

## بررسی ارتباط کم خونی و روند یادگیری و حافظه در بین دانش آموزان مجتمع آموزشی امام رئوف اصفهان سال ۱۳۹۷

میثم قانعی<sup>۱</sup>، شیما طغیانی\*<sup>۱</sup>، اکبر کریمی<sup>۱</sup>

۱- گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان

نویسنده مسئول: شیما طغیانی mt.toghiani@yahoo.com

Orcid ID: 0000-0002-4925-3530

### چکیده

**زمینه و هدف:** افراد مبتلا به کمبود آهن حتی بدون کم خونی، همیشه احساس خستگی می کنند و علاقه ای به بهتر انجام دادن کارها ندارند در نتیجه بازده کاری آن ها کمتر می شود. این موضوع با توجه به گستردگی فقر آهن به خصوص در پسران و دختران نوجوان، اثرات عمیق و زیان بارتری بر کلیه سطوح جامعه از جمله بهداشت و درمان، اقتصاد، آموزش و پرورش و ... می گذارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع کم خونی ناشی از فقر آهن و تاثیر آن بر میزان یادگیری و حافظه در دانش آموزان مجتمع آموزشی امام رئوف انجام شد.

**مواد و روش کار:** در این پژوهش از روش نمونه گیری تصادفی چند مرحله ای (خوشه ای و طبقه بندی شده) استفاده شده است که بر روی ۳۰۰ دانش آموز (۱۸۱ دختر و ۱۱۹ پسر) که به طور تصادفی انتخاب گردیدند، انجام شد. ابزار گردآوری اطلاعات شامل پرسشنامه و انجام آزمایشات خونی (HB, HCT, MCV, Ferritin) بود. به منظور دستیابی به نتایج از نرم افزار SPSS22 و آزمون chi-square استفاده گردید.

**یافته ها:** نتایج این بررسی نشان داد ارتباط معنی داری میان سطح سرمی فریتین، هموگلوبین و هماتوکریت با سطوح اختلالات یادگیری در دانش آموزان وجود دارد ( $P=0.000$ ). اما ارتباط معنی داری میان وزن توده بدنی و جنس با سطوح اختلالات یادگیری در دختران و پسران مورد آزمایش وجود ندارد ( $P=0.9, P=0.2$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به شیوع نسبتاً بالای فقر آهن و نظر به این که کم خونی باعث اختلال در یادگیری و مهارت های گفتاری و رفتاری و کاهش بهینه هوش می گردد پیشنهاد می گردد کودکان قبل از ورود به دبستان به منظور تشخیص کم خونی ناشی از فقر آهن، انجام آزمایشات هماتوکریت، هموگلوبین، فریتین جزو درخواست های سنجش سلامتی کودکان قرار گیرد. هم چنین پیشنهاد می شود این مطالعه بر روی گروه های مختلف سنی و جنسی که در معرض کمبود فقر آهن هستند و با تعداد شرکت کننده بیشتر و در مدت زمانی طولانی تری اجرا شود و عملکرد آن ها نیز مورد بررسی قرار گیرد.

**واژه های کلیدی:** فقر آهن، آنمی، دانش آموزان دبستان، یادگیری

بروز می‌کند (۱۱). بنابراین با توجه به شیوع کم‌خونی، پژوهش حاضر با هدف بررسی درصد شیوع کم‌خونی و تاثیر آن بر میزان یادگیری و حافظه در دانش‌آموزان مجتمع آموزشی امام رئوف انجام گردید تا بر اساس اطلاعات بدست آمده، اقدامات اصولی جهت پیشگیری و کنترل آن صورت گیرد.

### مواد و روش کار

در این پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای (خوشه‌ای و طبقه‌بندی شده) استفاده شد، بعد از انجام هماهنگی‌های لازم با اداره آموزش و پرورش ناحیه ۴، دانش‌آموزان نمونه با تعداد ۳۰۰ عضو (۱۸۱ دختر و ۱۱۹ پسر) ۷ تا ۱۳ سال از مجتمع آموزشی امام رئوف مشخص گردیده و جهت انجام آزمایش خون به آزمایشگاه معرفی می‌شوند. لازم به ذکر است خون-گیری کلیه نمونه‌ها از ساعت ۷/۵ تا ۸/۵ صبح و به صورت ناشتا انجام می‌گرفت. در هر نوبت نمونه‌های خون گرفته شده در دو لوله جداگانه جهت انجام هموگلوبین، هماتوکریت و فریتین سرم ریخته شده و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل می‌گردید و هم‌چنین لازم به توضیح است که شیشه‌های هموگلوبین و هماتوکریت حاوی ماده ضد انعقاد EDTA بوده که مانع از لخته شدن خون می‌گردد ولی لوله‌های استفاده شده جهت اندازه‌گیری فریتین هیچ‌گونه ماده ضد انعقادی نداشته است.

