

Paper Type: Original Article



The impact of Effective Indicators on Mathematics Learning of Female Students in Isfahan

Ahmed Shahorani^{1,*}, Siddique Farrokhi Azadi²¹ Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran; Ahmed-sh@gmail.com.² Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; F.Azadi@gmail.com.

Citation:



Shahorani, A., & Farrokhi Azadi, S. (2024). The impact of effective indicators on mathematics learning of female students in Isfahan. *Applied studies in educational management and e-learning*, 1(1), 15-27.

Received: 13/10/2024

Reviewed: 24/11/2024

Revised: 25/12/2024

Accepted: 16/02/2025

Abstract

Purpose: The present study investigates the indicators that affect students' mathematics learning. The factors considered in the study are individual factors, teacher factors, family factors, and environmental factors.

Methodology: This research was conducted using a descriptive-survey method and descriptive and regression statistics were used to analyze the research data.

Findings: The statistical population of this study includes all third-year mathematics students in girls' high schools in the five education districts of Isfahan city who were studying in the academic year 2004-2005. A sample of 60 students was selected from education districts 2 and 4 using the cluster method.

Originality/Value: In this study, forty experts were asked for their opinions on the indicators that affect mathematics learning. Finally, a comparison was made between the opinions of the experts and the analysis obtained on the third grade mathematics student.

Keywords: Mathematics education, Efficiency, Data envelopment analysis, Regression coefficient.



Corresponding Author: Ahmed-sh@gmail.com

<https://doi.org/10.48313/asemel.v1i1.79>

Licensee. **Applied Studies in Educational Management and E-Learning**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



مطالعات کاربردی در مدیریت آموزشی و یادگیری الکترونیکی

دوره ۱، شماره (۱)، (۱۴۰۳)، ۲۷-۱۵

www.aseinel.reapress.com



6

نوع مقاله: پژوهشی

تاثیر شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر شهر اصفهان

احمد شاهورانی^۱، صدیقه فرخی آزادی^۲

^۱ گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۲ گروه ریاضی، دانشکده علوم پایه، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: تحقیق حاضر به بررسی شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان می‌پردازد. عوامل موردنظر پژوهش عوامل فردی، عوامل معلمی، عوامل خانوادگی و عوامل محیطی می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش: این پژوهش به روش توصیفی - پیمایشی انجام شده است و جهت تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از آمار توصیفی و رگرسیون استفاده شده است.

یافته‌ها: جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان سوم ریاضی دبیرستان‌های دخترانه نواحی پنج‌گانه آموزش و پرورش شهر اصفهان که در سال تحصیلی ۸۴-۸۳ مشغول به تحصیل بوده‌اند، می‌باشد که با استفاده از روش خوشه‌ای از بین نواحی ۲، ۴، آموزش و پرورش نمونه‌ای ۶۰ نفره انتخاب شده است.

اصالت/ارزش افزوده علمی: در این پژوهش از چهل متخصص و خبره نیز، در مورد شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی نظرخواهی شده است. در نهایت هم مقایسه‌ای بین نظرات افراد خبره و تجزیه حاصله بر روی دانش‌آموز سوم ریاضی صورت گرفته است.

کلیدواژه‌ها: آموزش ریاضی، کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، ضریب رگرسیون.

۱- مقدمه

آموزش ریاضی به عنوان یکی از شاخه‌های علوم مادر، از جمله آموزش‌های پایه‌ای و بسیار مهم تلقی می‌گردد که در سال‌های اخیر، نوسانات نتایج آزمون‌های مختلف نشان می‌دهد که آموزش‌های رایج ریاضی با کاستی‌هایی روبرو است. مطالعه دو دهه اخیر نشان می‌دهد که دانش، یادگیری و تدریس پاسخ‌گوی نیازمندی‌های جامعه با زیرساخت تکنولوژیک نیست و امروزه باید یادگیری بر اثر مشارکت فعال دانش‌آموز به وجود آید و تمام دانش‌آموزان باید ریاضی را یاد بگیرند.

آموزش ریاضی چیست؟

ریشه‌یابی علت‌های عدم یادگیری ریاضی دانش‌آموزان، از جمله وظایف آموزش ریاضی است؛ از جمله موضوع‌های مهم آموزش ریاضی یادگیری، تدریس، برنامه درسی و ارزشیابی ریاضی هستند. بعضی از محققان ریاضی، تنها عامل موثر در آموزش ریاضی را علم ریاضی می‌دانند. هاردی [1]

نقش معلم را در تدریس ریاضی دارای اهمیت اساسی می‌داند. هیگنسون [2] یک مدل آموزش ریاضی به صورت MAPS معرفی می‌کند. منظور تصویر هندسی یک چهار وجهی است که چهار وجه آن از چهار حوزه معرفتی ریاضی، فلسفه و روانشناسی و جامعه‌شناسی تشکیل یافته است.

اهداف آموزش ریاضی

غالباً این سوال مطرح می‌شود که ریاضیات به چه منظور تدریس می‌گردد؟ چرا باید ریاضیات را فرا بگیریم؟ از آن جا که هدف کلی آموزش و پرورش آماده ساختن فرد برای زندگی در تمام ابعاد است؛ لذا می‌توان اهداف آموزش ریاضی را به‌طور کلی به سه دسته پرورش، آموزشی و فرهنگی به شرح زیر تقسیم کرد.

۱. پرورش توانایی ذهنی و فکری دانش‌آموز و ایجاد نظم فکر در وی.
۲. آموزش تکنیک‌های محاسبه موردنیاز دانش‌آموز در خارج از مدرسه.
۳. آشنایی دانش‌آموز با ریاضی به عنوان بخشی از فرهنگ و اندیشه بشری.

بنابراین، تقریباً همه افراد با توجه‌های مختلف نیاز روز افزونی به یادگیری ریاضی دارند. علاوه بر نیاز رشته‌های مختلف به ریاضی به عنوان نیروی محرک و ابزار انجام کار، ریاضی قدرت خلاقیت و تفکر و توانایی استدلال را تقویت می‌کند. نظم فکری به وجود می‌آورد و زیبایی‌شناسی را در بشر ترغیب می‌نماید. دلور [3] چهار ستون برای آموزش مدنظر داشته‌اند و یادگیری برای داشتن، یادگیری برای انجام دادن، یادگیری برای هم‌زیستی و یادگیری برای بودن یا زیستن.

