

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۳

صفحات: ۲۷-۵۲

## مدل علی توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان بر اساس مهارت تفکر انتقادی با نقش میانجی انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات

محمد برادران\*، محمد محمدی پور\*\* و حسین مهدیان\*\*\*

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان با میانجیگری انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات انجام شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان کلاس ششم شهر مشهد در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ است. به همین دلیل نمونه ای با حجم ۴۴۰ دانش آموز با روش نمونه گیری خوشه ای چند مرحله ای انتخاب شد. دانش آموزان پرسشنامه های تفکر انتقادی سطح X کرنل، انگیزه پیشرفت، نگرش به ریاضیات و آزمون حل مسأله ریاضی را تکمیل کردند. این پژوهش از نوع همبستگی است و تجزیه و تحلیل داده ها با روش تحلیل مسیر انجام شده است. نتایج نشان داد که مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان تأثیر مثبت معنی دار دارد.

\* دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران

\*\* استادیار گروه روانشناسی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران (نویسنده مسئول)

mmohammadipour@iauu.ac.ir

\*\*\* استادیار گروه روانشناسی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران

علاوه بر این، مشخص شد که نگرش به ریاضیات بر توانایی حل مسأله ریاضی تأثیر مثبت معنی دار دارد. انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله ریاضی تأثیر ندارد ولی بر نگرش به ریاضیات تأثیر مثبت و معنی دار دارد. همچنین مشخص شد که با وجود تأثیر مثبت و معنی دار مهارت تفکر انتقادی بر نگرش به ریاضیات و انگیزه پیشرفت، این دو متغیر یعنی نگرش به ریاضیات و انگیزه پیشرفت نقش میانجی بین مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان ندارند.

**واژگان کلیدی:** تفکر انتقادی - انگیزه پیشرفت - نگرش به ریاضیات - توانایی حل مسأله ریاضی.

#### مقدمه

میزان افت تحصیلی در درس ریاضی از مشکلات رایج دانش آموزان ایرانی در همه پایه های تحصیلی است. یافته های جدید ترین مطالعه جهانی علوم و ریاضی (تیمز) بر ضعف عملکرد دانش آموزان ایران در حوزه ریاضیات تأکید دارند. نتایج نشان می دهد که ایران در بین ۴۹ کشور شرکت کننده در درس ریاضیات پایه چهارم، رتبه ۴۲ و در ریاضیات پایه هشتم نیز از بین ۴۲ کشور شرکت کننده، رتبه ۳۲ را به خود اختصاص داده است. با نگاهی گذرا به نتایج تیمز در دوره های پیشین نیز مشاهده می شود که متأسفانه عملکرد دانش آموزان در درس ریاضیات از وضعیت مناسبی برخوردار نیست (محمد زاده، اسدی یونسی، سالاری فر، عسگری، ۱۳۹۵). مطالعات انجام شده در زمینه آموزش ریاضی حاکی از این است که آموزش ریاضی به ندرت توانایی اندیشیدن و حل مسأله را در دانش آموزان ایجاد کرده است. گزارش ها حاکی از این است که ضعف یادگیرندگان در همه سطوح آموزش ریاضی از ابتدایی تا دانشگاه با ضعف آن ها در حل مسأله<sup>۱</sup> ارتباط دارد و ضعف در حل مسأله نیز به عدم آگاهی از دانش مرتبط با مسأله، نحوه پردازش مسأله و راهبردهای حل مسأله مربوط می شود (احمدی، ۱۳۸۹).

حل مسئله موضوعی است که نه تنها در آموزش ریاضی بلکه در سایر علوم نیز هدف نهایی در آموزش محسوب می شود. عده ای معتقدند که حل مسأله، جوهر اصلی ریاضیات

<sup>۱</sup> problem solvin

است و پس از آموزش مفاهیم ریاضی، دانش آموزان باید بتوانند مسأله های مربوط به آن مفاهیم را حل کنند (سیف، ۱۳۸۶). در تمام طول تاریخ آموزش و پرورش، حل مسأله یکی از هدف های مهم آموزشی به شمار آمده است و یکی از شواهد این ادعا این است که حل مسأله یکی از چهار روند جاری در نظریه های یادگیری است. نظریه پردازان یادگیری، چهار روند مهم را در رویکرد جدید به مطالعه یادگیری بر می شمارند: نخست این که نظریه یادگیری امروز از لحاظ دامنه عمل محدود تر است. دوم، بر نوروفیزیولوژی یادگیری تأکید فزاینده ای می شود. سوم، فرایند های شناختی مانند مفهوم سازی و حل مسأله، دوباره به صورت موضوع هایی قابل توجه و مشهور در آمده اند و چهارم این که علاقه روز افزونی به کاربرد اصول یادگیری در حل مسائل علمی وجود دارد (السون، هرگنهان<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

در نظریه گانه<sup>۲</sup>، حل مسأله یادگیری قاعده سطح بالاتر نام گرفته است که در آن یادگیرنده، از ترکیب قاعده های ساده، قاعده های سطح بالاتر درست می کند که این خود منجر به حل مسأله می شود. گروهی از روانشناسان حل مسأله را به نوعی انتقال یادگیری می دانند؛ انتقال از دانش به عمل و از مفهوم به کاربرد. گروهی دیگر عقیده دارند که حل مسأله به عنوان یک فعالیت عالی ذهنی، نوعی یادگیری است که به کسب دانش و مهارت های تازه منجر می شود (سیف، ۱۳۸۶).

پراوت و فولدن<sup>۳</sup> (۱۹۹۴) اشاره می کنند که در فرایند حل مسأله فرد باید ضمن دریافت اطلاعات، آن ها را پردازش کند، به تجربه های پیشین مرتبط سازد، آموخته هایش را سازمان دهد و آن ها را برای حل کردن مسائل واقعی زندگی و انواع مسائل پیچیده در موقعیت های تازه به کار ببرد (به نقل از رادمهر، ۱۳۹۰).

حل مسأله ریاضی یکی از اهداف تدریس ریاضی است که در آن روش، فرایند و استراتژی، روندهای اصلی یا به بیان دیگر قلب ریاضی هستند و به دانش آموزان کمک می کند تفکر تحلیلی شان را توسعه دهند، نقاد و خلاق باشند، و مهارت های ریاضی شان را

<sup>1</sup> Olson & hergenhan

<sup>2</sup> Gagne

<sup>3</sup> Prawat & Folden

بهبود بخشند. یادگیری حل مسأله ریاضی، یادگیری تفکر، استدلال و به کارگیری دانش شناخته شده است (هندریانا<sup>۱</sup>، جوہانتو<sup>۲</sup>، سومارمو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

نقش اصلی حل مسأله، افزایش توانایی دانش آموزان در فهم محتوای ریاضی است. حل مسأله به عنوان هدف آموزشی و حل مسأله به عنوان فرایند آموزشی دو رویکرد در زمینه حل مسأله ریاضی است که در رویکرد اول، هدف افزایش توانایی حل مسأله و توانایی تفکر دانش آموزان است و هر موقعیت یادگیری به عنوان یک موقعیت حل مسأله در نظر گرفته می‌شود. در رویکرد دوم، هدف ایجاد مفاهیم ریاضی از طریق حل مسأله می‌باشد (کریمی زرنندی، احمدی، ریحانی، ۱۳۸۹).

توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان از عوامل متعددی درونی یا بیرونی متأثر می‌شود. عوامل درونی شامل هوش، انگیزش، علاقه، استعداد و توانایی ریاضی یا جنسیت می‌باشد. عوامل بیرونی مانند ابزارها، رسانه، برنامه درسی، استاد (معلم)، تسهیل کنندگان یادگیری و غیره می‌باشند. دانش آموزانی که پس زمینه‌ها و توانایی‌های ریاضی متفاوتی دارند، اغلب دارای توانایی‌های متفاوت برای حل مسأله در ریاضی هستند (رزیمان<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵). از جمله عوامل درون فردی مؤثر بر پیشرفت ریاضی به ویژه توانایی حل مسأله ریاضی، عوامل انگیزشی و شناختی را می‌توان نام برد. روانشناسان و متخصصان تعلیم و تربیت از دیر باز به بررسی عوامل مختلف از جمله عوامل انگیزشی و شناختی در زمینه یادگیری و عملکرد دانش آموزان در حوزه‌های گوناگون درسی توجه داشته‌اند. بسیاری از تحقیقات اولیه در زمینه یادگیری و پیشرفت دانش آموزان، عوامل شناختی و انگیزشی را از هم تفکیک کرده‌اند ولی امروزه تحقیقات این حوزه بر چگونگی تعامل عوامل انگیزشی و شناختی، که به صورت مشترک روی یادگیری و پیشرفت دانش آموزان اثر می‌گذارند، متمرکز شده‌اند و این اتفاق نظر شکل گرفته که دانش آموزان برای آن که عملکرد تحصیلی خوبی داشته باشند، نیاز به مهارت‌های شناختی و تمایلات انگیزشی دارند (کدیور، ولی‌الله، دستا، ۱۳۹۱).

