اندیشه‌های نوین تربیتی دورهٔ ۱۵، شمارهٔ ۳
دانشکدهٔ علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه الزهراء(س) پاییز۱۳۹۸
تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۳/۶ تاریخ پذیرش:۱۳۹۷/۵/۲۰

# مطالعهٔ تطبیقی نگرش دانش‌آموزان پایه دهم ایرانی و آلمانی به درس ریاضی

حبیبه عقیقی بخشایش*[۱]، محمود مهرمحمدی[۲]، احمد شاهورانی سمنانی[۳]، مجید علی عسگری[۴] و علی حسینی خواه[۵]

**چکیده**

انگیزهٔ این مطالعه آن بود که توضیح دهد چرا دانش‌آموزان ایرانی درآزمون‌های‌های بین‌المللی تیمز و پرلز موفقیتی ندارند؟ و آیا تفاوت در نگرش دانش‌آموزان، می‌تواند نقشی کلیدی در موفقیت یا عدم آن ایفا کند یاخیر؟ بدین منظور نگرش دو گروه از دانش آموزان پایهٔ دهم ایرانی و آلمانی به درس ریاضی مقایسه شد. سؤال‌های پرسشنامه با مقیاس لیکرت و بر اساس مؤلّفه‌های ۱- سودمندی ریاضی برای دانش‌آموزان؛۲-لذّت بردن آن‌ها از ریاضی؛۳-نگرانی و ترس از ریاضی؛ ۴- فراشناخت یا خودپندارهٔ دانش‌آموزان از دانش ریاضی سنجیده شد. نمونه‌های مورد نظر دانش‌آموزان پایهٔ دهم ؛ از دو مدرسه در آلمان و ایران انتخاب و مقایسه شد. از آنجایی که هر مدرسه نمونه‌ای از دانش‌آموزان یک کشور در نظر گرفته شد؛ نتایج تعمیم پذیر نیست. با این حال، برخی از یافته‌های به‌دست آمده می‌تواند پیامدهای جالب توجهی برای سیاست‌گذاران و مربیان ریاضی در هر دو کشور داشته باشد. یافته‌ها نشان‌دهندهٔ این است که دانش‌آموزان ایرانی فراشناخت یا خود پندارهٔ بالاتری دارند، ولی دانش‌آموزان آلمانی دانش ریاضی را کاربردی‌تر و سودمندتر برای زندگی روزمره تشخیص داده‌اند که در نگرش دانش‌آموزان نسبت به یادگیری ریاضی تأثیرگذار است، ولی در مجموع تفاوت معناداری در نگرش دانش‌آموزان دو کشور مشاهده نشد.علت عدم موفقیت دانش‌آموزان ایرانی در مؤلّفهٔ کاربردی شدن دانش ریاضی تشخیص داده شد.

**کلید واژه‌ها:** نگرش دانش‌آموزان، آموزش ریاضی، ایران و آلمان، دانش‌آموزان پایهٔ دهم

---

۱.* نویسنده مسئول: دانشجوی دکترای برنامه‌ریزی درسی-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. Habibehaghighi@gmail.com

۲. استاد دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۳. استاد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.
mehrmohammadi_tmu@hotmail.com

۴. استادیار دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.aliasgari2002@gmail.com

۵. استادیار دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.h.ali.tmu@gmail.com

DOI: 10.22051/JONTOE.2019.27245.2749
https://jontoe.alzahra.ac.ir

## مقدمه

نگرش دانش‌آموزان نسبت به درس ریاضی مهم‌ترین موضوع در آموزش ریاضی است، چراکه نگرش و میزان موفقیت در یادگیری ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. بست[1] (۲۰۰۴) می‌نویسد موفقیت در درس ریاضی علاوه بر آنکه از ساختارهای دانشی تأثیر می‌پذیرد، به عوامل انگیزشی مانند باورها، نگرش‌ها و ارزش‌ها نیز مربوط می‌شود.

شونفیلد[2] (۱۹۸۵) از مشهورترین اساتید حوزهٔ آموزش ریاضی مطرح می‌کند: علاقهٔ دانش‌آموزان به ریاضی، باور آن‌ها به کاربردی بودن دانش ریاضی در حرفهٔ آینده و نیز باورشان به نقش ریاضی در زندگی روزمره کنونی آن‌ها مهم است. سیستم‌های فکری، نقطه نظرهای جهانی یک فرد است. عاملی که باعث یادگیری ریاضی و مهارت‌های آن می شود، باورها و نگرش فرد است که موجب حل مسأله می‌شود. اینکه از چه تکنیک‌هایی استفاده شود یا از چه تکنیک‌هایی اجتناب شود و تصمیم بر اینکه برای حل یک مسأله چه مدت و تا چه میزان و با چه درجه‌ایی از سخت کوشی دربارهٔ مسأله کارشود؛ همگی درکسب موفقیت فرد کارساز است. فنما[3] (۲۰۰۵) نیز می‌نویسد از جمله عواملی که به فقدان موفقیت دانش‌آموزان در درس ریاضی منجر می‌شود؛ نگرش منفی آن‌ها به درس ریاضی است.

نتایج مطالعات قبلی دربارهٔ نگرش به ریاضی نشان می‌دهند که نگرش نسبت به ریاضی نقش مهمی در تعیین موفقیت در یادگیری ریاضی دارد و دانش آموزانی که نگرش مثبتی به ریاضی داشتند، به نمرات بالاتری نیز دست یافته‌اند تاپیا و مارش۴–(۲۰۰۴)؛ زان و دی مارتینو۵( ۲۰۰۷)؛ گانر۶(۲۰۱۲).

آیکن[7] (۲۰۰۰)معتقد است نگرش به درس ریاضی سازه‌ای مشتمل بر چند بعد شامل لذّت‌بردن از درگیر شدن در تکالیف درسی چه در تجارب تحصیلی و چه در زندگی روزمره ، باورهای فرد دربارهٔ ارزش و اهمیت ریاضی، انگیزش فرد نسبت به یادگیری این درس و میزان

1. Bassette
2. Schoenfeld
3. Fennema
4. Tapia and Marsh
5. Zan and Di Martino
6. Guner
7. Aiken

ترس از مواجهه با موقعیت‌هایی است که مستلزم به کارگیری دانش ریاضی است.

راپ[1] و همکاران (۲۰۱۰)می‌نویسند :امروزه، استفاده از آزمون‌های شناختی تشخیصی برای سنجش توانایی‌های آزمون‌شوندگان، بیشتر موردتوجه است، زیرا اطلاعات به دست آمده از این نوع آزمون‌ها، می‌تواند به وسیلهٔ کسانی که در آموزش ریاضی صاحب‌نظر هستند، به طور معناداری تفسیر شود. تهیه و تدوین ارزشیابی‌های آموزشی بر مبنای سنجش شناختی، تمپلین و هنسون تشخیصی، مزایای زیادی دارد که از مهم‌ترین آن‌ها، پیوند دادن نظریه‌های شناختی و یادگیری است. با وجود توقع جامعهٔ امروزی از ریاضی، دانشی ویژه برای افرادی خاص نیست، بلکه شعار«ریاضیات برای همه» در بسیاری از محافل به گوش می‌رسد و انتظار می‌رود به مدد ریاضی، عموم دانش‌آموزان چگونه اندیشیدن و بهتر زیستن را بیاموزند. اما به‌رغم شکل‌گیری چنین انتظاری، جایگاه دانش‌آموزان ایرانی در مطالعات تیمز ۱۹۹۹تا ۲۰۱۶، و نیز تیمز پیشرفتهٔ ۲۰۰۸همهٔ این سال‌ها و در هر دو پایهٔ چهارم و هشتم، به طور معناداری پایین‌تر از میانگین مقیاس تیمز گزارش شده است[2]. عدم کامیابی دانش‌آموزان ایرانی علل مختلفی می‌تواند داشته باشد. این تحقیق بر آن بود که به روش مطالعهٔ تطبیقی به بررسی و مقایسه دانش‌آموزان ایران و آلمان اقدام شود و نحوهٔ نگرش دانش‌آموزان به درس ریاضی مقایسه شود تا چرایی عملکرد نامناسب دانش‌آموزان ایرانی در آزمون‌های بین‌المللی مشخص شود؟ سؤال مشخص‌تری که مطرح شد آنکه آیا دانش‌آموزان ایرانی امکان به‌کارگیری ریاضی در حل مسائل دنیای واقعی را دارند؟

**دانشمندان**، به اهمیت نگرش ریاضی و ارتباط آن با عملکرد دانش آموزان تأکید کرده‌اند. یافته‌های مطالعات متعدد بسانت[3]( ۱۹۹۵)؛ ینیلمز، گیرگینر و اوزون[4] (۲۰۰۷) نشان داد که عملکرد تحصیلی در درس ریاضی نه تنها متأثر از ساختارهای دانش و فرایند پردازش اطلاعات؛ بلکه تحت تأثیر عوامل انگیزشی از جمله باورها، نگرش‌ها، ارزش‌ها و اضطراب است.[5] در تأیید ارتباط بین نگرش و موفقیت در ریاضی تحقیقات گسترده‌ای انجام شده است. نیکولایدو و