یادگیری و اهمیت آن

متخصصان سه جنبه عمده شامل یادگیرنده، یادگیری و موقعیت یادگیری (عوامل و شرایطی که در آن یادگیرنده و جریان یادگیری تاثیر می‌نماید)، را مدنظر داشته‌اند. واتسون [4] روانشناس و مربی آمریکایی یادگیری را تغییر در رفتار قابل مشاهده دانسته است. گیلفورد [5] می‌گوید: یادگیری تعدیل و تغییر در رفتار است که می‌تواند ناشی از یک تحریک باشد ولی کامل‌ترین و جامع‌ترین تعریف، تعریف هلیگارد و مارکویز به نقد از رید [6] می‌باشد که یادگیری را ایجاد تغییر کم و بیش دایمی در رفتار بالقوه یادگیرنده می‌دانند، مشروط بر اینکه این تغییر بر اثر کسب تجربه رخ داده باشد نه اینکه حاصل عواملی چون خستگی و استعمال داروهای مخدر و تغییرات ناشی از بلوغ باشد.

زندگی هر موجود زنده به ویژه انسان به عمل یادگیری بستگی دارد؛ زیرا برای هر لحظه‌ای از زندگی رفتار خاصی لازم است که بدون آن پیشرفت ممکن نخواهد بود و انسان این رفتار را باید یاد بگیرد و یا رفتار پیشین خود را تغییر دهد.

۲- اهداف تحقیق

در تحقیق حاضر عوامل موثر بر یادگیری ریاضی به چهار دسته عوامل فردی، عوامل خانوادگی عوامل معلمی و عوامل محیطی تقسیم شده‌اند که هر کدام از این عوامل کلی به عامل‌های کوچکتر و ریزتری نیز تقسیم شده‌اند. در این تحقیق اهداف زیر موردنظر بوده است:

۱. بررسی عوامل فردی موثر در یادگیری ریاضی.
۲. بررسی عوامل خانوادگی موثر در یادگیری ریاضی.
۳. بررسی عوامل معلمی موثر در یادگیری ریاضی.
۴. بررسی عوامل محیطی موثر در یادگیری ریاضی.
۵. بررسی موثرترین عامل از چهار عامل اصلی در یادگیری ریاضی.

۳- روش تحقیق

در این تحقیق از روش پیمایشی استفاده شده است که ابتدا نظر و عقیده افراد خبره که در یک سطح بودند را مورد بررسی قرار داده است.

از طرف دیگر با محاسبه عملکرد دانش‌آموزان به کمک شاخص‌های معروف، میزان همبستگی عملکرد را نسبت به هر یک از شاخص‌ها مورد بررسی قرار داده است و برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها از دو پرسشنامه و مصاحبه استفاده شده است و در نهایت مقایسه‌ای بین این دو یعنی نظرات افراد خبره و نتایج به‌دست آمده از عملکرد دانش‌آموزان را در مورد هر یک از شاخص‌ها مورد بررسی قرار داده است.

جامعه آماری در این تحقیق دانش‌آموزان سوم ریاضی دبیرستان‌های دخترانه شهر اصفهان بوده است که با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای ۶۰ دانش‌آموز انتخاب شدند.

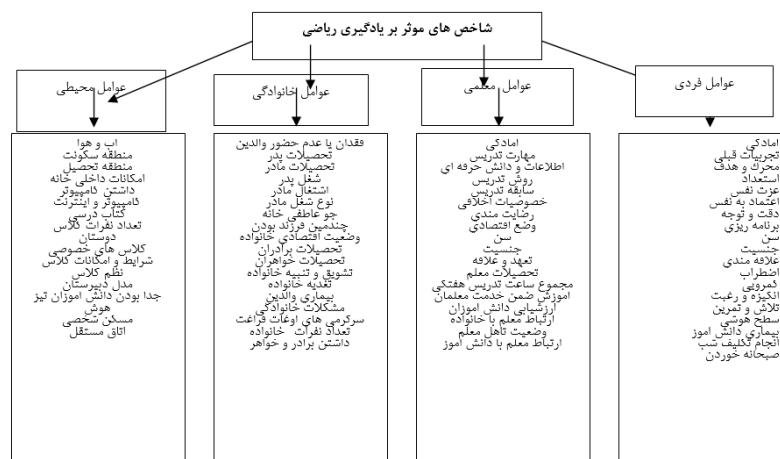
مروری بر فصول آینده

تحقیق حاضر شامل پنج فصل می‌باشد: فصل دوم، مقدمه‌ای بر تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که در این فصل ابتدا کارایی یا خوب کار کردن تعریف، سپس با توجه به نظرات مختلف پژوهشگران فرمولی برای به‌دست آوردن کارایی به‌دست آمده است. فصل سوم شامل شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی دانش‌آموزان می‌باشد که در این فصل هر یک از شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی تعریف شده‌اند. فصل چهارم شامل تحلیل نتایج است که در آن با توجه به تحقیقی که در شهر اصفهان روی دانش‌آموزان سوم ریاضی در مورد شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی شده بود. نمودار ستونی یا نمودار خط رگرسیون رسم شده است و مقایسه هم با نظرات افراد خبره در مورد هر یک از این شاخص‌ها شده است. نتیجه‌گیری و پیشنهادها در فصل پنجم ارائه شده است.

۴- شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی

بدون شک همه پیشرفت‌های شگفت‌انگیز دنیای کنونی زاده یادگیری انسان است. این مساله که یادگیری چگونه حاصل می‌شود و چه شرایطی سبب یادگیری می‌شود از دیرباز موردتوجه متفکران و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت بوده است. در این تحقیق به دلیل اهمیت یادگیری، شاخص‌های موثر بر آن به صورت کلی و سپس به صورت عوامل ریزتری بحث و بررسی شده است.

برای یادگیری ریاضی عوامل متعددی نقش دارند که در تحقیق حاضر به صورت کلی آن‌ها را به چهار دسته تقسیم‌بندی کرده است. خلاصه‌ای از تمام عوامل موثر بر یادگیری ریاضی بر روی شکل ۱ ثبت شده است.