<sup>1</sup> Hendriana

<sup>2</sup> Johanto

<sup>3</sup> Sumarmo

<sup>4</sup> Rasiman

حل مسأله یک مهارت کلی است که می تواند از مهارت های دیگر متأثر باشد (رادمهر، ۱۳۹۰). پژوهش حبیبی کلیبر (۱۳۹۱) نشان می دهد که دانش آموزان فاقد مهارت های لازم برای کمک به حل مسائل خاص هستند و مهارت تفکر به ویژه مهارت تفکر انتقادی<sup>۱</sup> یکی از این مهارت ها است.

تفکر انتقادی یک فرایند ذهنی سازمان یافته است و در فرایند تصمیم گیری و حل مسأله نقش بازی می کند. در فرایند تفکر انتقادی، راه حل های مختلف برای مسائل آزمون می شود و به بررسی و جستجوی دلایل، تحلیل مباحث، تصمیم گیری و استنتاج و در نهایت حل مسأله پرداخته می شود (سلطان القرائی، سلیمان نژاد، ۱۳۸۷).

رزیمان<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) در مقاله اش ذکر می کند که توانایی و مهارت تفکر دانش آموز بدون تلاش صریح و هدف دار توسعه نمی یابد و یک دانش آموز بدون درگیر شدن با تمریناتی که در یادگیری استفاده می شود، قادر نخواهد بود توانایی سطح بالایی از تفکرش را توسعه دهد. یکی از توانایی های سطح بالا، تفکر انتقادی است. اگر دانش آموز همواره از طریق تمرکز روی مباحث یا توسط یک مربی آموزش ببیند، قادر به تفکر انتقادی خواهد بود.

مهارت تفکر انتقادی در افراد یکسان نیست و برای ارزیابی این که فردی تفکر انتقادی دارد یا نه، می توان از توانایی تفسیر، تحلیل، ارزیابی و نتیجه گیری، توضیح در مورد چگونگی تفکر و تصمیم گیری، به کار گیری قدرت تفکر انتقادی در مورد خودش و بهبود توانایی تفکر انتقادی در باره عقایدش این را متوجه شد. فردی که قادر است شش توانایی ذکر شده در بالا را انجام دهد با فردی که فقط توانایی تفسیر، تحلیل و ارزیابی را دارد، متفاوت است. بنا بر این می توان گفت که سطوحی از توانایی تفکر انتقادی در مورد افراد وجود دارد. سطح تفکر انتقادی هر فرد متفاوت است و این تفاوت را می توان مانند یک پیوستار در نظر گرفت که از یک سطح پایین تا بالا ادامه دارد (فاسیون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

<sup>1</sup> Critical Thinking Skill

<sup>2</sup> Rasiman

<sup>3</sup> Facione

افراد برخوردار از تفکر انتقادی بالا، به دلیل قدرت دریافت و پردازش خوب اطلاعات و سازماندهی آن، برخوردار از قوه استدلال و استنباط، کنجکاوی، سعه صدر و گشودگی ذهن و دوری از تعصبات و سوگیری و قدرت تشخیص، بهتر می‌توانند از عهده تکالیف درسی خود برآمده و در نتیجه عملکرد تحصیلی بهتری داشته باشند (فاطمی نسب، ۱۳۹۶). آموزش تفکر انتقادی موجب افزایش میزان عزت نفس و مهارت حل مسأله دانش‌آموزان می‌شود. آموزش مهارت‌های تفکر انتقادی نیز می‌تواند بر رفتار و عملکرد دانش‌آموزان تأثیر گذار باشد. تان هیان<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) اشاره می‌کند که دانش‌آموزانی که مهارت‌های تفکر انتقادی را آموزش دیده‌اند، عملکردشان در حل مسأله ریاضی را در مقایسه با افرادی که آموزش ندیده‌اند، به نحو معنی‌داری افزایش داده‌اند.

از نظر لومزدین<sup>۲</sup> (۱۹۸۵) افرادی که تفکر انتقادی در آنان پرورش یابد، قادر به تحلیل، ارزیابی و قضاوت در امور خواهند بود و بهتر مسائل فردی و شخصی را در زندگی خود حل خواهند کرد. تفکر انتقادی یک فرایند ذهنی سازمان‌یافته است و در فرایند تصمیم‌گیری و حل مسأله نقش بازی می‌کند. تفکر انتقادی شامل تحلیل فعالیت‌ها و تعبیر داده‌ها در فعالیت‌های پژوهشی - علمی است (به نقل از قنبری هاشم‌آبادی و شهابی، ۱۳۸۶).

توانایی تفکر انتقادی یکی از اجزای واقعی و معنی‌دار تدریس و یادگیری است. تفکر انتقادی در حل مسأله، تصمیم‌گیری و رسیدن به اهداف به دانش‌آموز کمک می‌کند. تفکر انتقادی یک فرایند فعال است نه منفعل. برای مثال اگر مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموز هنگام حل مسأله فعال باشند، نتایج موفقیت‌آمیزی به دنبال خواهد داشت. مهارت تفکر انتقادی به عنوان یکی از گام‌های مهم در بسیاری از حوزه‌های تدریس و یادگیری به ویژه در ارتباط با مسأله‌های مربوط به شناخت و هوش نیز نقش مهمی دارد (توسانکوگلا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

<sup>1</sup> Tan Hian

<sup>2</sup> Lumsdain

<sup>3</sup> Tosuncuoglu

سانجا<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) در پژوهش خود نتیجه گیری کرد که فقدان مهارت تفکر انتقادی در کلاس درس شانس موفقیت دانش آموزان را کاهش می دهد و شکاف های بین درک اطلاعات دانش آموزان، توانایی آن ها را برای ترکیب دانششان کاهش می دهد.

زارع و نهروانیان (۱۳۹۶) بر این باور هستند که تفکر انتقادی، ترکیب توانایی های دانش آموز و رساندن آن به بیشترین حد ممکن است که این خود به ارتقای یادگیری خود راهبر و حل مسأله می انجامد و می توان ادعا کرد که با رشد و پیشرفت سطوح تفکر انتقادی، به عنوان توانمندی و قابلیت اثر گذار بر خود راهبری و حل مسأله، سطوح یادگیری خود راهبر و حل مسأله نیز در دانش آموزان ارتقا خواهد یافت.

آلکاترا و باسکا<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) اشاره می کنند که دانش آموزان با مهارت های تفکر انتقادی بهتر، احتمال بیشتری دارد که عملکرد ریاضی بهتر داشته باشند. تفکر انتقادی به مهارت های خاص در ریاضی و کاربرد آن ها منجر می شود. مهارت هایی مانند: بررسی منطقی عقاید، نگرش ها، فرضیات، اصول، مباحثات، نتیجه گیری ها، حل مسائل، اظهار نظر ها، عقاید و اعمال.

علاوه بر توانایی حل مسأله ریاضی، انگیزه پیشرفت<sup>۳</sup> و نگرش<sup>۴</sup> نیز می تواند متأثر از متغیر هایی مانند تفکر انتقادی باشد. در مورد تأثیر تفکر انتقادی بر انگیزه پیشرفت، پژوهش ها نشان می دهد که مهارت تفکر انتقادی می تواند بر انگیزه پیشرفت تأثیر داشته باشد و تفکر انتقادی پیش بینی کننده انگیزه پیشرفت است و همه مؤلفه های تفکر انتقادی شامل ارزیابی، تحلیل، استنتاج، قیاس و استقرا با انگیزه پیشرفت همبستگی معنی دار دارند (خادم صادق، امیدوار، جلیلی پور، ۱۳۹۷). تفکر انتقادی بر انگیزه پیشرفت تأثیر مثبت و معنی دار دارد (فاطمی نسب، ۱۳۹۶).