---

1. Rupp, Templin and Henson

۲. کریمی، بخشعلی زاده و کبیری-۱۳۹۱-ص۱۲

3. Bassant

4. Yenilmez, Girginer and Uzun

۵. بسانت، ۱۹۹۵، ینیلمز، گیرگینر و اوزون -۲۰۰۷

فیلیپو[1](۲۰۰۳ ) در نتیجه تحقیق خود یادآور می‌شوند«نکته قابل تأمل دربارهٔ یادگیری ریاضی این است که بین نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و یادگیری ریاضی ارتباط مستقیمی وجود دارد».[2] نتیجه تحقیقات کلاراو همکاران[3] (۲۰۱۷) نیز نشان می دهد که بین نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و دستیابی به موفقیت در ریاضی ارتباط معناداری وجود دارد. اینکه چه عواملی در نگرش دانش‌آموزان دخیل است، نظریات متعددی مطرح شده از جمله آنکه؛ کوهلر و گروس[4](۱۹۹۲) معتقدند که نگرش دانش‌آموزان به ریاضی تحت تأثیر باورهای آن‌ها دربارهٔ سودمند بودن ریاضی، اعتماد به نفس خودشان در توانائی حل مسائل و نیز مرتبط با تجربیات یادگیری قبلی آن‌ها است.[5]

اینگرام[6] (۲۰۱۵) مطرح می‌کند که حیطهٔ عاطفی مؤثر بر نگرش عبارتند از احساس یا تمایلات فردی، که با یادگیری ریاضی ارتباط دارد[7] باورهای دانش آموزان نکتهٔ سرنوشت‌سازی را در شکل‌گیری تفکّر ریاضی آنها رقم می‌زند. دانش‌آموزان حق دارند ریاضی را دوست داشته باشند و از آن لذّت ببرند یا از آن بیزار بوده و متنفر باشند. نگرش دانش‌آموزان دربارهٔ ریاضی می‌تواند تا منفی‌ترین شکل آن را هم نشانه بگیرد[8]. ما نمی توانیم به اجبار باور دانش‌آموزان نسبت به ریاضی را تغییر دهیم. تحقیقات نشان می دهد که نگرش آن‌ها نسبت به ریاضی و کسب مهارت‌های ریاضی رابطهٔ مثبت و مستقیمی با یکدیگر دارند. علاوه بر آنکه هر چه نگرش فرد نسبت به ریاضی بهتر باشد، در درس ریاضی پیشرفت بیشتری خواهد داشت؛ تفاوت نگرش دانش آموزان نسبت به ریاضی باعث تفاوت سرعت یادگیری ریاضی دانشآموزان هم می‌شود.[9]

با توجه به نتیجهٔ تحقیق چن و همکاران(۲۰۰۷) نگرش دانش‌آموزان به ریاضی، پاسخی عاطفی چه به شکل مثبت یا منفی نسبت به ریاضی و اطمینان از کسب موفقیت در مطالعه

1. Nicolaidou and Philippou
2. Nicolaidou and Philippou
3. Clara, Ajisuksmo, Grace and Saputri
4. Koehler and Grouws
5. Koehler and Grouws
6. Ingram
7. Ingram
8. Mc Leod
9. Ma

ریاضی و نیز پیدا کردن راهبردهای حل مسائل تعریف شده است[1].

پس از مطالعه و بررسی‌های متعدد ما در این تحقیق چهار مؤلّفه؛ لـذت بـردن از ریاضـی، فراشناخت یا خود پنداره، نگرانی و ترس از ریاضی، سودمندی و کاربردی بودن دانش ریاضـی را در نگرش دانش‌آموزان مهمتر تشخیص داده و به بررسی هر یک از آن‌ها از دیدگاه محققـان اقدام شد تا تعریف شفاف و روشنی از هر کدام به دست آید:

۱- لذّت بردن از ریاضی: دانش‌آموزان در اثر تجربه یا تحصیل و عوامل متعـدد دیگـر بـه باورهایی دست پیدا می‌کنند. نگرش آن‌ها علاوه بـر باورهایشـان دربـارهٔ ریاضـی؛ بـه احساسات و تمایلات شخصی آن‌ها نیز مربوط می‌شود.[2]

۲- فراشناخت یا خود پنداره: عوامل متعددی در رابطه با شکل‌گیری نگرش افـراد نسـبت به ریاضی مطرح شده است. دی مارتینو و زان[3]، (۲۰۱۴) معتقدند نگـرش ریاضـی بـه حوزه‌هـای متعـددی مربـوط مـی‌شـود.ایـن حـوزه‌هـا ریاضـی، روان‌شناسـی، علـوم، معرفت‌شناسی، معناشناسی، انسان‌شناسی را شـامل مـی‌شـود. بنـدورا[4](۱۹۹۱ ) معتقـد است باورهای مردم در خودکارآمـدی آن‌هـا تـأثیر مـی‌گـذارد. انتخـاب‌هـا، آرزوهـا، انتظارات و میزان تلاش افراد برای رسیدن به هدف، نهراسیدن از مواهـه بـا مسـائل و ناکامی‌ها تحت تأثیر باور فرد است. الگوهای ذهنی فرد باعث خـود-مـانع تراشـی یـا خود- کمکی[5] می‌شود. او اضافه می‌کند خودباوری و آسیب‌پذیری فرد با هـم نسـبت عکس دارد. هرچه انسان به توانمندی‌های خود باور داشـته باشـد از میـزان نگرانـی و اضطراب وی -در مقابله با مسائل حیطه محیطی و آسیب‌پـذیری از شکسـت- کاسـته می‌شود. شانک[6](۱۹۸۱) معتقد است که خود کارآمدی[7] در ریاضی را می‌توان با توجـه به مهارت در مسائل ویژهٔ ریاضـی خـود ارزیـابی کـرد. دانـش‌آمـوزانی کـه احسـاس خودکارآمدی بالاتری[8] دارند به آسانی تکالیف خود را انجام می‌دهند؛چراکه در انجـام

---

1. Zan and Di Martino
2. Daskalogianni and Simpson

۳. دی مارتینو و زان , ۲۰۱۴

4. Bandura
5. self-hindering or self-aiding
6. Schunk
7. Self-efficacy
8. high level of self-efficacy

تکالیف از تمرکز بهتر و دقیق‌تری برخوردارند.آن‌ها زمان خود را به خوبی مدیریت می‌کنند و در صورت نیاز درخواست کمک می‌کنند. [1]

فراشناخت‌یا خودپنداره دانش‌آموزان و قضاوت آن‌ها دربارهٔ توانمندی‌های خودشان لازمهٔ موفقیت در انجام کاری است. اعتماد و اطمینان دانش آموزان به کارآیی خود یکی از الزامات است[2]. البته شایان ذکر است نظرات متفاوتی در این زمینه به‌دست آمده است مثلاً نتیجهٔ تحقیق کلارا[3]و همکاران(۲۰۱۷) نشان داد که همبستگی معناداری بین مهارت های فراشناختی و دستاوردهای ریاضی، همچنین بین نگرش به ریاضی و مهارت‌های فراشناختی وجود ندارد. البته، سالمون[4] (۱۹۸۴)معتقد است در بعضی از موارد، خودکارآمدی شدید می‌تواند اثرات مضری بر یادگیری داشته باشد؛ دانش آموزی که فکر می‌کند همه چیز را می‌داند، نیازی به تلاش برای یادگیری در خود احساس نمی‌کند در این‌صورت احساس خودکارآمدی کم‌تر می‌تواند به تلاش ذهنی بیشتر و نتایج یادگیری بهتری منجر شود.

۳- نگرانی و ترس از ریاضی: اشکرافت[5] (۲۰۰۲) معتقد است نگرانی و ترس از ریاضی شامل تنش‌ها؛ دلهره‌ها و ترس در موقعیت های مجاورت با ریاضی است. مثلاً دانش‌آموز در موقعیت کلاس درس در مواجهه با یک مسأله می تواند دچار ترس و اضطراب شود و یا در موقعیت زندگی روزمره مثلاً هنگام خرید یا محاسبات عددی اگر نتواند از دانسته های خود استفاده کند، وی گرفتار نگرانی و ترس ناشی از ریاضی است. ریچارسون [6] و همکاران(۱۹۷۲)بیان می‌کنند که نگرانی و ترس از ریاضی شامل احساس تنش و اضطرابی است که هنگام دستکاری اعداد ویا حل مسائل ریاضی در طیف گسترده‌ای از زندگی عادی و یا موقعیت‌های علمی رخ می‌دهد.