شکل ۱- خلاصه‌ای از تمام عوامل موثر بر یادگیری ریاضی.

Figure 1- A summary of all the factors affecting math learning.

به دلیل کثرت شاخص‌ها در این تحقیق به تعریف بیست و چهار شاخص پرداخته می‌شود.

مطالعه ریاضی دانش‌آموز

یکی از عوامل موثر برای یادگیری ریاضی دانش آموز میزان مطالعه‌ای است که دانش آموز در ساعات قبل از کلاس انجام می‌دهد. به قول دیویی [7] فیلسوف آمریکایی هر تجربه‌ای تحت تاثیر تجربیات گذشته قرار دارد و به نحوی در تجربیات آینده تاثیر می‌گذارد.

استعداد

در حالت مرسوم استعداد را خصیصه همبسته با پیشرفت تحصیلی یک دانش آموز تلقی می‌کنند، هر قدر استعداد فرد بیشتر باشد احتمال یادگیری او بیشتر است. دانش آموزان با استعداد بیشتر نسبت به دانش آموزان با استعداد کمتر، در ارتباط با نوعی خاص از یادگیری در حد تسلط به زمان کمتری نیاز دارند. مون [8] و بلوم [9] استعداد را به عنوان مقدار زمانی که فرد برای یادگیری یک مطلب لازم دارد و نه توان او برای تسلط بر آن مطلب در نظر می‌گیرد.

برنامه‌ریزی

یکی از عامل‌های موثر در یادگیری ریاضی برنامه‌ریزی دانش آموز می‌باشد. یک برنامه‌ریزی خوب و منظم باعث می‌شود که دانش آموز با دقت بیشتر و زمان بیشتری به تدوین و یادگیری ریاضی بپردازد.

اضطراب

عده‌ای از روانشناسان می‌گویند، اگر اضطراب نبود همه ما پشت میزهایمان به خواب می‌رفتیم. اضطراب می‌تواند در پاره‌ای مواقع سازندگی و خلاقیت را در دانش آموزان به وجود آورد و به عکس اضطراب مرضی نیز وجود دارد که به منزله منبع شکست و سازش نایافتگی به شمار می‌آید. مویر و همکاران [10] نشان دادند که اضطراب بیشتر وضعیتی است که در آن شخص نسبت به "من" خویش احساس تهدید کند تا وضعیتی که در آن شخص یک احساس خطر فیزیکی دارد.

انگیزه و رغبت

انگیزه اساسی‌ترین عامل موثر بر یادگیری می‌باشد [11]. انگیزه چیست؟ از کلمه لاتین *Mover* به معنی جنبش و حرکت مشتق شده است. انگیزه عبارت از میل و رغبتی است که فرد برای رسیدن به هدفی از خود نشان می‌دهد. هر قدر این انگیزه یا میل و رغبت بیشتر باشد فرد تلاش بیشتری را از خود نشان می‌دهد. تحقیقات نشان می‌دهد افرادی که دارای انگیزه پیشرفت قوی هستند در مقایسه با آن‌هایی که انگیزه پیشرفت ضعیفی دارند در یادگیری ریاضی و عملکرد بهتر و سریع‌تر عمل می‌کنند [12-14]. همین‌طور انگیزه پیشرفت در مادران فرزندان پیشرفت‌گرا در مقایسه با مادران فرزندان که انگیزه پیشرفت در آنان ضعیف است، بیشتر بوده است. این مادران انتظاری بیشتری از فرزندان خود در کسب مهارت‌ها و استقلال داشته‌اند.

صبحانه خوردن

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که تغذیه صحیح در قدرت یادگیری دانش آموزان موثر است و نخوردن صبحانه می‌تواند اثرات منفی بر یادگیری داشته باشد. در شرایط ناشتایی، کوتاه مدت طبیعی گلوکز خون در سطحی ثابت نگه داشته می‌شود که بر عملکرد مغز لطمه وارد نشود و اگر مدت زمان ناشتایی طولانی‌تر باشد، نگهداری قند خون در سطحی که مغز قادر به فعالیت طبیعی خود باشد دشوارتر شده و یادگیری و تمرکز حواس مختل می‌شود [15-17].

تلاش و تمرین

دیویی [7] که یکی از منتقدان اصلی تعلیم و تربیت قدیم می‌باشد، عمده اشکال را غیرفعال و غیر اصیل شمردن دانش‌آموزان در جریان یادگیری می‌داند. بنابراین، شکی وجود ندارد که با فعالیت یادگیرنده، دخالت او در جریان یادگیری و کسب یادگیری توسط خود فراگیر، کیفیت یادگیری به بالاترین حد مطلوب خود می‌رسد.

تجربه و سابقه تدریس

معلمان با سابقه گرایش بیشتری نسبت به پرورش مهارت‌های آموزشی و کلاس داری از خود نشان می‌دهند، آن‌ها میزان وقتی را که برای امور اداره کلاس صرف می‌شود را کاهش می‌دهند. در بازگرداندن نظم به کلاس به سرعت عمل می‌کنند و روش تدریسی را بر می‌گزینند که وظایف بیشتری را بر روی دانش‌آموزان قرار می‌دهد.

وضع اقتصادی معلم

یکی از موارد رضایت‌مندی معلمان رضایت آنان از حقوق و مزایای خود می‌باشد. اگر معلمی دارای وضعیت اقتصادی خوب نباشد. این وضعیت ممکن است در شرایط روحی او تاثیر بگذارد یا مدام مشغول تدریس کلاس‌های مختلف باشد که این امر نیز باعث خستگی جسمی او می‌شود که در هر دو حالت تاثیر خوبی در تدریس ریاضی او نخواهد داشت.

سن معلم

به نظر گروهی از پژوهشگران در بیشتر موارد هر چه سن معلم بیشتر باشد، تاثیر بیشتری روی یادگیری دانش‌آموزان خواهد داشت؛ زیرا دانش‌آموزان بیشتر به او اعتماد می‌کنند و مطمئناً تجربیاتی بیشتری را هم خواهند داشت.

مجموع ساعات تدریس معلم

معلمانی که ساعات تدریس آن‌ها در هفته بسیار زیاد است، به دلیل خستگی از معلمانی که ساعات تدریس آن‌ها در هفته کمتر است کارایی کمتری دارند.