<sup>1</sup> Sanja

<sup>2</sup> Emil, C, Alcantara, & Joana Marie, P, Bacsá

<sup>3</sup> achievement motivation

<sup>4</sup> attitude

ستین سمرسی<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) پژوهشی با عنوان رابطه تفکر انتقادی و انگیزه متمرکز بر پیشرفت انجام داد. هدف این تحقیق بررسی رابطه انگیزه متمرکز بر پیشرفت و تفکر انتقادی بود. نتایج این تحقیق نشان داد که تفکر انتقادی ابزار مؤثری در پیش بینی انگیزه متمرکز بر پیشرفت است.

همان‌طور که اشاره شد علاوه بر انگیزه پیشرفت، نگرش هم می‌تواند متأثر از مهارت تفکر انتقادی باشد. واتسون و گلاسر<sup>۲</sup> (۱۹۶۴) تفکر انتقادی را به عنوان توانایی فهم مفروضات، ارزشها، نگرش‌ها و باورها تعریف می‌کنند و رویکردهای مرتبط با تفکر انتقادی، ادعا می‌کنند که تفکر انتقادی با ترکیب دانش، مهارت‌ها و نگرش‌ها اتفاق می‌افتد (به نقل از بولگورکوگلو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). رامپاگاپرن<sup>۴</sup> (۲۰۰۷) در پژوهش خود با عنوان مهارت تفکر انتقادی و نگرش دانش‌آموزان به فناوری اطلاعات و محیط یادگیری، نشان داده است که سطوح تفکر انتقادی در دانش‌آموزان و نگرش آنها رابطه مثبت دارد و هنگامی که سطوح تفکر انتقادی دانش‌آموزان افزایش یافته است، نگرش آن‌ها به محیط یادگیری و فناوری اطلاعات در جهت مثبت بهبود یافته است (به نقل از حافظی کن‌کت، ۱۳۹۰). قدم پور (۱۳۹۷) هم در پژوهش خود به این نتیجه رسید که آموزش تفکر انتقادی می‌تواند بر نگرش به خلاقیت تأثیر مثبت داشته باشد. پس می‌توان گفت که تفکر انتقادی می‌تواند جنبه‌های مختلف نگرش دانش‌آموز را تحت تأثیر قرار دهد.

در کنار مباحث مربوط به تفکر و ویژگی‌های شناختی، ویژگی‌های عاطفی دانش‌آموز از قبیل انگیزه و انگیزش نیز، می‌تواند بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان تأثیر داشته باشد. انگیزه و انگیزش غالباً به صورت مترادف به کار می‌روند با این حال می‌توان انگیزه را دقیق‌تر از انگیزش دانست (سیف، ۱۳۸۶).

در رابطه با حل مسأله و انگیزه، برخی از نظریه پردازان هم به انگیزه درونی و هم بیرونی اشاره کرده‌اند. به عنوان نمونه برونر می‌گوید وقتی یادگیرندگان با مسأله‌ای رو به

<sup>1</sup> Cetin Semerci

<sup>2</sup> Watson and Glaser

<sup>3</sup> Bulgurcuoglu

<sup>4</sup> Rumpagapron



رو می شوند، اطلاعات تازه ای را جستجو می کنند یا اطلاعات قبلی را باز آرای می کنند تا این که نسبت به حل مسأله بینش پیدا کنند. جروم بروئر به انگیزه درونی اشاره می کند و کنجکاوی برای کاهش ابهام و عدم تعادل را نمونه ی واضحی از انگیزه درونی می داند (السون و هرگنهان، ۲۰۰۹).

یکی از مهم ترین انواع انگیزش، انگیزه پیشرفت یا گرایش کلی به تلاش کردن برای موفقیت و انتخاب کردن فعالیت های هدف گرا است. انگیزه پیشرفت، دربرگیرنده الگویی از تدبیر اندیشی، اعمال و احساس هایی است که با تلاش برای دستیابی به نوعی برتری، سازگار با استانداردهای برتر درونی، مرتبط می باشد (امیدوار، ۱۳۹۱).

پژوهش ها نشان داده اند که افراد دارای انگیزه پیشرفت زیاد، در انجام کارها از جمله یادگیری، بر افرادی که از این انگیزه بی بهره اند، پیشی می گیرند. اگر دانش آموزان نسبت به درس بی علاقه باشند و دارای انگیزش سطح پایین باشند، به توضیحات معلم توجه نخواهند کرد، تکالیف خود را با جدیت انجام نخواهند داد و بالأخره پیشرفت زیادی نصیب آن ها نخواهد شد. اما اگر نسبت به درس علاقه مند باشند و دارای سطح انگیزشی بالایی باشند، هم به توضیحات معلم با دقت گوش خواهند داد و هم تکالیف درسی خود را با جدیت انجام خواهند داد و هم به دنبال کسب اطلاعات بیشتری در زمینه مطلب درسی خواهند بود و هم پیشرفت زیادی خواهند داشت. فعالیت هایی مانند حل مسأله می تواند نمونه ای از این تکالیف و اطلاعات باشد (اصل روستا، ۱۳۹۲).

دانش آموزانی که انگیزه پیشرفت دارند در مقابل دانش آموزانی که انگیزه پیشرفت کمی دارند، به مدت طولانی تر در انجام دادن تکلیف و حل مسائل استقامت می کنند و وقتی شکست می خورند تلاش خود را دو چندان می کنند تا موفق شوند و انگیزه پیشرفت می تواند در حل مسأله به آن ها کمک کند (اسلاوین، ۲۰۰۶).

از مباحث دیگری که جنبه عاطفی دارد و می تواند بر پیشرفت تحصیلی و به ویژه مهارت حل مسأله های ریاضی توسط دانش آموز تأثیر گذار باشد، نگرش به ریاضیات است که در موفقیت دانش آموزان در درس ریاضی عامل مهمی محسوب می شود. نگرش مثبت به ریاضی و حل مسأله را می توان پرورش داد به طوری که دانش آموزان از یادگیری

ریاضیات لذت ببرند. پاپاناستاسیو<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) بیان می‌کند که دانش آموزانی که دارای نگرش مثبت به ریاضیات هستند، به طور کلی عملکرد ریاضی عالی خواهند داشت. نگرش و دیدگاه فرد نسبت به یک موضوع می‌تواند پرداختن یا نپرداختن فرد به آن موضوع را تحت تأثیر قرار دهد (به نقل از حبیبی کلیبر، ۱۳۹۱).

پژوهش پائولو<sup>۲</sup>، روزنتال<sup>۳</sup>، آزدو<sup>۴</sup>، (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که برای دانش آموزانی که نگرش منفی به آمار و احتمال دارند، خوشایند نیست که درباره عناصر آمار و احتمال فکر یا عمل کنند یعنی این که آن‌ها نگرش منفی در باره موضوعات مرتبط با محتوای آن دارند و این می‌تواند فعالیت‌های یادگیری<sup>۵</sup> آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و باعث شود دانش آموزان فاقد اعتماد لازم در حل مسأله‌های ریاضی به ویژه مسائل مرتبط با آمار و احتمال باشند. برعکس، نگرش مثبت نسبت به ریاضی، عملکرد ریاضی را بهبود می‌دهد. تانور<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۵) بیان می‌کنند که نگرش مثبت به ریاضی باعث می‌شود که دانش آموز با میل و رغبت به یادگیری مباحث ریاضی بپردازد و فعالیت‌های مرتبط با ریاضی که حل مسأله یکی از آن فعالیت‌ها است را به نحو مطلوب تری انجام دهد.

با توجه به اهمیت موضوع توانایی حل مسأله و توجه به عوامل تأثیرگذار بر این موضوع، پژوهش حاضر به بررسی رابطه این عوامل می‌پردازد. در این پژوهش اثرات مستقیم و غیرمستقیم مهارت تفکر انتقادی، و اثر مستقیم نگرش به ریاضیات و انگیزه پیشرفت با توانایی حل مسأله ریاضی در دانش آموزان دبستان با توجه به سوالات زیر مورد بررسی قرار گرفته است.