پس از اندازه‌گیری شاخص توده بدنی و تحلیل آزمایشات خون، تکمیل پرسش‌نامه مبتنی بر سنجش مشکلات یادگیری و مولفه‌های آن از پنج عامل اساسی خواندن (۶ سوال)، حساب کردن (۴ سوال)، شناخت اجتماعی (۳ سوال)، اضطراب اجتماعی (۴ سوال) و عملکردهای فضایی (۳ سوال) تشکیل شده است. این پرسش‌نامه با ۲۰ آیتم، توسط والدین دانش‌آموزان یا

کم‌خونی ناشی از فقر آهن یکی از شایع‌ترین اختلالات تغذیه‌ای در سراسر جهان است. اثر نامطلوب کم‌خونی فقر آهن بر تکامل جسمی و رفتاری و بازده کاری افراد ثابت شده است. دریافت ناکافی آهن، سو جذب آهن، خونریزی گوارشی و عفونت‌های انگلی از علل شایع کم‌خونی فقر آهن می‌باشد (۱). از آن‌جا که فقر آهن شایع‌ترین اختلال هماتولوژیک در دوران کودکی است و با اختلال رشد و تکامل، بخصوص تکامل ذهنی دوران شیرخواری و کودکی در ارتباط است غربالگری و بررسی شیوع آن در کودکان الزامی است (۲). رابطه میان بروز اختلالات شناختی در کودکان دبستانی و وجود کم‌خونی فقر آهن و حتی کمبود آهن بدون آنمی، اثبات شده است (۳ و ۴).

فقر آهن در این رنج سنی می‌تواند سبب افزایش ابتلا به بیماری‌های عفونی، تپش قلب، تنگی نفس، رنگ پریدگی، خستگی زودرس، کاهش توانایی جسمی، تغییرات خلقی، کاهش تمرکز حواس و نیز کاهش میزان یادگیری گردد (۵). علاوه بر آن کم‌خونی فقر آهن در کودکان به خصوص شیرخواران می‌تواند سبب تغییرات در سیستم عصبی و رشد و تکامل گردد که حتی علی‌رغم درمان مناسب برگشت‌ناپذیر خواهد بود (۷ و ۶). کاهش ضریب هوشی و کاهش قدرت یادگیری و توانمندی‌های ذهنی و جسمی ممکن است در سال‌های اولیه مدرسه خود را نشان ندهد بلکه در دوره‌ی تحصیلات متوسطه با افت تحصیلی بروز می‌کند و بالاخره این امر می‌تواند روند توسعه کشورها را به مخاطره اندازد (۹ و ۸). قدرت یادگیری و پیشرفت تحصیلی در کودکان و نوجوانانی که آنمی فقر آهن دارند، کمتر از افراد سالم است (۱۰). کمبود آهن بر روی سیستم عصبی به صورت عدم توجه و تمرکز، کمبود حافظه و قدرت یادگیری و اختلالات رفتاری

تجزیه و تحلیل قرار گرفت. حجم نمونه با توجه به رابطه زیر تعیین شد و برابر ۲۹۳ بدست آمد (۳۰۰ عضو انتخاب شد).