ارتباط معلم با دانش‌آموز

نوع برخورد و ارتباطی که معلم با دانش‌آموزان دارد، به نوعی در یادگیری ریاضی تاثیر می‌گذارد. بسیاری از اعمال معلم، در برانگیختن دانش‌آموزان و ارتقا دادن سطح فکر آن‌ها موثر است؛ زیرا معلم یک عامل محرک برای یادگیری می‌باشد. لوین و همکاران [18] در مطالعه خود به این نتیجه رسیده‌اند که در کلاسی که هم شاگرد و هم معلم از راه‌حل اتخاذ شده برای حل مشکلات درون کلاس راضی هستند، رابطه دوستانه‌تری بین آن‌ها برقرار است و وابستگی بیشتری از سوی دانش‌آموزان نسبت به معلم دیده می‌شود.

ارتباط معلم و خانواده دانش‌آموز

یکی دیگر از عوامل موثر برای یادگیری ریاضی ارتباط بین معلم و خانواده دانش‌آموز می‌باشد؛ البته نوع ارتباطی که بین معلم و خانواده دانش‌آموز وجود دارد عامل مهمی برای پیشرفت و یا افت تحصیلی دانش‌آموز می‌باشد.

چندمین فرزند بودن

بنا به اینکه دانش‌آموز فرزند چندم خانواده باشد، می‌تواند دلیلی برای یادگیری باشد. طبق تحقیقات انجام شده فرزندان کوچکتر از فرزندان بزرگتر الگوبرداری می‌کنند و اگر دانش‌آموزی خواهر یا برادر بزرگترش در امر تحصیل موفق باشد، او نیز به دنبال تحصیل یادگیری می‌رود و از طرف دیگر از آن‌ها نیز کمک می‌گیرد.

وضعیت اقتصادی خانواده

نقش ثروت طبق تحقیقاتی که به عمل آمده در یادگیری ریاضی موثر است. داشتن مسکن شخصی، اتومبیل و ... همگی در یادگیری موثر می‌باشند.

تحصیلات برادران یا خواهران

به نقل از بویست [19] میزان تحصیلات برادر یا خواهر بزرگتر دانش‌آموز در صورت وجود (متغیر مستقل) و میزان یادگیری دروس ریاضی (متغیر وابسته) رابطه مستقیم وجود دارد. هر چه سطح تحصیلات بیشتر باشد، میزان پیشرفت دروس ریاضی دانش‌آموز بیشتر است.

تعداد افراد خانواده

یکی از مواردی که روی یادگیری ریاضی تأثیر گذار است، تعداد افراد خانواده می‌باشد. بنابر تحقیقات انجام شده افزایش تعداد افراد خانواده باعث کاهش موفقیت تحصیلی شده است. دانش‌آموزان موفق در خانواده‌های کم جمعیت‌تر مشغول تحصیل بوده‌اند.

تغذیه خانواده

طبق تحقیقات بررسی شده رابطه نزدیک تغذیه خوب و قدرت یادگیری دانش‌آموزان را به خوبی نشان می‌دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که تغذیه صحیح در قدرت یادگیری دانش‌آموزان موثر است [15]، [20].

منطقه سکونت و تحصیل

منطقه‌ای که دانش‌آموزان در آن زندگی می‌کند و یا درس می‌خواند در یادگیری آن‌ها موثر است. دانش‌آموزان مناطق فقیرنشین از دانش‌آموزان مناطق مرفه از لحاظ درسی ضعیف‌تر هستند (بخت آور) در مناطق فقیرنشین خانواده‌های پرجمعیت هستند و این خود مانعی برای پیشرفت می‌باشد.

کامپیوتر و اینترنت

طبق تحقیقی داشتن کامپیوتر و استفاده از اینترنت نیز بررسی شده است که کسانی که از آن‌ها استفاده می‌کنند، بهتر از دیگرانی که چنین امکاناتی را ندارند درس ریاضی را می‌فهمند و در آن موفق‌اند.

تعداد نفرات کلاس

یکی از عامل‌های مهم در یادگیری ریاضی تعداد دانش‌آموزان موجود در کلاس می‌باشد که هر چه تعداد کمتر باشد یادگیری ریاضی بهتر صورت می‌گیرد و معلم بهتر می‌تواند با دانش‌آموزان کار کند و به سوالاتشان جواب دهد و ارزشیابی بهتر نیز انجام دهد.

دوستان

چنان چه می‌دانیم نقش دوست در تمام زمینه‌ها بسیار حایز اهمیت است. در یادگیری ریاضی و پیشرفت تحصیلی هم یک دوست خوب می‌تواند تأثیر بسیار عالی داشته باشد. پژوهشگران معتقدند یک دوست خوب در افزایش اعتماد به نفس دانش‌آموز بسیار موثر است و اعتماد به نفس بالا هم در یادگیری ریاضی نقش مهمی را ایفا می‌کند.

کلاس‌های خصوصی

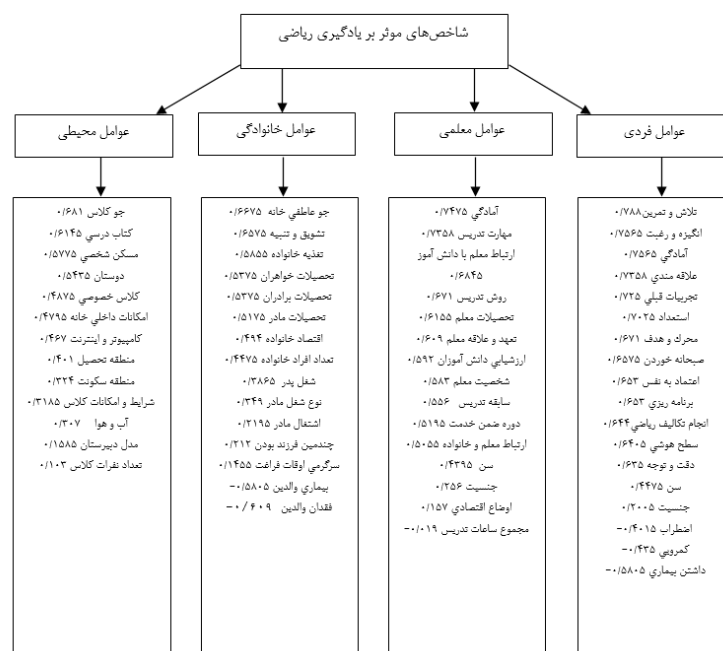
طبق تحقیقات انجام شده عده‌ای اعتقاد دارند کلاس‌های خصوصی باعث پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود و عده‌ای هم معتقدند که کلاس‌های خصوصی باعث می‌شود که دانش‌آموز تدریس معلم کلاس را جدی نگرفته و درس را گوش ندهد و باعث شکست تحصیلی او شود.

