interpretations of arithmetic word problems. *Cognition and Instruction, 8*(3), 261-289.

Cummins, D.D., Kintsch, W., Reusser, K., & Weimer, R. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Cognitive Psychology, 20,* 405-438.

Davidson, J. E., Deuser, R., & Sternberg, R.J. (1994). The role of metacognition in problem solving. In J. Metcalfe & A.P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (207-226). Cambridge: MIT Press.

De Corte, E., Greer, B., & Verschaffel, L. (1996). Mathematics teaching and learning. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 491-549). New York: Simon and Schuster MacMillan.

De Corte, E., Verschaffel, L., & Greer, B. (1996). Mathematics: Learning and instruction of. In E. De Corte & F. Weinert (Eds.), *International encyclopedia of developmental and instructional psychology* (535-538). Oxford: Elsevier.

De Corte, E., Verschaffel, L., & Greer, B. (2000). Connecting mathematics problem solving to the real world. *Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Mathematics for living* (pp. 66-73). Amman, Jordan: The National Center for Human Resource Development.

De Corte, E., Verschaffel, L., & Op't Eynde, P. (2000). Self-regulation: A Characteristic and a goal of mathematics education. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeider (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 687-726). USA: Academic Press.

Desoete, A. (2007). Evaluating and improving the mathematics teaching-learning process through metacognition. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 5*(3), 705-730.

Desoete, A., Roeyers, H., & Buysse, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities, 34*(5), 435-449.

Desoete, A., & Roeyers, H. (2002). Off-line metacognition: A domain specific retardation in young children with learning disabilities? *Learning Disability Quarterly, 25*(2), 123-139.

Desoete, A., & Roeyers, H. (2005). Cognitive skills in mathematical problem solving in grade 3. *British Journal of Educational Psychology, 75*(1), 119-138.

Desoete A., & Roeyers, M. (2006) Metacognitive macroevaluations in mathematical problem solving. *Learning and Instruction, 16,*15-25.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Diego-Mantecon, J., Andrews, P., & Op't Eynde, P. (2007). *Refining the Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ).* Paper presented to working group 2 on affect and mathematical thinking of fifth European Conference on Mathematics Education, Cyprus, 229-238.

Everson, H.T., & Tobias, S. (1998). The ability to estimate knowledge and performance in college: A metacognitive analysis. *Instructional Science, 26*, 65-79.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychology, 34*(10), 906-911.

Flavell, J.H. (1981). Cognitive monitoring. In W.P. Dickson (Ed.), *Children's oral communication* skills, (pp. 35-60). New York: Academic Press.

Flavell, J.H. (1985). *Cognitive development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Flavell, J.H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development, 24*(1), 15-23.

Flavell, J.H., Miller, P., & Miller, S. (1993). *Cognitive development* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking character of beliefs. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Torner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*(pp. 39-57). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Garland, E. L. (2007). The meaning of mindfulness: A second-order cybernetics of stress, metacognition and coping. *Complementary Health Practice Review*, *12*(1) 15-30.

Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. *Journal of Research in Mathematics Education, 16*(3), 163-176.

Geiger, V., & Galbraith, P. (1998). Developing a diagnostic framework for evaluating student approaches to applied mathematics. *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 29*(3), 533-559.

Goldberg, P.D., & Bush, W.S. (2003). Using metacognitive skills to improve 3rd graders' math problem solving. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 25*(4), 36-54.

Griffin, C., & Jitendra, A. K. (2008). Word problem solving instruction in inclusive third grade mathematics classrooms. *The Journal of Educational Research*, *103*(3),187-201.

Hannula, M. (2006). Affect in mathematics thinking and learning: Towards integration of emotion, motivation, and cognition. In J. Maaß & W. Schlöglmann (Eds.), *New mathematics education research and practice* (pp. 209-232). Rotterdam: Sense.

Hegarty, M., Mayer, R.E., & Green, C.E. (1992). Comprehension of arithmetic word problems: Evidence from students' eye fixations. *Journal of Educational Psychology*, *84*, 76-84.

Hegarty, M., Mayer, R.E., & Monk, C.A., (1995). Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, *87* (1), 18-32.

Hertzog, C., & Dixon, R.A. (1994). Metacognitive development in adulthood and old age. In J. Metcalfe & A.P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 227-251). Cambridge, MA: MIT Press.

Hines, M.T., & Kritsonis, W.A. (2008). An in-depth analysis of the cognitive and metacognitive dimensions of African-American elementary students' mathematical problem solving skills. *Focus on Colleges, University and Schools*, *2*(1), 1-14.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Jacobs, J.E., & Paris, S.G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychologist, 22,* 255-278.

Jitendra, A.K. (2008). Using schema-based instruction to make appropriate sense of word problems. *Perspectives of Language and Literacy, 34*(2), 20-24.

Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2009). Improving seventh grade students' learning of ratio and performance using schema-based instruction and self-monitoring. In S.L. Swars, D. W. Stinson, & S. Lemons- Smith (Eds.), *Proceedings of the 31st annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.* Atlanta, GA: Georgia State University.

Jost, J.T., Kruglanski, A.W., & Nelson, T.O. (1998). Social Metacognition: An expansionist review. *Personality and Social Psychology Review*, 2 (2), 137-154.

Kaya, S. (2007). *The influences of students' views related to mathematics and self-regulated learning on achievement of algebra I students*. Doctoral dissertation, Ohio State University. Dissertation Abstracts International, 68, 292.

Kilpatrick, Y., Swafford, Y., & Findell, B. (2001) *Adding it up*: *Helping children learn mathematics*. National Research Council. Washington DC.

Kintsch, W., & Greeno, J. G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92, 109-129.

Kirby, J.R., & Moore, P.J. (1987). Metacognitive awareness about reading and its relation of reading ability. *Journal of Psychoeducational Assessment, 2*, 119-137.

Kislenko, K., Grevholm, B., & Lepik, M. (2007). Mathematics is important but boring: Student's beliefs and attitudes toward mathematics. In C. Bergsten, B. Grevholm, H. Strømskag Måsoval & F. Rønning (Eds.), *Proceedings of NORMA05, Fourth Nordic Conference on Mathematics Education: Relating Practice and Research in Mathematics Education* (pp. 349-360). Trondheim: Tapir Academic Press.

Kloosterman, P., & Stage, F.K. (1992). Measuring beliefs about mathematics problem solving. *School Science and Mathematics, 92*(3), 109-115.

Knox, K., Andrews, G., & Hood, M. (2010). Relational processing in children's arithmetic word problem solving. In W. Christensen, E. Schier, & J. Sutton (Eds.), *ASCSO9: Proceedings of the 9th Conference of the Australasian Society for Cognitive Science* (pp. 197-203). Sydney: Macquarie Centre for Cognitive Science.

Kreutzer, M.A., Leonard, C., & Flavell, J.H. (1975). An Interview study of children's knowledge about memory. *Monographs of the Society for Research in child Development*, 40, Serial No 159.

Kuhn, D. (2000). Theory of mind, metacognition and reasoning: A life-span perspective. In P. Mitchell & K. J. Riggs (Eds.), *Children's reasoning and the mind* (pp. 301-326). Hove: Psychology Press.

Leder, G., Pehkonen, E., & Torner, G. (2002). *Beliefs*: *A hidden variable in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Lewis, A. B., & Mayer, R. (1987). Students' miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology, 79*, 363-371.

Lucangeli, D., Tressoldi, P.E., & Cendron, M. (1998). Cognitive and metacognitive abilities involved in the solution of mathematical word problems: Validation of a comprehensive model. *Contemporary Educational Psychology, 23*(3), 257-275.

Mason, L. (2003). High school students' beliefs about maths, mathematical problem solving and their achievement in maths: A cross-sectional study. *Education Psychology, 23*(1), 73-85.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Mayer, R. E. (1982). Different problem solving strategies for algebra word and equation problems. *Journal of Experimental Psychology*: *Learning, Memory and Cognition, 8*(5), 448-462.

Mayer, R. E. (2003). Mathematical problem solving. In J. M. Royer (Ed.), *Mathematical cognition* (pp. 69–92). Greenwich, CT: Infoage Publishing.

Mayer, R.E., Larkin, J., & Kadane, J. (1984). A cognitive analysis of mathematical problem solving ability. In R. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*, Vol 2. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Mayer, R., Tajika, H., & Stanley, C. (1991). Mathematics problem solving in Japan and the United States: A controlled comparison. *Journal of Educational Psychology, 83*, 69-72.

Mc Leod, D.B. (1989). Beliefs, attitudes and emotions: New views of affect in mathematics education. In D.B. Mc Leod & V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 254-258). New York: Springer-Verlag.

Mc Leod, D.B. (1990). Information-processing theories and mathematics learning: The role of affect. *International Journal of Educational Research*, 14, 13-29.

Meyers, M., & Paris, S. (1978). Children's metacognitive knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 70, 680-690.

Montague, M. (1992). The effects of cognition and metacognitive strategy instruction on the mathematics problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities 25*(4), 230-248.

Montague, M. (1998). Research on metacognition in special education. In T.E. Scruggs & M.A. Mastropieri (Eds.), *Advances in learning and behavioral disabilities* (pp. 151- 183). Greenwich, CT: JAI Press Inc.

Montague, M. (2008). Self-regulation strategies to improve mathematical problem solving for student with learning- disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 31, 37-44.

Moore, P.J., & Kirby, J. R. (1981). Metacognition and reading performance: A replication and extension of Meyers and Paris in an Australian context. *Educational Enquiry*, *4*(1), 18-29.

Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol 26) (pp. 125–173). New York: Academic Press.

Nelson, T.O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metacalfe & A.P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1-25). Cambridge, MA: MIT Press.

Nortvedt, G.A. (2008). Describing students' competence for working on word problems. In O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano, & A. Sepúlveda (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX*. Cinvestav-UMSNH.

Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs: A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. In G. Leder, E. Pehkonen, & G.Torner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education* (pp. 13-37). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2006). Beliefs and metacognition: An analysis of junior- high students' mathematics related beliefs. In A. Desoete, & M.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017

Veenman (Eds.), *Metacognition in mathematics education* (pp. 83-101). New York: NOVA Science Publishers.

Osborne, J. (1998). *Measuring metacognition: Validation of the assessment of cognitive monitoring effectiveness.* PhD dissertation, State university of New York, Buffalo.

Pajares, F., & Schunk, D.H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept and school achievement. In R. Riding & S. Rayner (Eds.), *Perception* (pp. 239-266). London: Ablex Publishing.

Pehkonen, E., & Pietila, A. (2003). *On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education.* Paper Presented at the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME-3), Bellaria, Italy.

Pintrich, P.R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research, 31*, 459-470.

Royer, J.M., & Garofoli, L.M. (2005). Cognitive contributions to sex differences in math performance. In A.M. Gallagher & J.C. Kaufman (Eds.), *Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach* (99-120). New York: Cambridge University Press.

Schawanenflugel, P.J., Stevens, T.P.M., & Carr, M. (1997). Metacognitive knowledge of gifted children and non-identified children in early elementary school. *Gifted Child Quarterly*, *41*(2), 25-35.

Schraw, G., & Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.

Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, *7*(4). 351-371.

Schraw, G., Crippen, K.J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, *36,* 111- 139.

Shoenfeld, A.H. (1985a). Making sense of "out loud" problem-solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4, 171-191.

Shoenfeled, A. H. (1985 b). *Mathematical problem solving.* Orlando, FA: Academic.

Shoenfeld, A.H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, *20*(4), 338-355.

Schoenfeld, H. (1991). Metacognition and mathematics. In A. Levey (Ed.), *International encyclopedia of curriculum*. Pergamon press.

Shoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense- making in mathematics. In D. Grouws (Ed). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 338-375). New York: MacMillan.

Shoenfeld, A.H. (2007). What is mathematical proficiency (and how can it be assessed)? *Assessing Mathematical Proficiency*, 53, 59-73.

Sigler, E.A., & Talent – Runells, M.K. (2006). Examination of the validity of scores from an instrument designed to measure metacognition of problem solving. *The Journal of General Psychology*, 133(3), 257-276.

Simons, P.R. J. (1996). Metacognitive strategies: Teaching and assessing. In E. Decorte & F. Weinert (Eds.), *International encyclopedia of developmental and instructional psychology.* Elsevier Science LTD.

Sperling, R.A., Howard, B.C., Miller, L.A., & Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, *27*, 51-79.

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

Swanson, H.L., Christie, L., & Rubadeau, R.J. (1993). The relationship between metacognition and analogical reasoning in mentally retarded, learning disabled, average and gifted children. *Learning Disabilities Research and Practice*, *8*(2), 70-81.

Tobias, S., & Everson, H. T. (1996). *Assessing metacognitive knowledge monitoring*. College Board Report No. 96-01. NY: The College Board.

Topcu, M.S., & Yilmaz-Tuzun, O. (2009). Elementary students' metacognition and epistemological beliefs considering science achievement, gender and socioeconomic status. *Elementary Education Online*, *8*(3), 676-693.

Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

Verhoeven, L., & Perfetti, C. (2008). Advances in text comprehension: Model, process and development. *Applied Cognitive Psychology*, *22*(3), 293-301.

Verschaffel, L., De Corte, E., & Pauwels, A. (1992). Solving compare problems: An eye movement test of Lewis and Mayer's Consistency Hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 84, 85-94.

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, *1*(3), 195-229.

Vicente, S., Orrantia, J., & Verschaffel, L. (2007). Influence of situational and conceptual rewording on word problem solving. *British Journal of Educational Psychology*, *77*(4), 829-848.

Wells, A. (2009). *Metacognitive therapy for anxiety and depression*. New York: The Guilford Press.

Yeap, B. H., Ho, S. Y., Kaur, B. & Lee, N. H. (2005, May). Children making sense during word problem solving. IN NA (ED.) *Redesigning Pedagogy: Research, policy and practice*, 20 - 30.

Yimer, A., & Ellerton, N.F. (2006). Cognitive and metacognitive aspects of mathematics problem solving: An emerging model. *Identities, Cultures and Learning Spaces* (Proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Canberra, pp. 573-582) Adelaide: MERGA.

Downloaded from qjoe.ir at 14:24 IRST on Monday February 13th 2017