- آیا مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله ریاضی در دانش آموزان تأثیر دارد؟
- آیا نگرش به ریاضیات بر توانایی حل مسأله ریاضی در دانش آموزان تأثیر دارد؟
- آیا انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله ریاضی در دانش آموزان تأثیر دارد؟

<sup>1</sup> Papanastasiou

<sup>2</sup> Paulo

<sup>3</sup> Rosenta

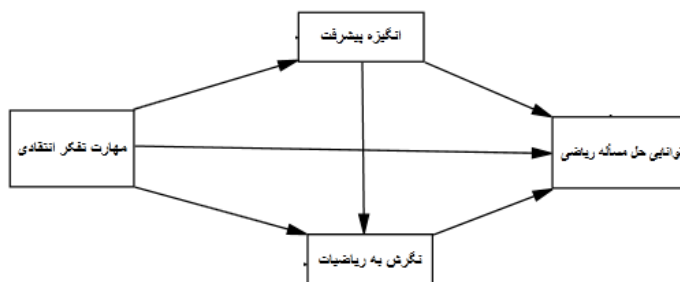
<sup>4</sup> Azevedo

<sup>5</sup> Learning activities

<sup>6</sup> Tanveer

- آیا مهارت تفکر انتقادی بر انگیزه پیشرفت در دانش آموزان تأثیر دارد؟
- آیا مهارت تفکر انتقادی بر نگرش به ریاضیات در دانش آموزان تأثیر دارد؟
- آیا انگیزه پیشرفت بر نگرش به ریاضیات در دانش آموزان تأثیر دارد؟
- آیا انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات نقش میانجی بین مهارت تفکر انتقادی با توانایی حل مسأله ریاضی در دانش آموزان دارد؟

در شکل ۱ مدل مفهومی اولیه تحقیق ارائه شده است:



شکل ۱- مدل مفهومی اولیه پژوهش

**روش:** این پژوهش از حیث روش، توصیفی و از نوع همبستگی و تحلیل مسیر است. جامعه، نمونه و روش نمونه گیری: جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه دانش آموزان کلاس ششم شهر مشهد در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ است که از بین آنها تعداد ۴۴۰ نفر به روش خوشه ای چند مرحله ای به عنوان نمونه آماری انتخاب شده است. ابتدا از هفت ناحیه آموزش و پرورش شهرستان مشهد، چهار ناحیه به صورت تصادفی انتخاب و سپس لیست مدارس و کلاس های دخترانه و پسرانه این چهار ناحیه استخراج شده است و از هر ناحیه یک مدرسه دخترانه و یک مدرسه پسرانه به صورت تصادفی انتخاب شده است. در انتها دو کلاس ششم از هر مدرسه به عنوان نمونه انتخاب شده است.

**ابزار گرد آوری داده‌ها:**

**پرسشنامه تفکر انتقادی سطح x کرنل<sup>۱</sup>:** این مقیاس در سال ۱۹۸۵ از سوی انیس برای دانش آموزان ۱۰ تا ۱۴ ساله در نظر گرفته شده و دارای ۷۶ سؤال (۵ سؤال نمونه آزمایشی و ۷۱ سؤال نهایی) است و پنج عامل استقرا، قیاس، استنباط، تحلیل و ارزشیابی از مفروضات را اندازه‌گیری می‌کند. انیس (۲۰۰۲) پایایی این آزمون را با روش آلفای کرونباخ برای مؤلفه های پنج گانه استقرا، قیاس، استنباط، تحلیل و ارزشیابی از مفروضات به ترتیب: ۰/۷۶، ۰/۷۶، ۰/۶۷، ۰/۷۲ و ۰/۶۹ گزارش داد (بدری گرگری، فتیحی آذر، محمودی ۱۳۹۶). جهانی (۱۳۸۶) پایایی این مقیاس را با دو روش تصنیف و آلفای کرونباخ محاسبه کرده و ضریب همبستگی در روش تصنیف ۰/۷۲ و به روش کرونباخ ۰/۶۹ به دست آمده است و همچنین روایی این آزمون را با استفاده از روش همبستگی بین عوامل پنج گانه آن مناسب گزارش کرده است. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه تفکر انتقادی ۰/۸۴ به دست آمد.

**پرسشنامه نگرش به ریاضی آیکن<sup>۲</sup>:** این مقیاس توسط آیکن (۱۹۷۸) طراحی شده و شامل ۲۴ گویه است که نظر دانش آموزان را در چهار مؤلفه ی، لذت بردن از درس ریاضی، انگیزش یادگیری درس ریاضی، اهمیت درس ریاضی و احساس ترس و نگرانی از درس ریاضی را با استفاده از فرم ۲۴ گویه ای، مورد سنجش قرار می‌دهد. این پرسش نامه برای هر مؤلفه ۶ گویه دارد که بر اساس مقیاس لیکرت ۴ درجه ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۴ (کاملاً موافقم) نمره گذاری می‌شود. پایایی کل مقیاس به روش کرونباخ توسط آیکن (۱۹۷۸) ۰/۹۰ گزارش شده است. همچنین پایایی آن به روش آزمون مجدد توسط آیکن و گروث مارنت<sup>۳</sup> (۲۰۰۵)، ۰/۹۴ گزارش شده است. پایایی ابزار آیکن در پژوهش های

<sup>1</sup> Cronel Level x Critical Thinking Questionnaire

<sup>2</sup> Questionnaire on Math Icon

<sup>3</sup> Grosmarnas

متعددی (برای نمونه واتسون<sup>۱</sup>، ۱۹۸۳، ادوریواماه<sup>۲</sup>، و همکاران، ۱۹۸۶، تایلور<sup>۳</sup>، ۱۹۹۷، ونگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱، اولسون<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲ و یوشوی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶) تأیید شده است. در پژوهش زکی (۱۹۳۹) ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه ۰/۸۱ به دست آمده است. فردائی بنام و فرزاد (۱۳۹۱) ابزار آیکن را در ایران هنجار یابی و اعتبار یابی کرده اند و مطلوبیت ویژگی های روانسنجی این ابزار را تأیید کرده اند. در پژوهش محمدی نسب (۱۳۹۲) ضریب آلفای کرونباخ برای این پرسشنامه ۰/۹۷ گزارش شده است. در پژوهش محمد زاده و همکاران (۱۳۹۵) ضرایب آلفای کرونباخ در مؤلفه لذتمندی درس ریاضی ۰/۸۳، اهمیت درس ریاضی ۰/۶۶، انگیزش یادگیری درس ریاضی ۰/۸۳، احساس ترس و نگرانی از درس ریاضی ۰/۸۱ و برای کل مقیاس ۰/۹۲ گزارش شده است. در این پژوهش ضریب آلفا برای پرسشنامه آیکن ۰/۸۷ به دست آمد.

**آزمون انگیزه پیشرفت هرمنس<sup>۷</sup>:** در سال ۱۹۷۰ هوبرت هرمنس<sup>۸</sup> پرسشنامه انگیزه پیشرفت را تدوین کرد. این آزمون دارای ۲۹ سوال می باشد که پرسش های آزمون به صورت جمله های ناتمام و به صورت چهار گزینه ای بیان شده اند و به دنبال هر جمله، چند گزینه داده شده است. برای هر سوال پرسشنامه ۴ گزینه نوشته شده است. نمره کل یعنی نمره ای که از مجموع سئوالات به دست می آید اگر بالا باشد نشانگر انگیزه پیشرفت بالا و نمرات پایین بیانگر انگیزه پیشرفت پایین در فرد می باشد.

هرمنس در سال ۱۹۷۰ بر مبنای دانش نظری و تجربی موجود در باره نیاز به پیشرفت و با بررسی پژوهش های مربوط به این زمینه، پرسشنامه انگیزه پیشرفت هرمنس را تدوین کرد و برای محاسبه پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده کرد که ضریب ۰/۸۴ برای این آزمون به دست آمد. با استفاده از روش بازآزمایی در مطالعه اصلی، پرسشنامه بعد از گذشت

<sup>1</sup> Watson

<sup>2</sup> Adwere-Boamah

<sup>3</sup> Taylor

<sup>4</sup> Wong

<sup>5</sup> Olson

<sup>6</sup> Yushau

<sup>7</sup> Hermann's achievement motivation test

<sup>8</sup> Pro. Dr. Hubert J. M. Hermans

سه هفته مجدداً به کارآموزان داده شد. ضریب پایایی بدست آمده ۰/۸۴ بدست آمد. هومن و عسکری (۱۳۷۹) ضریب آلفای ۰/۸۰۳ را برای این آزمون گزارش کردند. پیر بلوطی (۱۳۸۵) ضریب پایایی پرسشنامه را با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ ۰/۸۴ و با استفاده از آزمون مجدد برابر با ۰/۸۲ به دست آورده است. در دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه (۱۳۷۹) پس از استاندارد کردن و هنجاریابی آزمون انگیزه پیشرفت، ضریب اعتبار آن با استفاده از آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۳ بدست آمد. در این پژوهش ضریب آلفای کرونباخ برای آزمون انگیزه پیشرفت هرمنس ۶۶/۰ به دست آمد.