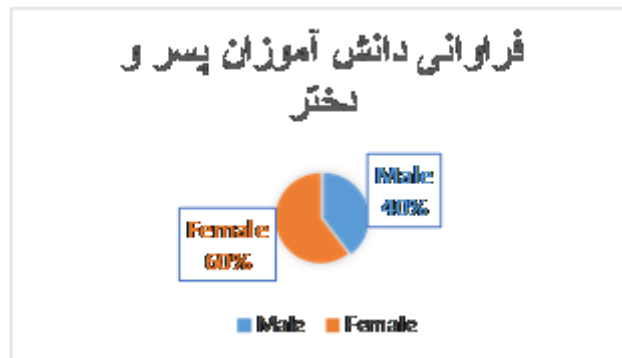
$N = \text{حجم جامعه آماری}$ ،  $Z = \text{برابر } 1.96$ ،  $p=q=0.5$ ،  $d = \text{مقدار اشتباه مجاز (مقدار خطا)}$

### یافته‌ها

نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌های این مطالعه بیانگر آن است که فراوانی اختلالات متوسط یادگیری در دانش‌آموزانی که سطح هموگلوبین زیر نرمال داشتند مشاهده می‌شود و اختلالات شدید یادگیری در دانش‌آموزان با سطح هماتوکریت، فریتین و هموگلوبین زیر نرمال دیده شده است به طور معنی‌داری قابل تشخیص است. ضریب معنی‌داری در مقایسه سطح فریتین هماتوکریت و هموگلوبین  $(P=0.000)$  می‌باشد.

معلمان تکمیل گردید و پاسخ به هر عبارت در یک مقیاس ۵ درجه‌ای از اصلاً (۱) تا همیشه (۵) بود. اعتبار این پرسش‌نامه توسط تنظیم‌کنندگان آن با روش‌های همسانی درونی و بازآزمایی بررسی شده و مقادیر قابل قبولی را بدست داده است (ویلکات و همکاران، ۲۰۱۱). روایی تفکیکی و روایی سازه پرسش‌نامه مذکور در حد مطلوب گزارش شده است. دامنه‌ی ضریب آلفای کرونباخ از ۰-۱ در نوسان می‌باشد که ضریب ۰/۷ معمولاً به مثابه‌ی ملاک قابل قبول در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این که ضریب آلفای کرونباخ برای CLDQ و کلیه مولفه‌های آن از ۰/۷ بیشتر است لذا همسانی درونی کل پرسشنامه و خرده مقیاس‌های آن مورد تأیید قرار می‌گیرد. در پایان داده‌های جمع‌آوری شده جهت تجزیه و تحلیل آماری با آزمون  $\chi^2$  و با استفاده از نرم افزار SPSS22 مورد

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq}$$



نمودار ۱: نمودار فراوانی دانش‌آموزان پسر و دختر

جدول ۱: ارتباط میان سطح سرمی فریتین با سه سطح از اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان پسر مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری			کل
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	
نرمال	تعداد	93	8	2	103
	درصد مشکلات یادگیری	%100	%88.9	%11.8	%86.6
زیر نرمال	تعداد	0	1	15	16
	درصد مشکلات یادگیری	%0	%11.1	%88.2	%13.4
کل	تعداد	93	9	17	119

جدول ۲: ارتباط میان سطح سرمی فریتین با سه سطح از اختلالات یادگیری در دانش آموزان دختر مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری				
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	کل	
فریتین	نرمال	تعداد	130	25	17	172
		درصد مشکلات یادگیری	99.2%	100%	68%	95%
	بالای نرمال	تعداد	1	0	0	1
		درصد مشکلات یادگیری	0.8%	0%	0%	0.6%
	زیر نرمال	تعداد	0	0	8	8
		درصد مشکلات یادگیری	0%	0%	32%	4.4%
کل		تعداد	131	25	25	181
		درصد مشکلات یادگیری	100%	100%	100%	100%

جدول ۳: ارتباط میان سطح هموگلوبین با سه سطح از اختلالات یادگیری در دانش آموزان پسر مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری				
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	کل	
هموگلوبین	نرمال	تعداد	91	9	16	116
		درصد مشکلات یادگیری	97.8%	100%	94.1%	97.5%
	زیر نرمال	تعداد	2	0	1	3
		درصد مشکلات یادگیری	2.2%	0%	5.9%	2.5%
کل		تعداد	93	9	17	119
		درصد مشکلات یادگیری	100%	100%	100%	100%