بعضی از دانشمندان حوزهٔ آموزش ریاضی معتقدند نگرانی و ترس اثر بازدارندگی داشته و می‌تواند موجب فراموشی و از دست دادن اعتماد به نفس فرد شود[7]. این درحالی است که عده‌ای دیگر معتقدند ترس و نگرانی می‌تواند به نتایج و دستاوردهای خوب در ریاضی منجر

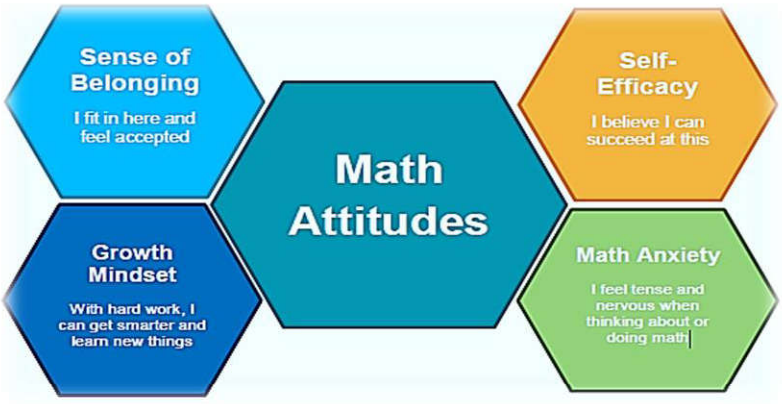
1. Pintrich and De Groot
2. Pintrich
3. Clara, Ajisuksmo, Grace and Saputri
4. Salomon
5. Ashcraft
6. Richardson and Suinn
7. Tobias

شود(کوپر و رابینسون[1]،۱۹۹۱؛ رسنیک، ویهه و سیگل[2]،۱۹۸۲؛ ویگفیلد و مسی[3]،۱۹۸۸).

۴- سودمندی و کاربردی بودن دانش ریاضی: سؤالی که اغلب معلمان ریاضی در کلاس ریاضی با آن مواجه می‌شوند، این است که چه استفاده و کاربردی از این مفهوم و محتوا در زندگی واقعی می‌توان یافت[4]. کورتیس[5] ( ۲۰۰۶)معتقد است زمانی دانش‌آموزان می‌توانند ریاضی را معنادار و سودمند تشخیص دهند که بین آموخته‌های کلاس درس ریاضی و تجربیات شخصی آن‌ها ارتباط برقرار کنند و از طرفی بین نگرش پایدار آن‌ها با عوامل شناختی و عوامل محیطی نیز ارتباط تنگاتنگی وجود دارد.[6] بدین معنا که مثلاً اگر دانش‌آموز به مطالعهٔ ریاضی علاقمند باشد و از آن لذّت ببرد در نتیجه یادگیری بهتری خواهد داشت و نیز اگر او واقف به سودمندی ریاضی باشد؛ بداند که دانش ریاضی در زندگی روزمره‌اش کاربرد دارد؛ این نگرش باعث پیشرفت او در ریاضی خواهد بود. دانش‌آموزان نیاز به دانستن این نکته دارند که کسب توانایی‌ها و مهارت های ریاضی نه تنها در دنیای معاصر تجارت، بلکه در مسائل روزمره زندگی نیز ضروری است. فعالیت‌هایی همچون موازنه بودجهٔ خانواده یا پس‌انداز هزینهٔ کالاهای مورد نیاز خرید شان نیاز به مهارت‌های ریاضی دارد[7]. این دیاگرام در رابطه با فاکتورهای مؤثر بر نگرش نسبت به ریاضی مطرح است:



1. Cooper and Robinson
2. Resnick, Viehe and Siegel
3. Wigfield and Meece
۴. تجربه شخصی مؤلف و همکاران او که بیش از ۲۸ سال در کسوت معلم ریاضی بوده است.
5. Curtis
6. Goldin
7. Lia leon Margolin, others




پژوهش درصدد پاسخگویی به سؤال های زیر بود:

۱- چه تفاوتی در لذّت بردن از ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی وجود دارد؟

۲- آیا ترس و نگرانی از خواندن ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی تفاوت معناداری است؟

۳- آیا فراشناخت و خودپندارهٔ فرد نسبت به ریاضی در میان دانش آموزان ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی متفاوت است؟

۴- آیا سودمندی و کاربردی دانستن دانش ریاضی میان دانش‌آموزان ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی متفاوت است؟

## روش

یکی از شیوه‌های پژوهش، اجرای مطالعات تطبیقی است. از اهداف اساسی مطالعات تطبیقی ارائه نمونه‌های نوآوری و تأمین مأخذ و منابع برای سهولت بخشیدن به مطالعات گسترده‌ای است که هر کشور به سبب کشف نوآوری‌های موردنیاز و گزینش نوآوری مناسب بدان دست می‌زند.[۱] هدف محقق از انجام‌دادن این پژوهش آن بود که به توصیف عینی و واقعی نحوهٔ نگرش دانش‌آموزان ایرانی و آلمانی به درس ریاضی اقدام کند و تلاش شد که بدون هیچ

۱. احمد آقازاده

دخالت و نتیجه‌گیری ذهنی داده‌ها را جمع آوری کند. اطلاعات را از طریق مراجعهٔ به اسناد و مدارک کتابخانه‌ای، گزارش‌های پژوهشی و جستجو در شبکه‌های جهانی اینترنت، به‌ویژه در سایت‌های آموزش و پرورش کشور آلمان جمع‌آوری کرده و به صورت تطبیقی و مقایسه‌ای استفاده کند. در این پژوهش، منابع علمی و پژوهشی مرتبط با آموزش ریاضی از جمله برنامهٔ درسی ریاضی آلمان و ایران، کتاب‌های درسی پایهٔ دهم بررسی شد. علت اصلی انتخاب نظام آموزشی آلمان برای مقایسه با برنامهٔ درسی ریاضی دانش‌آموزان ایرانی، با اهمیت بودن درس ریاضی در مدارس آلمان و در آزمون‌های بین‌المللی، دسترسی آسان به منابع دست اول و از همه مهم‌تر حضور محقق در کشور مورد مطالعه بوده است. علاوه بر آنکه محقق به عنوان معلم ریاضی با سابقهٔ ۲۸ ساله به چالش‌ها و مشکلات دانش‌آموزان ایرانی در رابطه با درس ریاضی واقف است. ماهیت، نوع مطالعه و روش، مقایسه‌ای تطبیقی بود، بر اساس هدف (کاربردی)، بر اساس زمان (مقطعی ) وشیوهٔ بررسی توصیفی-تحلیلی(اسنادی) است. که شباهت‌ها و تفاوت‌های نگرش دانش‌آموزان به دانش ریاضی در کشورهای ایران و آلمان بررسی شده است. برای مقایسهٔ نگرش دانش‌آموزان آلمانی و ایرانی، ابتدا به توضیح اسناد اقدام شد. واحدهای تحلیل پژوهش حاضر مؤلّفه‌های نگرش است. برای مثال موضوع کاربردی بودن و سودمندی مفاهیم ریاضی در زندگی روزمره به عنوان یکی از مؤلّفه‌های نگرش است که ابتدا به مفهوم این مؤلّفه توجه شد و سپس این مؤلّفه از دیدگاه دو جامعهٔ آماری مطالعه و مقایسه شد. برای نمونه‌گیری نیز از روش هدفمند استفاده شده است. نمونه‌گیری هدفمند(قضاوتی) در پژوهش کمّی است. زیرا نمونه براساس قضاوت شخصی و هدف‌های مطالعه انتخاب شده است. جامعهٔ آماری مورد مطالعه در این پژوهش شامل دانش‌آموزان پایهٔ دهم کشورهای ایران و آلمان است. با استفاده از نمونه‌گیری خوشه ای هدفمند کشور ایران و آلمان انتخاب شد. پس از انتخاب کشور آلمان به عنوان کشوری که نمرات دانش‌آموزان در آزمون‌های بین‌المللی تیمز و پرلز؛ بالاتر از سطح میانگین است، با کشور ایران مقایسه شد. محقق در روند اجرای کار تحقیقاتی در قالب فرصت مطالعاتی، به مدت ۹ ماه در ایالت برمن زیر نظر پروفسور مایکه ولاشتات[1] مشغول تحقیق و تطبیق برنامهٔ درسی دو کشور آلمان و ایران بود. در روند این تحقیق مراحل اداری به منظور ورود به مدارس و کسب اجازه برای