**آزمون حل مسئله ریاضی:** پرسشنامه محقق ساخته متناسب با محتوای کتب ریاضی دانش آموزان پایه ششم می باشد. برای ساخت این آزمون متناسب با محتوای کتاب ریاضی پایه ششم در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ یک آزمون ده سؤالی ساخته شد و روایی آن با توجه به روایی محتوایی و نظر کارشناسان آموزش و پایایی آن به روش بازآزمایی اندازه گیری شد. ضریب آلفای کرونباخ برای آزمون حل مسئله ریاضی که دارای ۱۰ سؤال و هر سؤال یک نمره و حد اقل نمره صفر و حد اکثر نمره ده بود، ۰/۸۰ به دست آمد.

#### یافته ها:

نمونه آماری شامل ۴۴۰ دانش آموز کلاس ششم بود که از این تعداد ۴۸/۹ درصد پسر و ۵۱/۱ درصد دختر بودند.

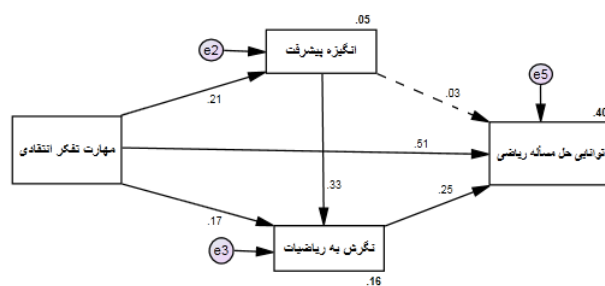
آماره های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱) شاخص های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه				
متغیر شاخص	مهارت تفکر انتقادی	حل مسئله ریاضی	انگیزه پیشرفت	نگرش به ریاضیات
تعداد	۴۴۰	۴۴۰	۴۴۰	۴۴۰
میانگین	۳۳/۲۶	۳/۳۸	۸۵/۹۱	۸۴/۵۶
انحراف معیار	۹/۸۲	۲/۵	۸/۳۸۴	۱۵/۹۰۹
کجی	-۰/۶۹۶	۰/۵۹۷	-۰/۵۹۱	-۰/۲۷۱
کشیدگی	۰/۲۲۴	-۰/۵۴۲	۰/۸۳۰	-۰/۴۲۲
حداقل	۱۱	۰	۴۸	۳۵
حداکثر	۶۰	۱۰	۱۰۶	۱۲۰

متغیر	مهارت تفکر انتقادی	انگیزه پیشرفت	نگرش به ریاضیات
توانایی حل مسأله ریاضی	۰/۵۷۶	۰/۲۳۱	۰/۳۸۵
مهارت تفکر انتقادی	-	۰/۲۱۴	۰/۲۳۹
انگیزه پیشرفت	-	-	۰/۳۶۴

برای بررسی روابط بین سازه های مهارت تفکر انتقادی با توانایی حل مسأله ریاضی با نقش میانجی انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات، الگوی مفهومی بر اساس مبانی نظری ترسیم شد سپس مدل پیشنهاد شده از طریق مدل یابی معادلات ساختاری به روش بیشینه احتمال<sup>۱</sup> بررسی شد. سازه توانایی حل مسأله، سازه ی درون زای مدل که واریانس آن توسط متغیرهای درون مدل تبیین می شود و سازه مهارت تفکر انتقادی، سازه برون زای مدل می باشد و واریانس آن توسط متغیرهای بیرون از مدل که برای پژوهشگر ناشناخته بودند، تبیین می شوند.

در شکل ۲ مدل نهایی تحقیق ارائه شده است و در نهایت پس از بررسی میزان برازش الگوی آزمون شده، نتایج مربوط به بررسی فرضیه های تحقیق ارائه شده است.



شکل ۲ مدل نهایی رابطه مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله با میانجیگری انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات

<sup>۱</sup> Maximum likelihood

جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق، از روش تحلیل مسیر استفاده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که دو متغیر مهارت تفکر انتقادی و نگرش به ریاضیات با ۹۹ درصد اطمینان بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش تأثیر مستقیم دارد ولی انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان تأثیر مستقیم ندارد. علاوه بر آن، مهارت تفکر انتقادی با ۹۹ درصد اطمینان بر انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات تأثیر مستقیم دارد. همچنین انگیزه پیشرفت با ۹۹ درصد اطمینان بر نگرش به ریاضیات اثر مستقیم دارد. جدول ۲ نتایج تحلیل مسیر را نشان می‌دهد:

جدول ۲: نتایج تحلیل مسیر مربوط به فرضیه‌های تحقیق					
تأثیر مستقیم	ضریب مسیر (استاندارد نشده)	ضریب مسیر (استاندارد شده)	خطای استاندارد برآورد	آماره بحرانی	سطح معنی داری
مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله ریاضی	۰/۱۳	۰/۵۱	۰/۰۱	۱۳/۲۳۶	۰/۰۰۰
انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله ریاضی	۰/۰۰۹	۰/۰۳۰	۰/۰۱۲	۰/۷۴۱	۰/۴۵۹
نگرش به ریاضیات بر توانایی حل مسأله ریاضی	۰/۰۴۵	۰/۲۵۲	۰/۰۰۶	۶/۲۲۸	۰/۰۰۰
مهارت‌های تفکر انتقادی بر انگیزه پیشرفت	۰/۱۸۳	۰/۲۱۴	۰/۰۴۰	۴/۵۹۶	۰/۰۰۰
مهارت‌های تفکر انتقادی بر نگرش به ریاضیات	۰/۲۷۴	۰/۱۶۹	۰/۰۷۳	۳/۷۷۵	۰/۰۰۰
انگیزه پیشرفت بر نگرش به ریاضیات	۰/۶۲۲	۰/۳۲۸	۰/۰۸۵	۷/۳۲۲	۰/۰۰۰

علاوه بر تأثیرات مستقیم متغیرهای مطرح شده، فرضیات مربوط به نقش میانجی دو متغیر انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات در ارتباط مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان بررسی شد. با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل مسیر



مشخص شد که انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات نقش میانجی در ارتباط با مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان ندارند. جدول ۳ نتایج این تحلیل را نشان می دهد:

جدول ۳: اثر غیرمستقیم و اثر کل				
اثر کل		اثر غیر مستقیم		مسیر
غیر استاندارد	استاندارد	غیر استاندارد	استاندارد	مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله ریاضی
۰/۱۴۷	۰/۵۷۶	۰/۰۱۷	۰/۰۶۷	

برای آزمون مدل ساختاری، از شاخص هایی که گیفن و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) مطرح نموده اند، استفاده شد. این شاخص ها شامل موارد زیر هستند.  $X^2/df$  که مقادیر کمتر از ۳ قابل پذیرش هستند، شاخص نیکویی برازش<sup>۲</sup> (GFI)، شاخص برازش تطبیقی<sup>۳</sup> (CFI) که مقادیر بیشتر از ۹/۰ نشانگر برازش مناسب الگوی هستند، شاخص نیکویی برازش تعدیل یافته<sup>۴</sup> (AGFI) که مقادیر بیشتر از ۸/۰ قابل قبول هستند، شاخص برازش ایجاز<sup>۵</sup> (PNFI) که مقادیر بیشتر از ۶/۰ نشانگر برازش مناسب الگوی هستند و مجذور میانگین مربعات خطای تقریب<sup>۶</sup> (RMSEA) که مقادیر کمتر از ۰۸/۰ نشانگر برازش مناسب الگو هستند. در جدول ۴ شاخص های برازش مدل آزمون شده تحقیق گزارش شده است.