جدول ۴: ارتباط میان سطح هموگلوبین با سه سطح از اختلالات یادگیری در دانش آموزان دختر مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری				
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	کل	
	نرمال	تعداد	124	21	9	154
		درصد مشکلات یادگیری	94.7%	84%	36%	85.1%
هموگلوبین	بالای نرمال	تعداد	1	0	0	1
		درصد مشکلات یادگیری	0.8%	0%	0%	0.6%
	زیر نرمال	تعداد	6	4	16	26
		درصد مشکلات یادگیری	4.6%	16%	64%	14.4%
کل		تعداد	131	25	25	181
		درصد مشکلات یادگیری	100%	100%	100%	100%

جدول ۵: ارتباط میان سطح سرمی هماتوکریت با سه سطح از اختلالات یادگیری در دانش آموزان پسر مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری			
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	کل
هماتوکریت	نرمال	73	9	2	84
		%78.5	%100	%11.8	%70.6
	زیر نرمال	20	0	15	35
		%21.5	%0	%88.2	%29.4
کل	تعداد	93	9	17	119
	درصد مشکلات یادگیری	%100	%100	%100	%100

جدول ۶: ارتباط میان سطح سرمی هماتوکریت با سه سطح از اختلالات یادگیری در دانش آموزان دختر مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری			
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	کل
هماتوکریت	نرمال	124	24	10	158
		%94.7	%96	%40	%87.3
	بالای نرمال	3	1	0	4
		%2.3	%4	%0	%2.2
زیر نرمال	تعداد	4	0	15	19
	درصد مشکلات یادگیری	%3.1	%0	%60	%10.5
کل	تعداد	131	25	25	181
	درصد مشکلات یادگیری	%100	%100	%100	%100

جدول ۷: مقایسه وجود سه سطح از اختلالات یادگیری در گروه‌های مختلف سنی پسران و دختران مورد آزمایش

		مشکلات یادگیری			
		مشکلات یادگیری خفیف	مشکلات یادگیری متوسط	مشکلات یادگیری شدید	کل
7 سن	تعداد	32	6	2	40
	درصد مشکلات یادگیری	%14.3	%17.6	%4.8	%13.3
8	تعداد	24	10	2	36
	درصد مشکلات یادگیری	%10.7	%29.4	%4.8	%12
9	تعداد	40	6	5	51
	درصد مشکلات یادگیری	%17.9	%17.6	%11.9	%17
10	تعداد	43	2	7	52
	درصد مشکلات یادگیری	%19.2	%5.9	%16.7	%17.3

39	7	3	29	تعداد	11
%13	%16.7	%8.8	%12.9	درصد مشکلات یادگیری	
29	6	3	20	تعداد	12
%9.7	%14.3	%8.8	%8.9	درصد مشکلات یادگیری	
53	13	4	36	تعداد	13
%17.7	%31	%11.8	%16.1	درصد مشکلات یادگیری	
300	42	34	224	تعداد کل	
%100	%100	%100	%100	درصد مشکلات یادگیری	

### بحث و نتیجه گیری

جدول ۳ نشان می‌دهد ۵/۹٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۲/۲٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری هموگلوبین کمتر از حد طبیعی (رنج طبیعی هموگلوبین برای مردان بالغ ۱۷/۵-۱۳/۵ گرم بر دسی‌لیتر) دارند. همچنین ۹۴/۱٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۹۷/۸٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری، فریتین طبیعی دارند. تنها ۲/۲٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل خفیف یادگیری هموگلوبین بیش از حد طبیعی دارند. سطح هموگلوبین خون در سنین رشد ارتباط مستقیمی با تامین نیازهای تغذیه‌ای بدن با آهن دارد و بر اساس مطالعه محققان چینی در سال ۲۰۱۶ ارتباط مستقیمی میان فقر آهن و افت سطح هموگلوبین با بروز اختلالات رفتاری و خلقی در سنین رشد به اثبات رسیده است. از آنجا که ژن‌های مختلفی در جذب و انتقال و بازیابی آهن به بدن دخیل می‌باشند و آلل‌های ناهنجار منفرد این ژن‌ها مسیرهای متابولیکی آهن و فعالیت این یون در مسیرهای سیگنالینگ ویژه خود را مختل می‌سازد فقر آهن مستقیمانجر به افت سطح هموگلوبین خواهد شد.