1. Pro.Dr.Maike Vollstedt

نگرش سنجی از دانش‌آموزان طی شد که بیش از دو ماه برای این روند زمان صرف شد. نامه‌های درخواست در پیوست موجود است. پرسشنامه از سؤالات نظرسنجی بین‌المللی تیمز برگزیده شد که به زبان آلمانی و فارسی برگردانده شد. پروفسور مایکه با دقت و سخت‌گیری خاص ویژه آلمان نظارت بر این کار را برعهده داشت. پس از معرفی محقق در دبیرستانی[1] دارای ۸۰۰ دانش‌آموز، به عنوان بزرگ‌ترین دبیرستان- که نمایندهٔ بهتری از جامعهٔ آماری باشد و بتوان تنوع نظرات را در یک نمونه که نمونهٔ درستی از جامعهٔ مورد نظر باشد- از طرف ادارهٔ آموزش ایالت برمن حضور یافت؛ با هماهنگی این اداره با معلم و مدیر مدرسه؛ محقق پرسشنامه را میان دانش‌آموزان آلمانی توزیع کرد. درهر کلاس به مدت حدوداً ۸ دقیقه این پرسشنامه‌ها تکمیل شد. در ایران نیز همین روال طی شد. منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران به عنوان یکی از مناطق حد متوسط شهر تهران-از نظر موقعیت جغرافیایی و اقتصادی- و یکی از بزرگ‌ترین مناطق آموزش و پرورش استان تهران انتخاب شد. دبیرستان دولتی و عادی پروفسور حسابی[2] به عنوان بزرگ‌ترین مدرسه دخترانه[3] منطقهٔ ۵؛ دارای ۷۸۴ دانش‌آموز که ۲۹۰ دانش‌آموز آن پایهٔ دهم بودند؛۱۰۰ نفر به عنوان نمونه‌ای از جامعهٔ آماری ایران انتخاب شد. دانش‌آموزان ایالت برمن آلمان به خاطر ساختار مختلط بودن مدارس در کشورهای اروپایی و آلمان نمونهٔ آماری متشکل از دختر و پسر ۱۵ ساله این ایالت بودند. داده‌ها از طریق آمار توصیفی و تحلیلی با آزمون t گروه‌های مستقل به‌منظور بررسی تفاوت نگرش دانش‌آموزان تجزیه و تحلیل شد.

## پیشینهٔ آلمان در آزمون‌های تیمز و پیزا

استفان دینهام[4] در این باره می‌نویسد: سیاستگذاران و عموم مردم آلمان، تا پیش از سال ۲۰۰۰ بر این باور بودند که آلمان، کارآمدترین و برجسته ترین سامانهٔ اجرایی آموزشی جهان را دارد، ولی دانش‌آموزان آلمانی در سنجش آموزشی ۲۰۰۰ پیزا عملکرد خوبی نداشتند. البته، آلمان در

---

1. Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Bremen

۲. تهران. بلوار اشرفی اصفهانی. باغ فیض. خ ۲۲ بهمن. دبیرستان پروفسور حسابی. تلفن ۴۴۶۰۱۰۳۰

۳. به همان دلیل قبل

۴. استفان دینهام. ترجمه مهدی بهلولی-(۱۳۹۵)-پیشرفت آموزشی آلمان؛افت آموزشی استرالیا- مردم سالاری- شماره ۴۲۲۱

سال ۱۹۹۵ در آزمون‌های تیمز(آزمون‌های جهانی ریاضیات و علوم) نیز شرکت کرد و نمره‌های نسبتاً ضعیف به‌دست آورده بود، اما نتیجه‌های پیزا روشن کرد که بسیاری از مدرسه‌های آلمان، در سنجش با دیگر کشورهای شرکت‌کننده، عملکرد پایینی دارند. ولی آلمان به شدت به این یافته‌های خلاف انتظار واکنش مناسب نشان داد و از سال ۲۰۰۰ تاکنون هر بار نتیجه‌های پیزای آلمان پیشرفت کرده است. سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[1] عوامل اصلی کمک کننده به بازسازی و پیشرفت چشمگیر آلمان در پیزا از سال ۲۰۰۰ تاکنون را اینگونه برمی‌شمرد :

– در ساختار آموزش دبیرستانی تغییراتی انجام شد تا دسترس‌پذیری بیشتر به گواهی‌نامه‌های گوناگون آموزشی از جمله دیپلم آزمون‌های نهایی و دیگر مدرک‌های دیگر به منظور چیرگی بر پیامدهای پس زمینه اجتماعی -اقتصادی روی موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان را امکان‌پذیر کند.

- کیفیت بالای معلمان آلمانی از جمله توجه ویژه روی گزینش آغازین، ارزشیابی‌های هماهنگ در سطح کشور، کارآموزی و صدور گواهی‌نامه.
- ارزش سامانهٔ آموزشی دو سویه آلمان، که به موجب آن مهارت‌های لازم کار می‌تواند در وجود دانش‌آموزان و پیش از ترک مدرسه، پرورش یابد.
- گسترش برخی استانداردهای مشترک و سرمشق‌های برنامه درسی و ارزشیابی و جست و جوی امکانات نظارت به این‌ها.
- به دلیل وجود آموزش و پرورش دولتی فراگیر در دسترس، در آلمان همراه با کنترل دولتی سفت و سخت، شاید انجام به‌سازی‌ها در سرتاسر سامانهٔ آموزشی و مدرسه‌ها آسان‌تر بوده است تا سامانهٔ متنوع‌تر با کنترل کم‌تر
- آزمون‌های جهانی تنها یک شاخص موفقیت فرآیند یاددهی و یادگیری هستند، ولی با وجود این، مقایسهٔ آلمان و ایران، می‌تواند آموزنده باشد.

## شباهت‌ها و تفاوت‌های ایران و آلمان در سیاست و سازمان آموزشی

آلمان و ایران، در اینکه بنا به قانون اساسی خود آموزش و پرورش را یکی از مسئولیت‌های دولتی می‌دانند، همانند هستند. در آلمان ۱۶ ایالت وجود دارد که هر یک از آن‌ها آموزش ایالتی

1. OECD

جداگانه‌ای دارند. هر ایالت سیاست‌ها، مقررات و ساز و کارهای خودش را برای تعیین استانداردها، نوآوری‌ها و تضمین کیّفیت دارند و سیستم آموزشی غیرمتمرکز بر آن حاکم است. درحالیکه در ایران سیستم آموزشی کاملاً متمرکز است و ادارات آموزش و پرورش در سطح وزارت خانه و کشوری بر عملکرد ادارات تابعه و مدارس نظارت دقیق دارند، اما آلمان این سطح از دخالت فدرال را در آموزش و پرورش ندارد. با وجود اینکه مقامات فدرآل در آلمان، برای آموزش نخستین آموزگاران، بودجه‌هایی را در اختیار دانشگاه‌ها می‌گذارند، در ادامهٔ پرورش حرفه‌ای آموزگاران، که عموماً به عنوان مسئولیت ایالت‌ها و مدرسه‌ها در نظر گرفته می‌شود، دخالت ناچیزی دارند.

یک نکته دیگر دربارهٔ تفاوت این دو کشور این است که دولت محلی در آلمان، نقش فعال‌تری در آموزش مدرسه‌ای بازی می‌کند. دولت محلی در آلمان، علاوه بر حقوق معلمان، مسئولیت بزرگی در قبال آماده‌سازی و شیوهٔ کار مدرسه‌ها بر عهده دارد. با وجود مقامات و گروه‌های برگزیده شدهٔ محلی که اثبات‌کنندهٔ درجه بالایی از درگیری در مدرسه‌های محلی است، این دخالت دولت محلی، به چیزی فراسوی تأمین بودجه می‌رود.

**یک تفاوت مهم:** در آلمان، آموزش مدرسه‌ای آموزش ابتدایی در شش سالگی آغاز می‌شود و پس از ۴ سال در ۱۰ سالگی پایان می‌یابد(به جز در برلین و برندنبرگ که دانش‌آموزان دبستان را در ۱۲ سالگی تمام می‌کنند).این در حالی است که شروع آموزش ابتدایی در ایران هفت سالگی است.

با اینکه آموزش دبیرستانی جامع گزینه‌ای در برخی منطقه‌هاست، اما فراگیر نیست– ضمن ای که این مدرسه‌ها به راستی و در معنای معمول این اصطلاح جامع نیستند.

سیستم آموزشی دورهٔ متوسطه آلمان از هر ایالت به ایالت دیگر و به‌طور منطقه‌ای در درون ایالت تغییر می‌کند، امّا به نوعی در حال حاضر پنج فرم اصلی وجود دارد؛ سه نوع اول، راه‌ها یا فرم‌های سنّتی آموزش دبیرستانی در آلمان هستند. البته امکان تغییر رشته نیز وجود دارد، ولی از مدارس با شرایط علمی بالاتر به سمت پایین‌تر امکان‌پذیر است و نه بر عکس آن.

– مدارس جیمنازیوم [1] یا مدرسه –نظری – که ،تا پایهٔ ۱۲ یا ۱۳ آموزش می‌دهند و این امکان را به کسانی می‌دهند که برای ورود به دانشگاه و گذر از آزمون‌های هماهنگ ورودی

1. Gymnasium

دانشگاه، دستیابی به سطح عمومی را دنبال می‌کنند.

– مدارس رئال شوله[1] که از پایه‌های پنجم تا دهم همراه با آزمون‌های نهایی را شامل می‌شود.