1- Geffen et al

2- Goodness of Fit Index

3- Comparative Fit Index

4- Adjusted Goodness of Fit Index

5- Parsimony Fit Index

6- Root Mean Square Error of Approximation

جدول ۴: شاخص‌های برازش مدل مفهومی تحقیق

مدل	X <sup>2</sup> /d.f	GFI	AGFI	CFI	RMSEA
حد قابل پذیرش	کمتر از ۳	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۸۰	بیشتر از ۰/۹۰	کمتر از ۰/۰۸
مدل آزمون شده	۱/۰۲۰	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۱	۰/۰۰۷

با توجه به جدول ۴ شاخص مجذور خی دو بر درجه آزادی برای مدل آزمون شده، ۰۲۰/۱ بدست آمد که کمتر از حد قابل قبول ۳ می باشد. شاخص‌های GFI و CFI نیز به ترتیب ۹۹/۰ و ۹۸/۰ بدست آمد که بیشتر از حد ۹۰/۰ می باشند. شاخص RMSEA نیز برای مدل آزمون شده ۰۰۷/۰ بدست آمد که کمتر از حد قابل قبول آن یعنی ۰/۰۸ می باشد. این نتایج نشان می دهند که شاخص مجذور خی دو بر درجه آزادی در دامنه مطلوب قرار دارد و دیگر شاخص‌های مدل تدوین شده تحقیق، هم در دامنه مطلوب قرار دارند. در حالت کلی شاخص‌های برازش، در دامنه‌های مورد قبول می باشند. با توجه به این مطالب، مدل نهایی تحقیق دارای برازش می باشد.

### بحث و نتیجه گیری

هدف این پژوهش، تعیین رابطه مهارت تفکر انتقادی با توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان با میانجیگری انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات در دانش آموزان است. پژوهش حاضر با پژوهش آکانترا و باسکا (۲۰۱۷)، پائولو و همکاران (۲۰۱۸)، سانجا<sup>۱</sup> (۲۰۱۶)، تان هیان<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، تانور<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۵)، زارع (۱۳۹۶)، فاطمی نسب (۱۳۹۶)، خادم صادق

<sup>۱</sup> Sanja

<sup>۲</sup> Tan Hian

<sup>۳</sup> Tanveer

و همکاران (۱۳۹۷)، ساکرن پیمتا<sup>۱</sup> و پراسارت<sup>۲</sup> (۲۰۰۹)، ستین سمرسی<sup>۳</sup> (۲۰۱۱)، بهاسکارا<sup>۴</sup> و پاناکاروانزواد<sup>۵</sup> (۲۰۱۷) و داگنیو آسرات<sup>۶</sup> (۲۰۱۷) هم سو است.

نتایج حاصل از تحلیل مسیر<sup>۷</sup> نشان داد که مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان تأثیر مثبت معنی دار دارد. در تبیین این نتیجه می توان گفت که عملکرد ریاضی دانش آموزان با سطح مهارت های تفکر انتقادی آن ها رابطه دارد و مهارت تفکر انتقادی عملکرد ریاضی دانش آموزان را افزایش می دهد (آلکانترا و باسکا، ۲۰۱۷). از طرف دیگر، تفکر انتقادی یک فرایند ذهنی سازمان یافته است و در فرایند تصمیم گیری و حل مسأله نقش بازی می کند (حبیبی کلیبر ۱۳۹۱). علاوه بر این، می توان اشاره کرد که فرایند حل مسأله، نقاط مشترک و مشابه فرایند تفکر انتقادی دارد. در فرایند تفکر انتقادی راه حل های مختلف برای مسائل آزمون می شود و به بررسی و جستجوی دلایل، تحلیل مباحث، تصمیم گیری و استنباط و در نهایت حل مسأله پرداخته می شود (سلطان القرائی، سلیمان نژاد، ۱۳۸۷). در فرایند حل مسأله دانش آموز ترکیبی از قاعده ها و مهارت های یاد گرفته شده خود را می آزماید که می تواند با وضعیت جدید منطبق شود و راه حل مسئله ی او باشد؛ مهارت تفکر انتقادی می تواند یکی از این مهارت ها باشد (رادمهر، ۱۳۹۰). افراد برخوردار از تفکر انتقادی بالا، به دلیل قدرت دریافت و پردازش خوب اطلاعات و سازماندهی آن، برخورداری از قوه استدلال و استنباط، کنجکاوی، سعه صدر و گشودگی ذهن و قدرت تشخیص، بهتر می توانند از عهده تکالیف درسی خود بر آمده و در نتیجه عملکرد تحصیلی بهتری به ویژه در زمینه حل مسأله ریاضی داشته باشند (فاطمی نسب، ۱۳۹۶) و فقدان این توانایی ها و ضعف در مهارت های ریاضی موانع عمده در حوزه توانایی حل مسأله هستند (بهاسکارا، پاناکاروانزواد، ۲۰۱۷). مهارت های تفکر انتقادی با سبک یادگیری دانش

<sup>1</sup> Sakorn Pimta

<sup>2</sup> Prasart

<sup>3</sup> Cetin Semerci

<sup>4</sup> Bhaskara

<sup>5</sup> panacharoensawad

<sup>6</sup> Dagnev Asrat

<sup>7</sup> - Path analysis

آموزان هم رابطه دارد و می‌تواند آن را تحت تأثیر قرار دهد (دیلکلی یالکین<sup>۱</sup> ۲۰۱۷) لذا دانش‌آموزانی که خوب مسأله حل می‌کنند سبک‌های یادگیری مناسب‌تری را انتخاب کرده‌اند (زارع<sup>۲</sup> ۱۳۹۶).

از دیگر نتایج این پژوهش تأثیر مثبت و معنی‌دار مهارت تفکر انتقادی بر انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضی است. تفکر انتقادی پیش‌بینی‌کننده انگیزه پیشرفت است و همه مؤلفه‌های تفکر انتقادی با انگیزه پیشرفت همبستگی معنی‌دار دارند (خادم صادق و همکاران، ۱۳۹۷، امیدوار ۱۳۹۱). تفکر انتقادی بر انگیزه پیشرفت تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد (فاطمی نسب، ۱۳۹۶) و ابزار مؤثری در پیش‌بینی انگیزه متمرکز بر پیشرفت است (ستین سمرسی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱). در تبیین این اثر می‌توان گفت افراد برخوردار از تفکر انتقادی بالا به دلیل قدرت دریافت و پردازش خوب اطلاعات بهتر می‌توانند از عهده تکالیف برآیند و معمولاً تکالیف نسبتاً چالش‌انگیز را انتخاب می‌کنند و پشتکار در کار، باعث پیشی گرفتن بر دیگران و انگیزه پیشرفت بالا می‌شود.

نتیجه دیگر پژوهش، تأثیر تفکر انتقادی بر نگرش است. سطوح تفکر انتقادی در دانش‌آموزان و نگرش آنها رابطه مثبت دارد و هنگامی که سطح تفکر انتقادی دانش‌آموزان افزایش یابد، نگرش آن‌ها به محیط یادگیری و فناوری اطلاعات در جهت مثبت بهبود می‌یابد (رامپاگاپرن<sup>۴</sup> ۲۰۰۷، به نقل از حافظی کن کت، ۱۳۹۰). تفکر انتقادی همچنین باعث افزایش نگرش به خلاقیت نیز می‌شود (قدم پور، ۱۳۹۷) در نتیجه دانش‌آموز می‌تواند راه‌کارهای خلاقانه‌تر برای انجام تکالیف و حل مسأله انتخاب کند. با توجه به این که تفکر انتقادی، تفکر مستدل و تیزبینانه در زمینه باور داشتن و انجام آن باور هاست می‌توان انتظار داشت که نگرش فرد به امور را نیز تحت تأثیر قرار دهد. در تبیین این رابطه، با توجه به دیدگاه واتسون و گلاسر<sup>۵</sup> (۱۹۶۴ به نقل از بولگورکوگلو<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶) می‌توان گفت تفکر

<sup>1</sup> Dilekli, Yalcin

<sup>2</sup> Cetin Semerci

<sup>3</sup> Rumpagapron

<sup>4</sup> Watson and Glaser

<sup>5</sup> Bulgurcuoglu

انتقادی، توانایی فهم مفروضات، ارزشها، نگرش ها و باورها است پس تفکر و نگرش می توانند با هم ارتباط داشته باشند.

با وجود تأثیر مثبت و معنی دار مهارت تفکر انتقادی بر توانایی حل مسأله، انگیزه پیشرفت و نگرش به ریاضیات، نتایج این تحقیق نشان می دهد که نگرش به ریاضیات و انگیزه پیشرفت، نقش میانجی بین مهارت تفکر انتقادی و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان ندارند. این نتیجه با قسمتی از تحقیق ساکرن پیمتا<sup>۱</sup> و پراسارت<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) نا همسو می باشد. در پژوهش مذکور نگرش به ریاضیات هم تأثیر مستقیم و هم نقش میانجی و انگیزه پیشرفت فقط نقش میانجی در رابطه تمرکز و توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان داشتند.