۵- تحلیل نتایج

تحقیق حاضر توسط دو پرسشنامه، شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی را مورد بررسی قرار داده است. پرسشنامه اول توسط افراد خبره و متخصص پر شده است؛ سپس میانگین نظرات آن‌ها برای هر یک از شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی به‌دست آمده است. پرسشنامه دوم بر روی دانش‌آموزان دختر سوم ریاضی که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند، مورد بررسی قرار گرفته است.

نظرات افراد خبره

توسط پرسشنامه‌ای نظرات ۴۰ فرد خبره در مورد شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی جمع‌آوری شده است و متغیرهایی که به صورت کیفی بودند به متغیرهای کمی تبدیل شدند؛ که در شکل ۲ ثبت شده است.



شکل ۲- شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی.

Figure 2- Indicators affecting mathematics learning.

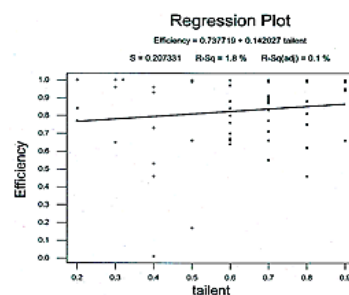
۱. بنابر میانگین نظرات افراد خبره برای شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی، عوامل فردی مهم‌ترین عامل برای یادگیری ریاضی می‌باشد؛ سپس عوامل معلمی بعد عوامل خانوادگی و در نهایت عوامل محیطی می‌باشد.
۲. با توجه به شکل ۲ دیده می‌شود که موثرترین عامل فردی تلاش و تمرین و سپس انگیزه رغبت دانش‌آموز می‌باشد و بیشترین تاثیر منفی را هم داشتن بیماری، سپس کم‌رویی دانش‌آموز می‌باشد.
۳. در تحقیق حاضر اگر توجهی به بررسی‌های انجام شده در شکل ۲ روی عوامل معلمی صورت گیرد، متوجه می‌شویم که آمادگی معلم و سپس مهارت تدریس او از عوامل دیگر معلمی موثرتر می‌باشند و بیشترین تاثیر منفی در عوامل معلمی هم مجموع ساعات تدریس هفتگی معلم و اوضاع اقتصادی او می‌باشد.
۴. موثرترین عامل خانوادگی برای یادگیری ریاضی دانش‌آموز جو عاطفی خانواده و سپس تشویق و تنبیه خانواده می‌باشد و بیشترین تاثیر منفی را فقدان والدین و بیماری والدین روی یادگیری ریاضی دانش‌آموز دارد.
۵. در واقع موثرترین عامل محیطی روی یادگیری ریاضی دانش‌آموز، جو کلاس و سپس کتاب درسی می‌باشد و بیشترین تاثیر منفی را تعداد نفرات کلاس و مدل دبیرستان بر روی یادگیری ریاضی دانش‌آموز دارد.

عملکرد دانش آموزان سوم ریاضی

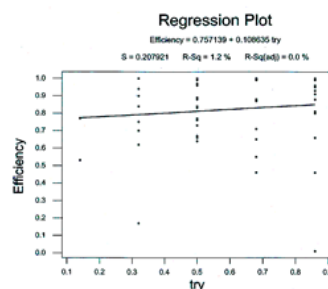
در این تحقیق توسط پرسشنامه‌ای بر روی ۶۰ دانش آموز، عملکرد آن‌ها برای هریک از شاخص‌های موثر بر یادگیری ریاضی با کمک تحلیل‌های آماری مورد محاسبه قرار گرفت. در ادامه تحلیل چند نمونه ارایه می‌کنیم.

استعداد دانش آموز و کارایی

ضریب رگرسیون بین کارایی و استعداد دانش آموز با محاسبات به دست آمده عدد $p = +0.142$ می‌باشد. به نظر می‌رسد در این منطقه یک رابطه خطی مستقیمی بین استعداد دانش آموز و کارایی دانش آموز وجود دارد. با توجه به شکل ۳ ملاحظه می‌شود، نمرات در 0.6 و 0.7 پراکندگی کمتری دارند. در واقع افراد با استعداد 0.6 و 0.7 عملکرد بهتری از خود نشان داده‌اند. میانگین نظرات افراد خبره در مورد تاثیر استعداد دانش آموز برای یادگیری ریاضی دانش آموز $M = +0.7025$ به معنی تاثیر زیاد می‌باشد.



الف-



ب-

شکل ۳- ضریب رگرسیون بین کارایی و استعداد دانش آموز.

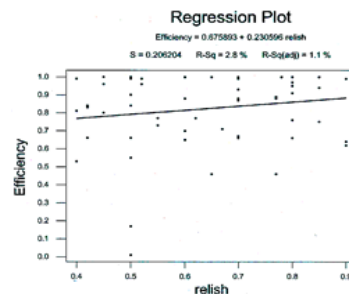
Figure 3- Regression coefficient between student efficiency and aptitude.

انگیزه دانش آموزان و کارایی

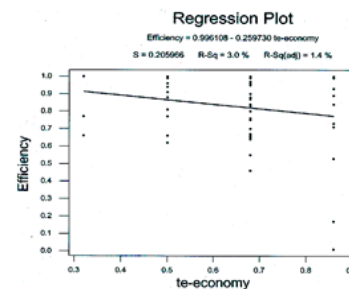
ضریب رگرسیون بین کارایی دانش آموز و انگیزه دانش آموز $p = +0.230$ می‌باشد. به نظر می‌رسد در این منطقه رابطه مستقیمی بین انگیزه دانش آموز و کارایی او وجود دارد. در واقع یعنی هرچه انگیزه دانش آموز برای یادگیری ریاضی بیشتر باشد، موفقیت و پیشرفت او نیز بیشتر می‌شود. میانگین نظرات افراد خبره درباره میزان تاثیر انگیزه دانش آموز روی یادگیری ریاضی دانش آموز $M = +0.7565$ یعنی بین کمیت‌های زیاد و خیلی زیاد می‌باشد.