سطوح پایین هموگلوبین در اوایل سن رشد (۴ تا ۶ سال) ارتباط مستقیمی با بروز اختلالات رفتاری کودکان دارد و نیاز به تغذیه غنی از آهن در این سنین الزامی است (۲۲). سطوح پایین هموگلوبین به علت تأثیر مستقیمی که در کاهش میلینه شدن نورونهای سیستم

جدول ۱ نشان می‌دهد ۸۸/۲٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۱۱/۱٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل متوسط یادگیری، فریتین کمتر از حد طبیعی (رنج طبیعی فریتین برای مردان بالغ ۲۴-۳۳۶ گرم بر دسی‌لیتر) دارند. همچنین ۱۱/۸٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۸۸/۹٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل متوسط یادگیری، فریتین طبیعی دارند. بنابراین ارتباط معنی‌داری ( $P=0.000$ ) میان سطح سرمی فریتین (کم خونی) با سطوح اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان پسر مورد آزمایش وجود دارد.

جدول ۲ نشان می‌دهد ۳۲٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری، فریتین کمتر از حد طبیعی (رنج طبیعی فریتین برای زنان بالغ ۱۱-۳۰۷ گرم بر دسی‌لیتر) دارند. همچنین ۶۸٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری، فریتین طبیعی دارند. تنها ۹۹/۲٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل خفیف یادگیری، فریتین نرمال و ۰/۸٪ فریتین بیش از حد نرمال دارند. این یافته‌ها با گزارش‌های مربوط به کم خونی مانند گزارش سازمان بهداشت جهانی (۱۲)، ابوالخیل (۱۳) و شاکری راد (۱۵)، کمالی و همکاران (۱۶)، Medikhanlou (۱۷)، Pollit (۱۸)، جعفریان و نوچواک (۱۹)، میلمن و همکاران کرچکوف (۲۰) را تایید می‌کند. برونر و همکاران بین فریتین سرم و حافظه همبستگی مشاهده کرد که با مطالعات حاضر موافق می‌باشد (۲۱).

عصبی مرکزی دارد با بروز اختلالات بینایی و شنوایی و ناهنجاری‌های سیستم اندوکراین و کاهش تولید نوروترانسمیترها ارتباط دارد (۱۴ و ۲۳).

جدول ۴ نشان می‌دهد ۶۴٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۴/۶٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری و ۱۶٪ از دانش‌آموزان با مشکل متوسط، هموگلوبین کمتر از حد طبیعی (رنج طبیعی هموگلوبین برای زنان بالغ ۱۲-۱۵/۵ گرم بر دسی‌لیتر) داشته‌اند. همچنین ۳۶٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۹۴/۷٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری و ۸۴٪ از دانش‌آموزان با مشکل متوسط، هموگلوبین طبیعی دارند و تنها ۰/۸٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل خفیف یادگیری هموگلوبین بالاتر از حد طبیعی دارد. بنابراین ارتباط معنی‌داری ( $P=0.000$ ) میان سطح سرمی هموگلوبین با سطوح اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان دختر مورد آزمایش وجود دارد.

جدول ۵ نشان می‌دهد ۸۸/۲٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۲۱/۵٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری، هماتوکریت کمتر از حد طبیعی (رنج طبیعی هماتوکریت برای مردان بالغ ۵۰-۳۸/۸ گرم بر دسی‌لیتر) دارند. همچنین ۱۱/۸٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۷۸/۵٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری، هماتوکریت طبیعی دارند. بنابراین ارتباط معنی‌داری ( $P=0.000$ ) میان سطح سرمی هماتوکریت با سطوح اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان پسر مورد آزمایش وجود دارد.

جدول ۶ نشان می‌دهد ۶۰٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۳/۱٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری، هماتوکریت کمتر از حد طبیعی (رنج طبیعی هماتوکریت برای زنان بالغ ۴۴/۵-

۳۴/۹ گرم بر دسی‌لیتر) دارند. همچنین ۴۰٪ از دانش‌آموزان دچار مشکل شدید یادگیری و ۹۴/۷٪ از دانش‌آموزان دارای مشکل خفیف یادگیری، هماتوکریت طبیعی دارند. بنابراین ارتباط معنی‌داری ( $P=0.000$ ) میان سطح سرمی هماتوکریت با سطوح اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان دختر مورد آزمایش وجود دارد.