از دیگر نتایج این پژوهش، عدم تأثیر انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان است که در این مورد با نتایج پژوهش اردانی (۱۳۹۰)، اسلاوین (۲۰۰۶) و السون و هرگنهان (۲۰۰۹)، مغایر است. نتایج پژوهش و نظریه های مذکور نشان می دهد که انگیزه پیشرفت بر نگرش به ریاضی و به دنبال آن بر توانایی حل مسأله ریاضی تأثیر دارد. با توجه به این که مباحث مربوط به ریاضیات چالش برانگیز هستند، کسانی که انگیزه پیشرفت بالا دارند بیشتر در تکالیف چالشی درگیر می شوند و این بر نگرش آن ها نسبت به ریاضی تأثیر دارد. با این وجود در مورد تبیین عدم تأثیر انگیزه پیشرفت بر توانایی حل مسأله دانش آموزان در این پژوهش می توان به انگیزه درونی و بیرونی اشاره کرد و به نظر می رسد انگیزه های بیرونی در دانش آموزان دبستان بیشتر از انگیزه های درونی اثر گذار است و به همین دلیل دانش آموزان دبستان بینش لازم را در زمینه حل مسأله ندارند و بیشتر به پیامد های بیرونی حل مسأله از قبیل رفتار معلم و پیامد های انجام تکلیف توجه می کنند. یکی دیگر از نتایج این پژوهش، تأثیر نگرش به ریاضیات بر توانایی حل مسأله دانش آموزان است. یکی از عواملی که باعث کاهش عملکرد فرد می شود نگرش فرد به موضوعی است که با آن رو به رو می شود. نگرش به ریاضیات در موفقیت دانش آموزان در درس

<sup>۱</sup> Sakorn Pimta

<sup>۲</sup> Prasart

ریاضی عامل مهمی محسوب می‌شود. نگرش مثبت به ریاضی و حل مسأله را می‌توان پرورش داد به طوری که دانش‌آموزان از یادگیری ریاضیات لذت ببرند و این لذت بردن بر عملکرد آنان در درس ریاضی تأثیر دارد. دانش‌آموزانی که دارای نگرش مثبت به ریاضیات هستند، به طور کلی عملکرد ریاضی عالی خواهند داشت. وقتی دانش‌آموزان نگرش منفی در باره موضوعات ریاضی و محتوای آن دارند، برایشان خوشایند نیست که درباره عناصر آن فکر کنند ولی بر عکس نگرش مثبت نسبت به ریاضی، عملکرد ریاضی را بهبود می‌دهد (پاپاناستاسیو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰، به نقل از حبیبی کلپیر، ۱۳۹۱ و پائولو<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). نگرش مثبت به ریاضی باعث می‌شود که دانش‌آموز با میل و رغبت به یادگیری مباحث ریاضی پردازد و فعالیت‌های مرتبط با ریاضی که حل مسأله یکی از آن فعالیت‌ها است را به نحو مطلوب تری انجام دهد (تانور<sup>۳</sup> و همکاران ۲۰۱۵). بر عکس می‌توان گفت نگرش منفی به ریاضی باعث می‌شود که دانش‌آموز با میل و رغبتی به یادگیری مباحث ریاضی از خود نشان ندهد و از انجام فعالیت‌های مرتبط با ریاضی و حل مسأله، پرهیز کند.

دانش‌آموزانی که نگرش مثبت به ریاضی دارند بهتر می‌توانند مفاهیم و محتوای آن را درک کنند و با میل و رغبت از عهده تکالیف و فعالیت‌های مرتبط با ریاضی به ویژه حل مسأله ریاضی بر می‌آیند. نگرش به ریاضی هم تأثیر مستقیم و هم از طریق سایر متغیرها، تأثیر غیر مستقیم بر توانایی حل مسأله ریاضی در دانش‌آموزان دارد (ساکرن پیمتا<sup>۴</sup> و پراسارت<sup>۵</sup> ۲۰۰۹). تأثیر مستقیم آن به این دلیل است که دانش‌آموزی که نگرش مثبت به ریاضی دارد با توجه و علاقه به حل مسأله ریاضی می‌پردازد و اثر غیر مستقیم آن به این دلیل است که سایر مؤلفه‌های مؤثر در توانایی حل مسأله، مانند انجام تکالیف و فعالیت‌های مرتبط با آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این نتیجه را می‌توان با توجه به نظریه ثرندایک نیز تبیین کرد. آن‌چه را ثرندایک نگرش، زمینه، پیش‌سازگاری یا آمایه می‌نامد،

<sup>1</sup> Papanastasiou

<sup>2</sup> Paulo

<sup>3</sup> Tanveer

<sup>4</sup> Sakorn Pimta

<sup>5</sup> Prasart

نشان دهنده تأکید او بر اهمیت آمادگی هایی است که یادگیرنده با خود به موقعیت یادگیری می آورد. این یک قانون کلی یادگیری است که تغییرات حاصل در انسان به وسیله هر عاملی، به شرایط انسان زمانی که آن عامل فعال است وابسته است. شرایط انسان را به دو صورت که یکی ثابت و پایدار که همان نگرش ها و آمایه ها هستند و دیگری شرایط متغیر، می توان مورد توجه قرار داد (السون و هرگنهان، ۲۰۰۹).

از دیگر نتایج این پژوهش تأثیر انگیزه پیشرفت بر نگرش به ریاضیات است. این نتیجه با پژوهش عسگری (۱۳۹۳) و داگنیو آسرات<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) هم سو است. انگیزه پیشرفت و نگرش دانش آموز به مدرسه و مواد درسی به ویژه ریاضیات رابطه مثبت و معنی دار دارد (داگنیو آسرات، ۲۰۱۷). کسانی که انگیزه پیشرفت بالاتری برای حل مسأله ریاضی دارند، دارای نگرش مثبت تری نسبت به ریاضی می باشند و در نتیجه عملکرد بهتری در درس ریاضی دارند. فراگیرانی که پایداری و استقامت در برابر حل مسائل نشان می دهند، خود را در درس ریاضی قوی و مثبت ارزیابی می کنند و دیدگاه مثبتی نسبت به این درس دارند (عسگری، ۱۳۹۳). به نظر می رسد انگیزه پیشرفت سبب می شود که یادگیرنده به ارزیابی همه جانبه عملکرد خود با توجه به عالی ترین معیارها و تلاش برای موفقیت در عملکرد سوق داده شود و باعث بالا بردن استقامت و سخت کوشی فراگیر در حل مسائل ریاضی شود.

محدودیت و پیشنهاد: محدودیت این تحقیق جامعه آماری دانش آموزان است که فقط دانش آموزان پایه ششم می باشند. پیشنهاد می شود: محققان، در پژوهش های آینده، از تمام پایه های تحصیلی به عنوان جامعه آماری استفاده کنند و تأثیر متغیرهای بیرونی مانند الگوها و راهبرد های تدریس را بر توانایی حل مسأله ریاضی دانش آموزان مورد بررسی قرار دهند. ادارات آموزش و پرورش، کارگاه های آموزشی و دوره های ضمن خدمت با محتوای تفکر انتقادی و مؤلفه های آن، برگزار کنند. مدیران مدارس، آموزش مهارت تفکر انتقادی را در برنامه های آموزشی مدارس قرار دهند.