– مدرسه هاپت شوله[2] یا اصلی: شاخه‌ای با کمترین مباحث نظری که اغلب در پایهٔ نهم به پایان می‌رسد.

– مدارس فنی– حرفه‌ای یا فاخبرشوله[3] که با پذیرش پس از پایهٔ دهم تا پایهٔ ۱۲ و در بعضی حالت‌ها تا پایهٔ ۱۳

– مدارس گزامت شوله[4] یا مدارس جامع که از پایهٔ ۵تا۱۲ و در بعضی حالت‌ها تا ۱۳ را شامل می‌شود.

## جمع‌آوری داده‌ها:

تحقیق حاضر در مدارس جیمنازیوم، معادل دبیرستان‌های نظری ایران، انجام شد. برنامهٔ درسی آموزش ریاضی بر حل مسأله و واقعیت‌مدار بودن تأکید بسیار دارد.

بر اساس اسناد و مدارک موجود، مراجعهٔ حضوری به مدارس مورد نظر برای جمع‌آوری داده، استفاده از نظرات متخصصان و دانشمندان آلمانی و ایرانی، مراجعه به سایت آزمون‌های بین‌المللی تیمز و پرلز و استفاده از مقالات ارائه شده در سمینارهای بین‌المللی و کنفرانس‌های آموزشی، نمایه‌ها و نشریات، اطلاعات موردنظر جمع‌آوری شد و پس از استفاده از پرسشنامه برگرفته از سؤالات تیمز و تکمیل این پرسشنامه توسط نمونهٔ آماری؛ داده‌ها تجزیه و تحلیل شد. برای مطالعه و سنجش نگرش دانش‌آموزان ایرانی و آلمانی نسبت به درس ریاضی، طراحی پرسشنامه پیشنهاد شد. برای طراحی پرسشنامه ابتدا انواع نگرش‌سنج‌ها بررسی شد. نخست به پرسشنامهٔ مارش(۱۹۹۰)که خودپندارهٔ تحصیلی دانش‌آموز را می‌سنجد وسپس پرسشنامهٔ آیکن و لویس[5] (۱۹۷۱) که شامل ۲۴ گویه است و با درجه‌بندی لیکرتی، نظر دانش‌آموزان را در مؤلّفه‌های لذّت بردن، انگیزش، اهمیت دادن و ترس و نگرانی می‌سنجد. سوم

1. 1 Realschule
2. Hauptschule
3. Fachoberschule
4. Gesamtschule
5. Aiken and Lewis

پرسشنامهٔ فنما و شرمن[1] (۱۹۷۶)که در قالب ۱۰۸ گویه، مؤلّفه‌های جنسیّت در ریاضی، سودمندی ریاضی، نگرش پدر و مادر و معلمان نسبت به ریاضی، اضطراب ریاضی، انگیزش ریاضی و اعتماد به نفس در یادگیری ریاضی را می‌سنجد. اشکال عمدهٔ این نگرش‌سنج‌ها در آن بود که بارها مورد استفاده و سنجش محققان قرار گرفته بود و نتایج حاصل از آن در دسترس بود، نیاز به تکرار آن‌ها احساس نشد. ضمن آنکه تعداد زیادی از گویه‌ها مدنظر محقق نبود. تأکید سوپروایزر آلمانی در استاندارد بودن سؤال‌ها و انتخاب آن‌ها از آزمون‌های بین‌المللی محقق را بر آن داشت که سؤالات آزمون‌های تیمز-پرلز و پیزا را تفحص کرده و پرسشنامه‌ای ساخته شد که تلفیقی از سؤال‌های بخش‌های نگرش آزمون تیمز بود. سعی شد در این پرسشنامه به چهار مؤلّفهٔ سودمندی و مفید بودن ریاضی[2]، فراشناخت یا خودپندارهٔ ریاضی[3]، احساس نگرانی و ترس از ریاضی [4] و لذّت بردن یا پویایی ریاضی[5] توجه شود و نگرش دانش‌آموزان در این چهار مؤلّفه سنجیده شود. پرسشنامه با مقیاسی لیکرتی با در اختیار نهادن چهار گزینهٔ کاملاً موافقم، موافقم، مخالفم و کاملاً مخالفم سنجیده شد. در این پرسشنامه ۱۰ گویه ۴ ،۱۰ ،۱۱،۱۲ ،۱۳ ،۱۴ ،۱۵ ،۱۶ ،۱۷ ،۱۸، به سنجش سودمندی و مفید بودن ریاضی از دیدگاه دانش‌آموزان اختصاص دارد. ۷ گویه ۳ ،۸ ،۱۹، ۲۱،۲۰ ،۲۲ ،۲۴ خود پنداره یا فراشناخت، چهارگویهٔ ۲۳ ،۲۵ ،۲۶ ،۲۷ احساس نگرانی و ترس از خواندن ریاضی و ۶ گویهٔ۱، ۲ ،۵ ،۶ ،۷ ،۹ لذت ریاضی دانش‌آموزان را می‌سنجد.

جدول ۱: مؤلّفه‌ها و گویه‌های مربوط، در پرسشنامهٔ سنجش نگرش نسبت به ریاضی

| مؤلّفه‌ها | گویه‌ها |
|---|---|
| سودمندی و مفید بودن ریاضی | ۴ ،۱۰ ،۱۱، ۱۲ ،۱۳ ،۱۴ ،۱۵ ،۱۶ ،۱۷ ،۱۸ |
| فراشناخت یا خودپندارهٔ ریاضی | ۳ ،۸ ،۱۹، ۲۰ ،۲۱ ،۲۲ ، ۲۴ |
| نگرانی و ترس از ریاضی | ۲۳ ،۲۵ ،۲۶ ،۲۷ |
| لذت بردن یا پویایی ریاضی | ۱ ، ۲ ،۵ ،۶ ،۷ ،۹ |

1. Fennema and Sherman
2. Perception of Utility
3. Mathematical self-concept
4. Perception of mathematical incompetence
5. Enjoyment of mathematics

این سؤالات با نظر متخصصان آلمانی برگزیده شد که در زمینهٔ آموزش ریاضی تخصص داشتند. تفاوت نگرش دانش‌آموزان در قالب چهار مؤلّفه لذّت بردن آن‌ها از ریاضی، احساس نگرانی و ترس از خواندن ریاضی و فراشناخت یا خودپندارهٔ دانش‌آموزان نسبت به دانش ریاضی، سودمندی و کاربردی بودن ریاضیات سنجیده شد. این پرسشنامه به زبان انگلیسی بود که سوپروایزر آن را به زبان آلمانی برگرداند و محقق با هماهنگی در مشترک بودن معنا آن را به فارسی ترجمه کرد و پس از اطمینان از صحت ترجمه و مشورت با اساتید روان‌سنجی و سنجش و اندازه‌گیری و با اطمینان از استاندارد بودن، از آن استفاده شد.

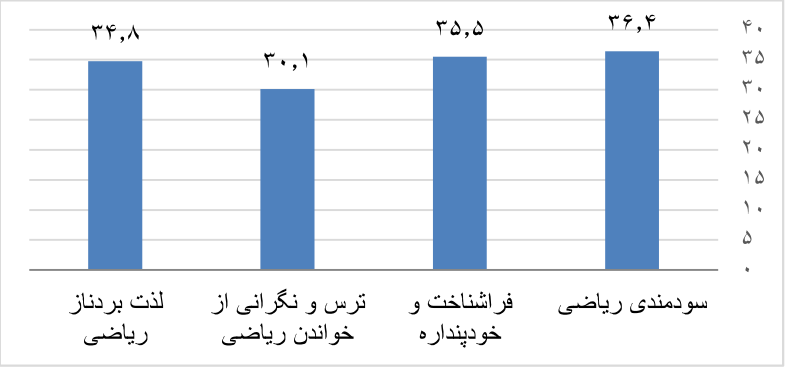
## یافته‌ها

به‌منظور بررسی تفاوت نگرش دانش‌آموزان ایرانی و آلمانی در متغیرهای لذّت بردن از ریاضی احساس ترس و نگرانی از خواندن ریاضی، فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی و سودمندی و مفید بودن ریاضی، از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول(۲) آمده است. در این راستا شاخص‌های مرکزی از جمله میانگین و شاخص‌های پراکندگی انحراف استاندارد، مینیمم و ماکزیمم و در نهایت مقادیر چولگی و کشیدگی توزیع هر متغیر محاسبه می‌شود. مقادیر محاسبه شده برای شاخص‌های مرکزی و پراکندگی در جدول(۲) ارائه شده است.