وضعیت اقتصادی معلم و کارایی دانش آموز

ضریب رگرسیون بین وضعیت اقتصادی معلم و کارایی دانش آموز $\rho = -0.259$ می‌باشد. به نظر می‌رسد در این منطقه یک ارتباط خطی معکوس بین وضعیت اقتصادی معلم و کارایی دانش آموز وجود دارد. علت این امر را می‌توان این‌طور بیان کرد که معلمی که دارای وضعیت اقتصادی خوبی است و در رفاه مالی زندگی می‌کند انگیزه و میل کمتری جهت کار کردن دارد. میانگین نظر افراد خبره درباره تاثیر اقتصاد معلم برای یادگیری ریاضی دانش آموز $M = +0.157$ یعنی تاثیر مستقیم و تقریباً خیلی کم می‌باشد که در مورد این منطقه این نظریه صادق نبود. در واقع افراد خبره در مورد تمام دبیران چه زن و چه مرد نظر داده‌اند؛ اما معلمین منطقه مورد مطالعه خانم بودند و خانم‌ها هم در این منطقه بنا به وضعیت اقتصادی خوبشان میل و رغبت کمتری جهت تدریس داشته‌اند.



الف-



ب-

شکل ۴- ارتباط خطی معکوس بین وضعیت اقتصادی معلم و کارایی دانش آموز.

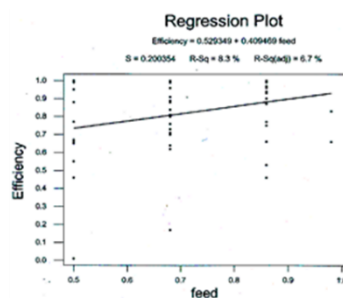
Figure 4- Inverse linear relationship between teacher economic status and student performance.

تغذیه خانواده و کارایی دانش آموز

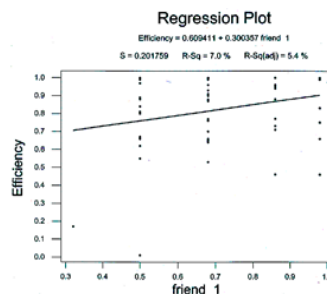
ضریب رگرسیون بین تغذیه خانواده دانش آموز و کارایی دانش آموز $\rho = +0.409$ می‌باشد. در واقع در این منطقه رابطه مستقیمی بین تغذیه خانواده و کارایی دانش آموز وجود دارد. چنانچه روی شکل ۴ هم ملاحظه می‌شود نمرات دانش آموزانی که دارای تغذیه خوب بوده‌اند، پراکندگی کمتری نسبت به خط رگرسیون داشته‌اند. نظر افراد خبره در مورد تاثیر تغذیه خانواده دانش آموز بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز $M = 0.5855$ یعنی تاثیر مستقیم و متوسط می‌باشد.

دوست دانش آموز و کارایی او

ضریب رگرسیون بین دوست دانش آموز و کارایی دانش آموز $\rho = 0.300$ می‌باشد. به نظر می‌رسد در این منطقه رابطه خطی مستقیمی بین دوست دانش آموز و کارایی دانش آموز وجود دارد یعنی هر چه دوست دانش آموز از نظر درسی و علمی بهتر باشد بر روی دانش آموز تاثیر مثبت داشته و در نتیجه دانش آموز عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهد. میانگین نظرات افراد خبره در مورد تاثیر دوست دانش آموز بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز $M = 0.5435$ یعنی تاثیر مستقیم و متوسط می‌باشد.



الف-



ب-

شکل ۴- ضریب رگرسیون بین دوست دانش آموز و کارایی دانش آموز.

Figure 4- Regression coefficient between student friends and student performance.

برای بقیه شاخص‌ها هم به همین ترتیب با استفاده از تحلیل‌های آماری ضریب رگرسیون و نمودارهایی نیز به دست آمده است که نتیجه تحقیقات بر روی شکل ۵ درج شده است.

۱. با توجه به شکل ۵ در این منطقه عوامل خانوادگی بیشترین تاثیر بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز دارد و سپس عوامل دیگر که به ترتیب عوامل معلمی - عوامل محیطی و در نهایت عوامل فردی مورد اهمیت می‌باشند.
۲. بنابر شکل ۵ مشاهده می‌شود بیشترین و موثرترین عامل فردی برای یادگیری ریاضی، انگیزه و رغبت و سپس استعداد و بعد تلاش و تمرین می‌باشد و بیشتر تاثیر منفی را اضطراب بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز دارد.
۳. ارتباط معلم با دانش آموزان هم بیشترین و موثرترین عامل معلمی بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز می‌باشد. در واقع معلمان با ارتباط بهتر کارایی بهتری از خود نشان می‌دهند.
۴. سابقه تدریس معلم هم به عنوان دومین عامل معلمی موثر بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز می‌باشد.
۵. در این منطقه بیشترین تاثیر منفی برای یادگیری ریاضی دانش آموز از عوامل معلمی هم اوضاع اقتصادی معلم می‌باشد. در واقع در این منطقه بررسی شده معلمان با وضع مالی خوب، تاثیر منفی روی کارایی دانش آموز داشته‌اند.
۶. با توجه به شکل ۴ ملاحظه می‌شود موثرترین عامل خانوادگی برای یادگیری ریاضی، تغذیه خانواده می‌باشد یعنی در این منطقه بنا به خصوصیت منطقه‌ای و زندگی مردمانش، دانش آموزانی که تغذیه خانوادگی بهتری نسبت به بقیه داشته‌اند کارایی بهتری از خود نشان داده‌اند.
۷. بیشترین تاثیر منفی برای یادگیری ریاضی از عوامل خانوادگی، مشکلات خانوادگی بوده است.
۸. موثرترین عامل محیطی بر روی یادگیری ریاضی دانش آموز دوست صمیمی او می‌باشد. در واقع نقش دوست در همه زمینه‌ها ثابت شده است در تحقیق حاضر هم دوست، نقش موثری برای یادگیری ریاضی داشته است.
۹. مخرب‌ترین عامل محیطی برای یادگیری ریاضی دانش آموز هم منطقه سکونت دانش آموز می‌باشد.