در سال ۲۰۱۶ آرکانجو و همکاران یکی از شایع‌ترین معیارهای اختلال یادگیری یعنی خوانش پریشی را در ارتباط با هموگلوبین، هماتوکریت و فریتین در کودکان دچار اختلال خوانش پریشی پایین‌تر است ولی ارتباط معناداری بین هماتوکریت در کودکان طبیعی و دچار اختلال یادگیری مشاهده نشده است و این نتایج بیانگر نقش تعیین‌کننده تغذیه غنی از آهن جهت تولید مقادیر مورد نیاز هموگلوبین در سنین رشد می‌باشد (۲۴).

جدول ۷ نشان می‌دهد:

در رنج سنی ۷ سال، ۱۴/۳٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۱۷/۶٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۴/۸٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

در رنج سنی ۸ سال، ۱۰/۷٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۲۹/۴٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۴/۸٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

در رنج سنی ۹ سال، ۱۷/۹٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۱۷/۶٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۱۱/۹٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

در رنج سنی ۱۰ سال، ۱۹/۲٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۵/۹٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۱۶/۷٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

در رنج سنی ۱۱ سال، ۱۲/۹٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۸/۸٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۱۶/۷٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

### تشکر و قدردانی

به این وسیله از مدیریت مجتمع آموزشی امام رئوف در ناحیه ۴ اصفهان و کلیه کسانی که در اجرای این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

در رنج سنی ۱۲ سال، ۸/۹٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۸/۸٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۱۴/۳٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

در رنج سنی ۱۳ سال، ۱۶/۱٪ مشکلات یادگیری خفیف، ۱۱/۸٪ مشکلات یادگیری متوسط و ۳۱٪ مشکلات یادگیری شدید دارند.

### References

- 1- Golder, B. (9113). Iron deficiency anemia. In Behrman RE, Kilegman RM. Nelson text book of pediatrics: from WB Saunders Company, Philadelphia, USA, 11th, 1613-16.
- 2- Dallman PR, Yip R, Johnson C. Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976-1980. Am J Clin Nutr 1984; 39: 437.
- 3- Sungthong R, Mo-suwan L, Chongsuvivatwong V. Effects of haemoglobin and serum ferritin on cognitive function in school children. Asia Pac J Clin Nutr 2002; 11(2): 117-22.
- 4- Clark SF. Iron deficiency anemia. Nutr Clin Pract 2008; 23(2): 128-41.
- 5- Fesharakinia A. The prevalence of iron deficiency and its anemia in 1-5 years old children and their mothers in Birjand City. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2014;3(4):325-329. (Persian)
- 6- Kadivar MR, Yarmohammadi H, Mirahmadizadeh AR, Vakili M, Karimi M. Prevalence of iron deficiency anemia in 6 months to 5 years old children in Fars, Southern Iran. Med Sci Monit 2003; 9(2): CR100-4.
- 7- Mahajan G, Sikka M, Rusia U, Bhatia M. Iron profile in children with behavioural disorders: A prospective study in a tertiary care hospital in north India. Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion. 2011;27(2):75-80.
- 8- Alleyne M, Horne MK, Miller JL. Individualized treatment for iron-deficiency anemia in adults. The American journal of medicine. 2008;121(11):943-948.
- 9- Baker RD, Greer FR. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0–3 years of age). Pediatrics. 2010;126(5):1040-1050.
- 10- Pollitt E, Hathirat P, Katehabhakdi J N, Missell L, Valyascvl A. Iron deficiency and educational achievement in Thailand. Am J Clin Nutr 1989; 50: 677-9.
- 11- Greenwood CT, Richardson DP. Nutrition during adolescence. World Rev Nutr Diet 1979; 33: 1-41.
- 12- W.H.O (2008). worldwide prevalence of anemia 1993-2005: WHO global database on anemia /Edited by Bruno deBenoist. Erin Mclen , Ines Egli and Mary Gogswell.
- 13- Abolkhail, B . Shawk , S. (2002). Prevalence of daily breakfast intake, iron deficiency anemia and Awareness of being anemic among Saudi students, int j food sci Nutr. 53 (6): 519-528.
- 14- Madan, N.; Rusia, U.; Sikka, M.; Sharma, S.; Shankar, N(2011). Developmental and neurophysiologic deficits in iron deficiency in children. Indian J. Pediatr., 78, 58–64.
- 15- Shakori rad,S.,Sharifirad,GH.Golshiri,P.,Hassanzadeh,A.,&shakori,M.,(2009). Effect of program of hygiene education on control anemia caused from the iron deficiency among girl students in secondary schools. Journal of Arak Medical Sciences University.Vol 48.
- 16- Kamali, Z.,Eghtesadi,SH.,Birashak,B.,Ebrahimi.,A.,Pourvali,K, (2006).The effect iron therapy on cognitive performance among anemic women. Journal of Iran medical sciences University.VOL.83.
- 17- Mahdi khanlo,S.,(2007).Malnutrition and its effect on learning. Journal of Negah.Vol,33.