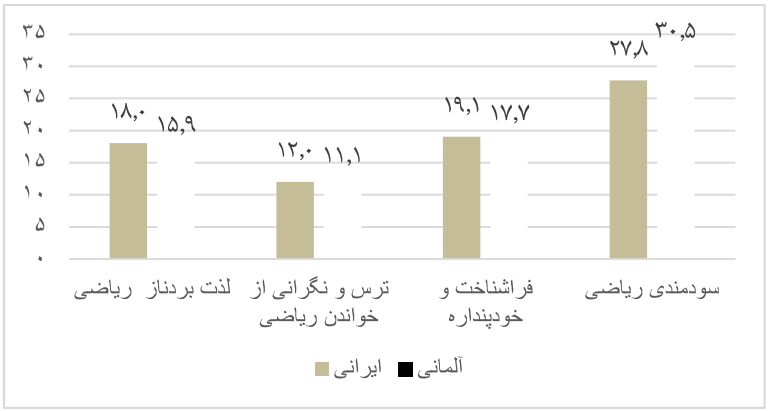
جدول ۲: خلاصهٔ یافته‌های توصیفی متغیرهای پژوهش (n=۲۰۰)

| | متغیرها | | M | SD | Min | max | چولگی | کشیدگی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نگرش به تفکیک گروه | لذّت بردن از | ایرانی | ۱۸/۰۴ | ۳/۶۶ | ۹ | ۲۲ | −۱/۰۱ | ۰/۱۷ |
| | ریاضی | آلمانی | ۱۵/۸۷ | ۳/۷۴ | ۸ | ۲۱ | −۰/۶۳ | −۰/۶۰ |
| | ترس و نگرانی از | ایرانی | ۱۲/۰۲ | ۲/۱۸ | ۷ | ۱۵ | −۰/۸۵ | −۰/۳۰ |
| | خواندن ریاضی | آلمانی | ۱۱/۰۷ | ۱/۸۲ | ۷ | ۱۳ | −۰/۹۷ | ۰/۱۲ |
| | فراشناخت و | ایرانی | ۱۹/۰۵ | ۱/۵۷ | ۱۶ | ۲۲ | −۰/۶۵ | −۰/۳۵ |
| | خودپنداره | آلمانی | ۱۷/۶۵ | ۱/۲۵ | ۱۵ | ۲۱ | ۰/۱۹ | −۰/۶۴ |
| | سودمندی ریاضی | ایرانی | ۲۷/۸۲ | ۸/۳۴ | ۱۰ | ۳۹ | −۰/۵۵ | −۰/۵۵ |
| | | آلمانی | ۳۰/۴۹ | ۸/۶۴ | ۱۰ | ۴۰ | −۰/۶۵ | −۰/۴۵ |
| | نگرش ریاضی | ایرانی | ۷۶/۹۳ | ۱۰/۱۱ | ۵۰ | ۸۸ | −۱/۲۷ | ۰/۷۸ |
| | | آلمانی | ۷۵/۰۸ | ۹/۸۳ | ۵۱ | ۸۶ | −۰/۹۱ | −۰/۱۹ |
| نگرش در حالت کلی | لذّت بردن از ریاضی | | ۱۶/۹۵ | ۳/۸۴ | ۸ | ۲۲ | −۰/۷۳ | −۰/۳۹ |
| | ترس و نگرانی از خواندن ریاضی | | ۱۱/۵۴ | ۲/۰۶ | ۷ | ۱۵ | −۰/۷۰ | −۰/۲۵ |
| | فراشناخت و خودپنداره | | ۱۸/۳۵ | ۱/۵۸ | ۱۵ | ۲۲ | −۰/۰۳ | −۰/۹۳ |
| | سودمندی ریاضی | | ۲۹/۱۵ | ۸/۵۸ | ۱۰ | ۴۰ | −۰/۶۱ | −۰/۵۰ |
| | نگرش ریاضی | | ۷۶/۰۱ | ۹/۹۹ | ۵۰ | ۸۸ | −۱/۰۶ | ۰/۱۹ |

نتایج جدول(۲) نشان می‌دهد میانگین سودمندی و مفید بودن ریاضی (۲۹/۱۵)، فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی (۱۸/۳۵)، لذّت بردن از ریاضی (۱۶/۹۵) و ترس و نگرانی از خواندن ریاضی (۱۱/۵۴) به ترتیب دارای بیشترین میانگین در گروه نمونه است. همچنین سایر اطلاعات توصیفی متغیرها در جدول (۳) آورده شده است. نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد هیچ یک از متغیرهای پژوهش انحراف جدی از توزیع بهنجار ندارند. بر اساس تعاریف، کجی توزیع نمره‌ها در دامنه (۲ و ۲−) و کشیدگی در دامنه (۳ و ۳−) را می‌توان بهنجار فرض کرد، توزیع داده‌های هیچ یک از متغیرهای پژوهش از این دامنه‌ها تخطی نکرده است. بنابراین، می‌توان توزیع داده‌ها را بهنجار (نرمال) فرض کرد. همچنین نمودار۱ و ۲ نیز نمودار ستونی متغیرها بر حسب میانگین‌های ابعاد نگرش دانش‌آموزان آورده شده است.




نمودار ۱: میانگین کل ابعاد نگرش دانش‌آموزان




نمودار ۲: میانگین ابعاد نگرش دانش‌آموزان به تفکیک گروه

**بررسی تفاوت نگرش دانش‌آموزان ایرانی و آلمانی:** به‌منظور بررسی تفاوت نگرش دانش‌آموزان ایرانی و آلمانی در متغیرهای احساس ترس و نگرانی از خواندن ریاضی، سودمندی و مفید بودن ریاضی، فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی و لذّت بردن از ریاضی از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳: آزمون t گروه‌های مستقل به‌منظور بررسی تفاوت نگرش دانش‌آموزان

| متغیر | گروه | میانگین | انحراف معیار | خطای استاندارد | آماره t | درجه آزادی | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| لذّت‌بردن از ریاضی | ایرانی | ۱۸/۰۴ | ۳/۶۶ | ۰/۳۷ | ۴/۱۴ | ۱۹۸ | ۰/۰۰۰ |
| | آلمانی | ۱۵/۸۷ | ۳/۷۴ | ۰/۳۷ | | | |
| ترس و نگرانی از خواندن ریاضی | ایرانی | ۱۲/۰۲ | ۲/۱۸ | ۰/۲۲ | ۳/۳۴ | ۱۹۸ | ۰/۰۰۱ |
| | آلمانی | ۱۱/۰۷ | ۱/۸۲ | ۰/۱۸ | | | |
| فراشناخت و خودپنداره | ایرانی | ۱۹/۰۵ | ۱/۵۷ | ۰/۱۶ | ۶/۹۷ | ۱۹۸ | ۰/۰۰۰ |
| | آلمانی | ۱۷/۶۵ | ۱/۲۵ | ۰/۱۳ | | | |
| سودمندی ریاضی | ایرانی | ۲۷/۸۲ | ۸/۳۴ | ۰/۸۳ | -۲/۲۲ | ۱۹۸ | ۰/۰۳ |
| | آلمانی | ۳۰/۴۹ | ۸/۶۴ | ۰/۸۶ | | | |
| نگرش دانش‌آموزان | ایرانی | ۷۶/۹۳ | ۱۰/۱۱ | ۱/۰۱ | ۱/۳۱ | ۱۹۸ | ۰/۱۹ |
| | آلمانی | ۷۵/۰۸ | ۹/۸۳ | ۰/۹۸ | | | |

## پاسخ به سؤال‌های پژوهشی:

۱- چه تفاوتی در لذّت بردن از ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی وجود دارد؟

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد میانگین لذّت بردن از ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی (۱۸/۰۴) و در میان دانش‌آموزان آلمانی (۱۵/۸۷) است. بدین معنا که از این بعد دانش‌آموزان ایرانی نگرش بهتری نسبت به همسن‌های آلمانی خود دارند.

۲- چه تفاوتی در ترس و نگرانی از خواندن ریاضی در بین دانش‌آموزان ایرانی دانش‌آموزان آلمانی وجود دارد؟

میانگین ترس و نگرانی از خواندن ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی (۱۲/۰۲) و در میان دانش‌آموزان آلمانی (۱۱/۰۷) است. بدین معنا که از این بعد دانش‌آموزان ایرانی نگرش بهتری نسبت به همتایان آلمانی خود دارند.

۳- چه تفاوتی در فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی در میان دانش‌آموزان

ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی وجود دارد؟میانگین فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی (۱۹/۰۵) و در میان دانش‌آموزان آلمانی(۱۷/۶۵) با توجه به مقادیر t و سطح معناداری (P<۰/۰۵) از نظر آماری بین گروه‌های دانش‌آموزی تفاوت معناداری وجود دارد و دانش‌آموزان ایرانی نسبت به همسالان خود در آلمان فراشناخت بهتری نسبت به درس ریاضی دارند.

۴- چه تفاوتی از نظر دانش‌آموزان ایرانی و دانش‌آموزان آلمانی بابت سودمندی و مفید بودن ریاضی وجود دارد؟

همچنین میانگین سودمندی و مفید بودن ریاضی در میان دانش‌آموزان ایرانی (۲۷/۸۲) و در میان دانش‌آموزان آلمانی (۳۰/۴۹) است. با توجه به مقدار t=۲/۲۲ و سطح معناداری (P<۰/۰۵) از نظر آماری بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود دارد و دانش‌آموزان آلمانی به دانش ریاضی کاربردی‌تر و سودمندتر ازدانش‌آموزان ایرانی می‌نگرند.