<sup>1</sup> Dagnew Asrat

## منابع

۱. احمدی، زلیخا. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر آموزش راهبردهای فراشناختی (برنامه ریزی، نظارت و ارزشیابی) بر توانایی حل مسأله در درس ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه دوم راهنمایی شهر قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.
۲. اسلاوین، رابرت ای. (۱۳۸۹). روان‌شناسی تربیتی: نظریه و کاربردها (ترجمه یحیی سید محمدی). تهران: روان. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی ۲۰۰۶).
۳. السون، متیو اچ، هرگنهان، بی آر. (۱۳۹۴). مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری (ترجمه علی اکبر سیف). تهران: دوران. (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی ۲۰۰۹).
۴. اصل روستا، صغری. (۱۳۹۲). فراتحلیل عوامل آموزشی مؤثر بر انگیزه پیشرفت تحصیلی. پایان‌نامه ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
۵. امیدوار، سعید. (۱۳۹۱). رابطه تفکر انتقادی با انگیزه پیشرفت دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند. پایان‌نامه ارشد، دانشگاه بیرجند.
۶. باری‌گرگری، رحیم، فتحی‌آذر، اسکندر، محمودی، فیروز، و محمودی بردزردی، سعید. (۱۳۹۶). طراحی الگوی آموزشی مبتنی بر پرسش و پاسخ برای درس مطالعات اجتماعی و بررسی اثر بخشی آن بر درک مفاهیم و تفکر انتقادی دانش‌آموزان. فصلنامه علمی، پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، دوره هفتم، شماره ۳، ۳۴-۱.
۷. حافظی‌کن‌کت، حسین. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر کاربردهای آموزشی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تفکر انتقادی و نگرش دانش‌آموزان دختر سال اول متوسطه منطقه ۴ تهران. پژوهش در برنامه ریزی درسی، سال هشتم، دوره دوم، شماره ۳۱، ۴۹-۳۶.
۸. حبیبی‌کلپور، رامین. (۱۳۹۱). اثر بخشی آموزش راهبرد خود تنظیمی کمک‌خواهی بر مؤلفه‌های حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان با توجه به اثرات جنسیت و اهداف پیشرفت. رساله دکتری، دانشگاه تبریز.
۹. خادم‌صادق، مرضیه، امیدوار، سعید، و جلیلی‌پور، محمد حسین. (۱۳۹۷). رابطه تفکر انتقادی با انگیزه پیشرفت دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند. مجله پیشرفت‌های نوین در روانشناسی علوم تربیتی و روانشناسی، سال اول، شماره ۳، ۷۵-۶۴.
۱۰. رادمهر، فرزاد. (۱۳۹۰). بررسی عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان بر اساس طبقه‌بندی اصلاح‌شده بلوم. پایان‌نامه ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۱. زارع، حسین، و نهروانیان، پروانه. (۱۳۹۶). اثر آموزش تفکر انتقادی بر سبک‌های حل مسأله و یادگیری خودراهبر. فصلنامه تازه‌های علوم شناختی، دوره ۱۹، شماره ۲، ۹۶-۸۵.
۱۲. سلطان‌القزائی، خلیل، و سلیمان‌نژاد، اکبر. (۱۳۸۷). تفکر انتقادی و ضرورت آموزش آن در کلاس درس. فصلنامه تربیت اسلامی، سال سوم، شماره ۶، ۱۹۵-۱۸۱.



۱۳. سیف، علی اکبر. (۱۳۸۶). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش. تهران: دوران.
۱۴. عسگری، پرویز. (۱۳۹۳). رابطه بین اضطراب ریاضی، نگرش ریاضی با انگیزه پیشرفت در دانشجویان رشته های فنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. فصلنامه پژوهش در نظام های آموزشی، دوره ۸، شماره ۲۴، ۲۹۳-۲۷۵.
۱۵. فاطمی نسب، زینب سادات. (۱۳۹۶). روابط ساختاری تفکر انتقادی و خلاقیت با انگیزه پیشرفت با نقش میانجی خودکنترلی. فصلنامه روانشناسی تحلیلی- شناختی، سال هشتم، شماره ۲۹، ۴۲-۳۱.
۱۶. قدم پور، عزت الله. (۱۳۹۷). اثر بخشی آموزش تفکر انتقادی بر نگرش به خلاقیت و نشاط ذهنی دانشجویان علوم پزشکی. فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، دوره هفتم، شماره ۴، ۲۴۰-۲۱۹.
۱۷. قنبری هاشم آبادی، بهرامعلی، و شهابی، مهرنسا. (۱۳۸۶). بررسی اثربخشی آموزش تفکر انتقادی بر عزت نفس و مهارت های حل مسأله دانش آموزان دختر مقطع متوسطه. فصلنامه روانشناسی تربیتی، دوره ۴، شماره ۱۲، ۱۹-۲.
۱۸. کدیور، پروین، ولی الله، فرزاد، و دستا، مهدی. (۱۳۹۱). بررسی رابطه علی اهداف پیشرفت و راهبردهای خودتنظیمی با عملکرد حل مسأله ریاضی. فصلنامه روانشناسی تربیتی، سال هشتم، شماره ۲۳، ۱۱۸-۹۶.
۱۹. کرمی زرنادی، زهرا، احمدی، غلامعلی، و ریحانی، ابراهیم. (۱۳۸۹). حل مسأله در کلاس های درس ریاضی ژاپن. فصلنامه مدارس کارآمد، سال سوم، شماره نهم، ۸۴-۸۲.
۲۰. محمد زاده، محمد، اسدی یونسی، محمد رضا، سالاری فر، محمد حسین، و عسگری، علی. (۱۳۹۵). نقش واسطه ای نگرش نسبت به ریاضی و خودکارآمدی ریاضی در رابطه بین ادراک از خوش بینی آموزشی معلم با پیشرفت ریاضی دانش آموزان دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری های آموزشی، سال پانزدهم، شماره ۵۸، ۲۷-۷.
۲۱. محمدی نسب، عباس. (۱۳۹۲). مقایسه توانش، نگرش و اضطراب ریاضی دانش آموزان پایه اول متوسطه دارای عملکرد تحصیلی موفق و ناموفق شهر سنندج. پایان نامه ارشد، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان.
22. Alcantara, C., & Bacsa, P. (2017). *Critical Thinking and Problem Solving Skills in Mathematics of Grade-7 Public Secondary Students*. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 5, (4), 21-27.
23. Bhaskara Reddy, V., & panacharoensawad, B. (2017). *Students Problem-Solving Difficulties and Implications in Physics: An Empirical Study on Influencing Factors*. *Journal of Education and Practice*, 8, (14), 59-62.
24. Bulgurcuoglu, A. N. (2016). *Relationship between critical thinking levels and attitudes towards reading habits among pre-service physical education teachers*. *Educational Research and Reviews*, 11, (8), 708-712.
25. Dagnew, A. (2017). *The Relationship between Students' Attitudes towards School, Values of Education, Achievement Motivation and Academic Achievement in Gondar Secondary Schools, Ethiopia*. *Research in Pedagogy*, 7, (1), 30-42.

26. Dilekli, Y. (2017). *The Relationships between Critical Thinking Skills and Learning Styles of Gifted Students*. *European Journal of Education Studies*, 3, (4), 69-96.
27. Facione, P. A. (2009). *Critical Thinking: What It is and Why It Counts*. (2009/01/17) <http://www.insightassessment.com>.
28. Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). *The Role of Problem-Based Learning to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self Confidence*. *Journal on Mathematics Education*, 9, (2), 291-300.
29. Nugent, T. (2009). *The impact of teacher- student interaction on student motivation and achievement*. Doctoral dissertation, The University of central orland: florida.
30. Paulo, A., Rosental, P., Azevedo, L., & Costa, T. (2018). *Student's Attitudes Towards Probability and Statistics and Academic Achievement on Higher Education*. *Acta Didactica Napocensia*, 11, (2), 43-55.
31. Rasiman, p. (2015). *Leveling of Critical Thinking Abilities of Students of Mathematics Education in Mathematical Problem Solving*. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 6, (1), 40-52.
32. Sakorn, P.S., & Prasart, N. (2009). *Factors Influencing Mathematic Problem-Solving Ability of Sixth Grade Students*. *Journal of Social Sciences* 5, (4), 381-385.
33. Sanja, M. (2016). *The Influence of Content on the Development of Students' Critical Thinking in the Initial Teaching of Mathematics*. *Croatian Journal of Education* 8, (1), 11-40.
34. Semerci, c. (2011). *The relationships between achievement focused motivatio and critical thinking*. *African Journal of Business Management*, 5, (15), 6180-6185.
35. Tan Hian, N. (2016). *study on critical thinking skills basic prospective students primary school teacher*. *International Journal of Contemporary Applied Sciences*. 4, (1), 54-70.
36. Tanveer, A., Rizwan, M., Naeem A., Arif, M., Umer S., & Shaheer R. (2015). *Examining the Role of Attitude towards Mathematics in Students of Management Sciences*. *Journal of Business and Management*, ISSN:2319-7668, 67-73.
37. Tosuncuoglu, I. (2018). *Place of Critical Thinking in EFL*. *International Journal of Higher Education*, 7, (4), 26-32.