۶- نتیجه گیری

در این تحقیق در مرحله آخر مقایسه‌ای بین نظرات افراد خبره و تجربه حاصله بر روی دانش آموزان سوم ریاضی انجام می‌شود که در جدول ۱ می‌توان این موضوع را ملاحظه کرد.

جدول ۱- مقایسه‌ای بین نظرات افراد خبره و تجربه حاصله بر روی دانش‌آموزان سوم ریاضی.

Table 1- A comparison between expert opinions and experience gained on third-year math students.

تجربه حاصله از کارایی دانش‌آموزان	نظر افراد خبره	شاخص برای یادگیری ریاضی
+0.108	+0.788	تلاش و تمرین
+0.230	+0.756	انگیزه و رغبت
+0.142	+0.702	استعداد
+0.065	+0.657	صبحانه خوردن
+0.096	+0.653	برنامه‌ریزی
+0.008	+0.644	مطالعه ریاضی و حل تمرین
-0.018	-0.401	اضطراب
+0.284	+0.684	ارتباط معلم با دانش‌آموز
-0.007	+0.505	ارتباط معلم و خانواده *
-0.002	+0.556	سابقه تدریس *
-0.005	+0.439	سن معلم *
-0.259	+0.157	اوضاع اقتصادی معلم *
-0.006	-0.019	مجموع ساعات تدریس هفتگی معلم
+0.409	+0.585	تغذیه خانواده
+0.005	+0.537	تحصیلات خواهران
+0.003	+0.537	تحصیلات برادران
-0.014	+0.494	اقتصاد خانواده *
+0.009	0.447	تعداد افراد خانواده
-0.002	+0.212	چندمین فرزند بودن *
+3.00	+0.543	دوستان
-0.034	+0.487	کلاس خصوصی *
+0.007	0.467	استفاده از کامپیوتر
-0.167	+0.324	منطقه سکونت *
+0.002	+0.103	تعداد نفرات کلاس

در جدول ۱، میزان تاثیر بیست و چهار شاخص یادگیری ریاضی مطابق با نظرات افراد خبره و کارایی دانش‌آموزان سوم ریاضی شهر اصفهان بیان شده است. در واقع مقایسه‌ای بین دو تحقیق انجام شده، صورت گرفته است. در اینجا به بحث موردی‌هایی که اختلاف فاحشی بین دو تحقیق وجود داشته پرداخته می‌شود.

۱. افراد خبره در مورد سابقه تدریس نظر مثبت دارند و اعتقاد دارند با بالا رفتن سابقه معلم کارایی به‌طور متوسط نیز بالا می‌رود؛ اما مطابق با تحقیق انجام شده روی دانش‌آموزان سوم ریاضی شهر اصفهان سابقه معلم تاثیر منفی البته خیلی کم دارد. در واقع با بالا رفتن سابقه معلم، سن معلم هم بالا رفته در نتیجه قوای جسمی او رو به تحلیل می‌رود و از طرفی ممکن است دانش و روش‌های جدید یادگیری ریاضی با اطلاعات او مقداری تفاوت داشته باشد.
۲. سن معلم هم موضوع مورد بحث ماست که افراد خبره بالا رفتن سن معلم را عاملی برای کارایی بهتر می‌دانند در حالی که در تجربه حاصله، با بالا رفتن سن، کارایی کمتر می‌شود. علت را می‌توان رو به تحلیل رفتن قوای جسمی، انگیزه کمتر و تحمل کمتر دانست.
۳. نظر افراد خبره در مورد اوضاع اقتصادی معلم برای یادگیری ریاضی مثبت می‌باشد در حالی که طبق تحقیق انجام شده روی دانش‌آموزان سوم ریاضی شهر اصفهان اوضاع اقتصادی معلم یکی از عوامل منفی به حساب آمده است. در واقع معلمی که دارای اوضاع اقتصادی بهتری نسبت به بقیه بوده، کارایی کمتری داشته است. در واقع علت، بی‌نیازی معلم به کار تدریس البته از نظر مالی، توقع زیاد معلم مرفع از نظر شرایط کاری مناسب و نداشتن تحمل کافی نسبت به رفتار و برخورد دانش‌آموزان، می‌تواند باشد.
۴. در مورد اقتصاد خانواده هم این تفاوت وجود داشته است که افراد خبره در مورد اقتصاد خانواده نظر مثبت داشته‌اند در حالی که در تجربه حاصله اقتصاد خانواده تاثیر منفی داشته است. در واقع در این منطقه هر چه خانواده‌ها مرفع‌تر بوده‌اند، فرزندان آن‌ها کارایی کمتری در یادگیری ریاضی و پیشرفت تحصیلی داشته‌اند.
۵. نظر افراد خبره در مورد چندمین فرزند خانواده این است که دانش‌آموزان هر چه فرزند کوچکتر خانواده باشد کارایی بهتری دارد در حالی که در تحقیق بر روی دانش‌آموزان سوم ریاضی فرزندان بزرگتر خانواده نسبت به فرزندان کوچکتر خانواده کارایی و پیشرفت بهتری داشته‌اند.

۶. کلاس خصوصی هم، از جمله مواردی است که نظر افراد خبره با تجربه حاصله فرق دارد. نظر افراد خبره در مورد کلاس خصوصی مثبت است و اعتقاد دارند هر چه دانش آموز کلاس خصوصی برود، کارایی او بالا می رود در حالی که طبق تحقیق انجام شده روی دانش آموزان سوم ریاضی شهر اصفهان کلاس خصوصی تاثیر معکوس داشته است.

۷. نظر افراد خبره در مورد تاثیر منطقه سکونت مثبت است یعنی هر چه منطقه سکونت بهتر باشد، کارایی دانش آموز نیز بهتر است در حالی که در تحقیق انجام شده منطقه سکونت بهتر، باعث کارایی کمتر برای یادگیری ریاضی می شود.

۷- پیشنهادها

با توجه به تحقیق انجام شده پیشنهادهای زیر در نظر گرفته شده است.