از پاسخ سؤالات پژوهشی می‌توان نتیجه گرفت که لذّت بردن از ریاضی، فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی و احساس ترس و نگرانی از خواندن ریاضی دانش‌آموزان ایرانی بالاتر از دانش‌آموزان آلمانی بوده است، ولی سودمندی و مفید بودن ریاضی در بین دانش‌آموزان آلمانی بالاتر از دانش‌آموزان ایرانی است. یعنی دانش‌آموزان آلمانی بیشتر از دانش‌آموزان ایرانی با دیدگاه کاربردی بودن به ریاضی نگاه می‌کنند.

همچنین نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد بین نگرش دانش‌آموزان ایرانی و آلمانی در سطح معناداری ۰/۰۵ از نظر آماری تفاوت معناداری وجود ندارد. به منظور پاسخ به این سؤال که آیا بین مؤلّفه‌های نگرش دانش‌آموزان (احساس ترس و نگرانی از خواندن ریاضی، سودمندی و مفید بودن ریاضی، فراشناخت و خودپنداره فرد نسبت به ریاضی و لذّت بردن از ریاضی) رابطه وجود دارد یا خیر؟ از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. خلاصه یافته‌ها در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴: خلاصه همبستگی بین مؤلّفه‌های نگرش و موفقیت

| | شاخص | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | لذّت بردن از ریاضی | ۱ | | | |
| ۲ | ترس و نگرانی از خواندن ریاضی | -۰/۶۱** | ۱ | | |
| ۳ | فراشناخت و خودپنداره | -۰/۳۷۶** | ۰/۸۱** | ۱ | |
| ۴ | سودمندی ریاضی | ۰/۸۷** | -۰/۷۶** | -۰/۶۳** | ۱ |

(**)P<۰/۰۱

با توجه به نتایج جدول (۴) ضریب همبستگی بین لذّت بردن از ریاضی با متغیرهای احساس ترس و نگرانی از خواندن ریاضی (r=-۰/۶۱ و P<۰/۰۱) و فراشناخت و خودپنداره (r=-۰/۳۷۶ و P<۰/۰۱) و سودمندی و مفید بودن ریاضی (r=۰/۸۷ و P<۰/۰۱)؛ بین متغیر احساس ترس و نگران از خواندن ریاضی با متغیرهای فراشناخت و خودپنداره (r=۰/۸۱ و P<۰/۰۱) و سودمندی و مفید بودن ریاضی (r=-۰/۷۶ و P<۰/۰۱)؛ همچنین بین متغیر فراشناخت و خودپنداره با متغیر سودمندی و مفید بودن ریاضی (r=-۰/۶۲ و P<۰/۰۱) حاصل شده است. بنابراین، براساس نتایج جدول(۴)، بین متغیرهای لذّت بردن از ریاضی و سودمندی ریاضی با متغیرهای ترس و نگرانی از خواندن ریاضی و فراشناخت و خودپنداره رابطهٔ منفی و بین متغیرهای ترس و نگرانی از خواندن ریاضی و فراشناخت و خودپنداره و نیز بین متغیرهای لذّت بردن از و سودمندی ریاضی رابطهٔ مثبت معناداری وجود دارد.

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که متغیر لذّت‌مندی درس ریاضی دانش‌آموزان ایرانی بهتر از دانش‌آموزان آلمانی است. بدان معنا دانش‌آموزان ایرانی از نظر خود پندارهٔ ریاضی و فراشناخت نسبت به دانش‌آموزان همسن آلمانی خود مشکلی ندارند. ولی ترس و نگرانی آن‌ها قدری بیشتر از دانش آموزان آلمانی است که اعداد گویای آن است که تفاوت ناهنجاری بین این خرده مقیاس‌ها به چشم نمی‌خورد. با وجود معنادار بودن تفاوت‌ها، عامل اصلی تفاوت نگرش در خرده مقیاس سودمند دانستن و کاربردی تلقی کردن دانش ریاضی توسط دانش آموزان آلمانی است که عددی بسیار متفاوت است. اینکه به چه روش می‌توان دانش آموزان را از محفوظاتی دانستن ریاضی به سمت کاربردی دانستن ریاضی تغییر نگرش

داد ، نکتهٔ تأمل‌برانگیزی است. با توجه به اهداف مصوب برنامهٔ‌درسی ریاضی مدرسه‌ای در نظام آموزشی ایران و نظرات مؤلّفان کتاب‌های درسی ریاضی که همگی بر کاربردی بودن برنامهٔ درسی ریاضی و توجه به موقعیت‌های زندگی واقعی اتفاق نظر دارند؛ نتیجه این مطالعه تطبیقی نشان از عدم وقوع این مهم را نشان می‌دهد و برنامه‌های درسی کشور، نحوهٔ تدریس معلمان، محتوای کتب درسی به سمت حل مسأله‌های واقعی روزانه و کاربردی شدن تغییر جهت دهد.

## پیوست

۱–دانش آموزان عزیز این نظر سنجی جهت سنجش نگرش شما نسبت به درس ریاضی تنظیم شده است. لازمه اینکه به نتایج درست در باورها و نگرش دانش آموزان دست پیدا کنیم آن است که با دقت مطالعه کرده و صادقانه ۸ دقیقه با محقق همکاری بفرمایید. پیشاپیش از لطف شما سپاسگزارم.

| | کدگذاری کاملاً موافقم۱؛ موافقم۲ ؛ نسبتاً مخالفم ۳ ؛ کاملاً مخالفم۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | من از یادگیری ریاضی لذّت می‌برم. | | | | |
| ۲ | آرزو می‌کنم که مجبور به خواندن ریاضی نشوم. | | | | |
| ۳ | ریاضی کسل‌کننده است. | | | | |
| ۴ | من از ریاضی مطالب جالب زیادی می‌آموزم. | | | | |
| ۵ | من ریاضی را دوست دارم. | | | | |
| ۶ | من هر تکیف درسی را که به اعداد مربوط شود، دوست دارم. | | | | |
| ۷ | من حل کردن مسائل ریاضی را دوست دارم. | | | | |
| ۸ | منتظررسیدن زمان کلاس ریاضی هستم. | | | | |
| ۹ | ریاضی یکی از موضوعات مورد علاقهٔ من است. | | | | |
| ۱۰ | من فکر می‌کنم یادگیری ریاضی به زندگی روزمره‌ام کمک خواهد کرد. | | | | |
| ۱۱ | برای یادگیری دیگر موضوعات درسی به یادگیری ریاضی نیاز دارم. | | | | |
| ۱۲ | من باید ریاضی را عالی یاد بگیرم تا در انتخاب‌های بعدی‌ام موفق شوم. | | | | |
| ۱۳ | من باید ریاضی را خوب کار کنم تا بتوانم به شغلی که می‌خواهم، برسم. | | | | |
| ۱۴ | شغلی را دوست دارم که در آن از ریاضی استفاده شود. | | | | |
| ۱۵ | برای پیشرفت در جهان امروزی مهم است که ریاضی را بیاموزیم. | | | | |
| ۱۶ | یادگیری ریاضی امکان فرصت‌های شغلی بیشتری را در آینده برایم فراهم خواهد کرد. | | | | |
| ۱۷ | والدین من معتقد هستند که خوب کار کردن من در ریاضی مهم است. | | | | |
| ۱۸ | این خیلی مهم است که ریاضی را به بهترین شکل یاد بگیرم. | | | | |
| ۱۹ | من معمولاً تمرین‌های ریاضی را به خوبی انجام می‌دهم. | | | | |
| ۲۰ | ریاضی برای من خیلی سخت‌تر است تا بقیه همکلاسی‌هایم. | | | | |
| ۲۱ | ریاضی نقطه قوت من نیست. | | | | |
| ۲۲ | من ریاضی را به سرعت یاد می‌گیرم. | | | | |
| ۲۳ | ریاضی خواندن مرا عصبی می‌کند. | | | | |
| ۲۴ | من قادرهستم که سؤالات دشوار ریاضی را نیز حل کنم. | | | | |
| ۲۵ | معلم ریاضی‌ام به من گفته است که از درس خواندن من راضی است. | | | | |
| ۲۶ | ریاضی برای من سخت‌تر از درس‌های دیگر است. | | | | |
| ۲۷ | ریاضیات من را سردرگم می‌کند. | | | | |

## منابع


آقازاده، احمد (۱۳۸۲). روش‌شناسی و تاریخ تحول دانش: آموزش وپرورش تطبیقی و بین‌الملل. تهران :نسل نیکان.

بخشعلی‌زاده، شهرناز و کریمی، عبدالعظیم(۱۳۹۵). *آزمون‌های TIMSS*،تهران: پژوهشگاه تعلیم و تربیت، پژوهشکده برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

ریگین، چارلز(۱۳۶۸). *روش تطبیقی: فراسوی راهبردهای کمّی و کیّفی*، ترجمهٔ محمد فاضلی– تهران: آگه.