- 18- Pollitt , E.(1993). Iron deficiency and cognitive Function Annual Review of Nutrition , 13, 521-537.
- 19- Jafarian,K.,& Nachvak,M.(2002).A study of anemia caused from the iron deficiency among mental low ability students in Tehran city. Journal of Iilam medical sciences University.Vol34 35.
- 20- Milman , N. , kirchokoff , M (2006). Iron status markers, serum ferritin in and hemoglobin in 1359 high school children in relation to men striation , hormonal contraception , parity , and postmen . opausal hormone treatment , Ann Hematology , 65 , PP.96-97.
- 21- Bruner AB, Joffe A, Duggan AK, Casella JF, Brandt J(1996). Randomised study of cognitive effects of iron supplementation in non-anaemic iron-deficient adolescent girls. Lancet; 348(9033): 992-6.
- 22- Jianhua Su, Naixue Cui, Guoping Zhou, Yuexian Ai, Guiju Sun, sophie R. Zhao and Jianghong Liu(2016). Hemoglobin Status and Externalizing Behavioral Problems in Children.
- 23- Algarin, C(2003). Peirano, P.; Garrido, M.; Pizarro, F.; Lozoff, B. Iron deficiency anemia in infancy: Long-lasting effects on auditory and visual system functioning. *Pediatr. Res.*, 53, 217–223.
- 24- F. P. N. Arcanjo, C. P. C. Arcanjo, and P. R. Santos(2016). Schoolchildren with Learning Difficulties Have Low Iron Status and High Anemia Prevalence, ID 7357136, 5 pages.

## Original paper

## The Association of Anemia with Learning and Memory in Students of Imam Raouf Educational Complex of Isfahan, 1397

meysam ghanei<sup>1</sup>, shima toghiani<sup>1\*</sup>, akbar karimi<sup>1</sup>

1- department of Cellular and developmental biology. Payame Noor University of Isfahan.

Corresponding Author: shima toghiani, mt.toghiani@ yahoo.com

### Abstract

**Background and Aim:** Individuals with iron deficiency, even without anemia, always feel tired. They are not interested in doing their duties, so their efficiency will be less than healthy individuals. According to the widespread prevalence of iron deficiency, especially in boys and girls, it has a profound effect on all levels of society, including health, economics, education, and so on. The aim of this study was to determine the prevalence of iron deficiency anemia and its effect on learning and memory in students of Imam Raouf Educational Complex.

**Material and Method:** In this study, a multistage (clustered and classified) random sampling method was used. It was performed on 300 students (181 girls and 119 boys) who were randomly selected. Data collection tools were questionnaires and blood tests (HB, HCT, MCV, and Ferritin). To obtain the results, SPSS22 software and Chi-square test were used.

**Results:** The results of this study showed a significant relationship between serum ferritin, hemoglobin, and hematocrit with levels of learning disorder in students ( $P = 0/000$ ). There was no significant relationship between BMI and sex with the levels of learning disorder in boys and girls ( $P = 0.09$ ,  $P = 0.2$ ).

**Conclusion:** Regarding the relatively high prevalence of iron deficiency and the fact that anemia can interfere with learning, verbal, and behavioral skills and also reduction in optimal intelligence, it is recommended to evaluate the children with laboratory blood tests such as hematocrit, hemoglobin, and ferritin before entering primary school in order to diagnose anemia due to iron deficiency. It is also recommended to study different age groups and sex with greater number of participants and longer period of time in order to examine their function.

**Key words:** Iron deficiency, Anemia, Primary school students, Learning