۱. خانواده و معلم می بایست انگیزه و رغبت یادگیری ریاضی را در دانش آموزان ایجاد کنند چراکه مهم ترین عامل برای یادگیری ریاضی داشتن انگیزه و رغبت می باشد دانش آموزی که میل و رغبت و انگیزه کافی داشته باشد، دانش آموز خود به دنبال راهکارهایی بهتر و موثرتر برای یادگیری ریاضی می پردازد.
۲. معلم باید دقت داشته باشند که در امر تدریس از مشارکت دانش آموزان استفاده کنند و در واقع از روش حل مساله استفاده کنند و خود به عنوان یک راهنما و هدایت کننده در سر کلاس حضور داشته باشند و دانش آموزان چه در سر کلاس و چه در محیط های دیگر با تلاش و تمرین بهترین یادگیری را خواهند داشت که تشویق به تلاش و تمرین از طریق معلم و با روش تدریس حل مساله میسر است.
۳. در آموزش و پرورش بهتر است به معلمین با سابقه و سن دار کلاس های کمتری داده شود تا آن ها بتوانند کارایی بهتری از خودشان نشان دهند و بهتر است از معلمان جوانی که شرایط و ویژگی های معلمی نمونه را دارند استفاده شود (البته می بایست طی آزمونی انتخاب شوند).
۴. در منطقه تحقیق شده تغذیه خانواده نکته حایز اهمیتی بوده است که بهترین و بالاترین تاثیر را برای یادگیری ریاضی تغذیه داشته است. در واقع یکی از مهم ترین دلایل افت تحصیلی دانش آموزان تغذیه نامناسب آن ها می باشد که باید طی کلاس های برای والدین آن ها را با تغذیه مناسب و اصولی آشنا سازند.
۵. در تحقیق انجام شده ثروت چه برای معلم چه برای خانواده نقش معکوس داشته است. در واقع در این منطقه از ثروت بیشتر برای تفریح استفاده می شود نه برای یادگیری بهتر و برای تحصیلات بهتر با کارایی عالی. در واقع می بایست دانش آموزان و خانواده ها را راهنمایی کرد تا از ثروت خود جهت بالا رفتن مرتبه علمی و یادگیری بهتری استفاده کنند و از معلمینی هم استفاده شود که هم از نظر مالی و هم از نظر علاقه به شغل معلمی نیاز داشته باشند تا کارایی بهتری از خود نشان دهند.

منابع

- [1] Hardy, G. H. (1992). *A mathematician's apology*. Cambridge University Press. <https://B2n.ir/tf4300>
- [2] Higginson, W. (1980). On the foundations of mathematics education. *For the learning of mathematics*, 1(2), 3-7. <https://www.jstor.org/stable/40247706>
- [3] Delors, J. (1996). *The four pillars of education*. Routledge. https://books.google.com/books?hl=en&lr=lang_en&id=HuYD8djVAjAC&oi=fnd&pg=PA305&dq=The+four+pillars+of+education&ots=SjWSokdw60&sig=BTv1Oe5soB_jzoDbu-sQXtCWYuk
- [4] Watson, J. B. (1994). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological review*, 101(2), 248. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.101.2.248>
- [5] Guilford, J. P. (1927). 'Fluctuations of attention' with weak visual stimuli. *The american journal of psychology*, 38(4), 534-583. <https://doi.org/10.2307/1414394>
- [6] Reed, H. B. (1943). ER Hilgard and DG Marquis." conditioning and learning"(book review). *The journal of genetic psychology*, 62, 153. <https://www.proquest.com/openview/99601cb0caff606df6d194ec1046b943/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818970>
- [7] Dewey, J. (1986). Experience and education. *The educational forum*, 50(3), 241-252. <https://doi.org/10.1080/00131728609335764>
- [8] Moon, S. M. (2003). Personal talent. *High ability studies*, 14(1), p5. https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aged%3A6%3A11136982/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aged%3A10687568&crl=c&link_origin=scholar.google.com
- [9] Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. Instruction and curriculum. Regional education laboratory for the carolinas and virginia, topical papers and reprints, number 1. *Evaluation comment*, 1(2), n2. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED053419.pdf>
- [10] Muir-Cochrane, E., O'Kane, D., & Harrison, K. (2017). The person who experiences anxiety. In *Psychiatric and mental health nursing* (pp. 215-224). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781315381879-20>
- [11] Graham, S., & Weiner, B. (1996). Theories and principles of motivation. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *handbook of educational psychology* (pp. 63-84). Macmillan Library Reference Usa; Prentice Hall International. <https://psycnet.apa.org/record/1996-98614-003>

- [12] Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- [13] Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (1998). Role of cognitively stimulating home environment in children's academic intrinsic motivation: A longitudinal study. *Child development*, 69(5), 1448–1460. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06223.x>
- [14] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Vol. 11). Freeman. <https://doi.org/10.1037/10522-094>
- [15] Hoyland, A., Dye, L., & Lawton, C. L. (2009). A systematic review of the effect of breakfast on the cognitive performance of children and adolescents. *Nutrition research reviews*, 22(2), 220–243. [10.1017/S0954422409990175](https://doi.org/10.1017/S0954422409990175)
- [16] Owens, D. S., & Benton, D. (1994). The impact of raising blood glucose on reaction times. *Neuropsychobiology*, 30(2–3), 106–113. <https://doi.org/10.1159/000119146>
- [17] Messier, C. (2004). Glucose improvement of memory: A review. *European journal of pharmacology*, 490(1), 33–57. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2004.02.043>
- [18] Lewin, K., Lippitt, R., & White, R. K. (1939). Patterns of aggressive behavior in experimentally created “social climates.” *The journal of social psychology*, 10(2), 269–299. <https://doi.org/10.1080/00224545.1939.9713366>
- [19] Buist, K. L. (2010). Sibling relationship quality and adolescent delinquency: A latent growth curve approach. *Journal of family psychology*, 24(4), 400. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0020351>
- [20] Adan, R. A. H., van der Beek, E. M., Buitelaar, J. K., Cryan, J. F., Hebebrand, J., Higgs, S., ...& Dickson, S. L. (2019). Nutritional psychiatry: Towards improving mental health by what you eat. *European neuropsychopharmacology*, 29(12), 1321–1332. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2019.10.011>