معدن‌دار آرانی، عباس و کاکیا ، لیدا (۱۳۹۴). *آموزش و پرورش تطبیقی: چشم‌اندازهای نوین*. چاپ اول، تهران: آییژ.

معدن‌دار آرانی، عباس (۱۳۹۴). مطالعات تطبیقی درآموزش و پرورش :کاربست روش‌های جدید تحقیق، *خانواده و پژوهش*، ۱۲(۲۷):۶۹–۹۰.

Anthony, G. and Walshaw, M. (2007). *Effective pedagogy inathematics/pangarau: Best evidence synthesis iteration m (BES).* Wellington, New Zealand: Ministry of Education.

Ashcraft, M. H. (2002). *Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. Current Directions in Psychological Science*, 11(5): 181–185.

Aiken, L.R. (2000). *Psychological testing and assessment* (10th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Aghazadeh, A. (2003). *Methodology and History of Knowledge Transformation: Comparative and International Education*. Tehran: Nikan Generation(Text in Persian).

Bakhshe Alizadeh, S. and Karimi, A. A. (2016*). TIMSS exams*, Tehran: Education Research Institute, Research Programming Research Institute and Educational Innovations(Text in Persian).

Bandura, A. (1991). *Social cognitive theory of self-regulation*. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50: 248-287.

Bassette, L. P. (2004). *An Assessment of the attitudes and outcomes of students enrolled in developmental basic mathematics classes at Prince George's community Colleg*e Doctoral Dissertation, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University

Curtis, K. (2006). *Improving Student Attitudes:A study of a Mathematics Curriculum Innovation*. Retrieved from http://krex.k-/dspace/bitstream/2097/151

Cooper, S. E. and Robinson, D. A. G. (1991). *The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance*. Measurement and Evaluation in Counselling and Development, 24(1): 4-11.

Clara R. P. Ajisuksmo, Grace. R. Saputri(2017). *The Influence of Attitudes towards Mathematics, and Metacognitive Awareness on Mathematics Achievements*

Daskalogianni, K. and Simpson, A. (2000). *Towards a definition of attitude: the relationship between the affective and the cognitive in preuniversity students*. Proceedings of PME 24, vol. 2, 217-224, Hiroshima, Japan.

Fennema, E. (2005). *The study of affect and mathematics: A proposed generic model for research. In D.B. McLeod & V.M. Adams (Eds.), Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 205-219). New York: Springer-Verlag

Guner, N. (2012). *Using Metaphor Analysis to Explore High School Students' Attitudes towards Learning Mathematics*. Education, 133, 39-48.

Goldin, G. (2002). *Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. In: G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds*). Beliefs: A hidden variable in mathematics education? Dordrecht: Kluwer.

Grootenboer, P., Lomas, G. and Ingram, N. (2008). *The affective domain and mathematics education*. In H. Forgasz, A. Barkatsas, A. Bishop, B. Clarke, S. Keast, W. T. Seah, P. Sullivan (Eds.), Research in mathematics education in Australasia 2004–2007 (pp. 255–269). Rotterdam, the Netherlands: Sense

Han, S. Y., & Carpenter, D. (2014). *Construct validation of student attitude toward science،technology, engineering and mathematics project-based learning: The case of Korean middle* grade students. *Middle Grades Research Journal*, 9(3): 27–41.

Ingram, N. (2015). *Students' relationships with mathematics: Affect and identity*. In M. Marshman, V. Geiger. and A. Bennison (Ed.), Mathematics education in the margins (Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia) (pp. 301–308). Sunshine Coast, Australia: MERGA.

Kele, A. and Sharma, S. (2014). *Students' beliefs about learning mathematics: Some findings from the Solomon Islands*. Teachers and Curriculum, 14, 33–44

Koehler, M.S. and Grouws, D.A. (1992). *Mathematics Teaching Practices and Their Effects. In D.A. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. 115-126. Reston, VA.

Ma, X. (1997). *Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematic*. Journal of Educational Research, 90(4), 221-229http://eric.ed.gov/?id=EJ546700.

Mandandar Arani, A. and Kakia, L. (2015). *Comparative Education: New Perspectives.* First Edition, Tehran: Ayge. (Text in Persian).

Madandar Arani, A. (2015). Comparative Studies in Education: Application of New Research Methods. *Quarterly Journal of Family and Research* 12 (2) :69-89 (Text in Persian).

McLeod, D.B. (1992). *Research on affect in Mathematics Education: A*

*reconceptualization. In: D.A. Grouws (Ed.). Handbook of research on mathematics learning and teaching*, (pp. 575-596). New York: Macmillan Publishing Company.

Nicolaidou, M. and Philippou, G. (2003). *Attitude towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem-solving*. Proceedings of the 3rd Conference of the European Society for Research in Mathematics Education, http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2_nicolaidou_cerme3.pdf

Pintrich, P. R., Smith, D., Garcia, T. and McKeachie, W, (1993). *Predictive validity and reliability of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire*. Educational and Psychological Measurement, 53: 801-813.

Pintrich, P.R. and De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology,* 82(1): 33-50.

Regin, C. (1989). *Comparative method: Beyond quantitative and qualitative strategies,* translated by Mohammad Fazelia-Tehran: Ad(Text in Persian).

Rupp, A.A. Templin, J. and Henson, R.A. (2010). *Diagnostic Measurement, Theory, Methods, and Applications*. New York: The Guilford Press.

Richardson, F. C. and Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counselling Psychology*, 19, 551-554.

Salomon, G. (1984). Television is ‘‘easy’’ and print is ‘‘tough’’: The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. *Journal of Educational Psychology*, 76: 647–658

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem-solving*. New York: Academic Press.

Schunk, D. H. (1981). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26: 207-231.

Tapia, M. and Marsh, G. E. II (2004). An Instrument to Measure Mathematics Attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8, 16-21. [Paper reference 1]

Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. New York: W. W. Norton & Company.

Zhang Hongning and Mark Prendergast. (2016) A Comparative Study of Students Attitudes towards Mathematics in Two Different School Systems-University College Corkt.

Zan, R. and Di Martino, P. (2007). *Attitude toward Mathematics: Overcoming the Positive/Negative Dichotomy*. In B. Sriraman, Ed., The Montana Mathematics Enthusiast (Monograph 3, pp. 157-168). The Montana Council of Teachers of Mathematics. [Paper reference 2]

and practice, Credibility
New Thoughts on Education
Faculty of Education and Psychology, Vol.15, No.3
Al-Zahrā University Autumn 2019
Submit Date: 2018-08-25 Accept Date: 2019-01-12

# Students' Attitudes Towards Mathematics: A Comprative Study of Iranian and German 10th-Grade Students

Habibeh Aghighi Bakhshaysh*[1], Mahmoud Mehrmohammadi[2], Ahmad Shahvrani Semnani[3], Majid Ali Asgari[4] and Ali Hosseini Khah[5]

## Abstract

Learning mathematics does not only involve thinking and reasoning, it is also dependent on the attitudes of learners towards learning and mathematics. A lot of research has been carried out on the history of mathematics education to find the factors that influence students' achievement in the subject. Among these factors, students' attitude towards mathematics has been largely studied. There has often been a correlation found between students' attitudes and their achievement. In recent years, Iranian students have not been scored in the top band in mathematics international comparison tests while German students have been ranked at the upper side of the average mark. This study is in part aimed at explaining the reason why Iranian students appear to do so badly in these international tests and whether the differences in students' attitudes may play a key role. The comparison was made throught a Likert-scale questionnaire which was based on the following components: mathematical utility, students' enjoyment of Mathematics, their fear of

1. *Corresponding Author, PhD student of Curriculum Studies, Islamic Azad University, Science and Research Branch. Email: Habibehaghighi@gmail.com
2. Professor, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
3. Faculty member, Faculty of Basic Sciences, Department of Mathematical Education, Islamic Azad University, Science and Research Branch , Tehran, Iran. mehrmohammadi_tmu@hotmail.com
4. Assistant Professor, Kharazmi University, Tehran, Iran. aliasgari2002@gmail.com
5. Assistant Professor, Kharazmi University, Tehran, Iran. h.ali.tmu@gmail.com
DOI: 10.22051/JONTOE.2019.27245.2749
https://jontoe.alzahra.ac.ir

Mathematics and meta-cognition or the students' self-concept of mathematical knowledge. The attitudes towards mathematics of a group of grade 10 students in two selected schools in Germany and Iran were compared. The study came up with noteworthy findings which, if investigated further, may have implications for policy makers and Mathematics educators in both countries. The findings showed that German pupils learn about the utility of mathematics in their everyday life, and this factor influenced their attitude towards learning mathematics.

**Keywords:**
Students' Attitudes, Mathematics Education, Iran and Germany, Grade 10 students