

رابطه چرخه شبانه‌روزی با عملکرد تحصیلی در دانش‌آموزان دختر مقطع اول راهنمایی

اسماعیل سعدی پور^۱

فاطمه سادات گرامی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۶

تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۷/۱۵

چکیده

همه چیز در جهان حرکت موزون دارد. با نگاهی دقیق به دنیای اطراف پی می‌بریم که حیات و زندگی به شکل فعالیت دوره‌ای با آهنگی منظم است. هدف این مقاله بررسی رابطه بین ریتم‌های شبانه‌روزی دانش‌آموزان با عملکرد تحصیلی آنان است. روش این پژوهش می‌باشد. جامعه این تحقیق را دانش‌آموزان دختر اول راهنمایی منطقه ۱۲ شهر تهران تشکیل می‌دهد که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای ۷۰ نفر انتخاب شد. برای سنجش نوع ریتم شبانه‌روزی دانش‌آموزان اعم از نوع صبح‌گاهی و عصرگاهی از پرسشنامه هورن و استبرگ (۱۹۷۶) استفاده شد. عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان نیز از طریق آزمون دقت‌سنج تولزپرون، آزمون محاسبات ریاضی، تست حافظه بینایی (دیداری) و تست حافظه کلامی (گفتاری) سنجیده شد. جهت مقایسه ریتم‌های شبانه‌روزی دانش‌آموزان (صبح‌کار و عصرکار) از آزمون t و به منظور مقایسه رابطه ریتم شبانه‌روزی و نوبت ارزیابی در دانش‌آموزان از تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده شد. نتایج نشان داد که بین نوع چرخه شبانه‌روزی و عملکرد تحصیلی شامل حافظه کلامی، عملکرد ریاضی و دقت رابطه وجود دارد. لیکن با حافظه دیداری رابطه معناداری وجود ندارد. هم‌چنین بین عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان صبح‌کار و عصرکار تفاوت معناداری وجود دارد؛ بنابراین، لازم است مدیران و متصدیان آموزشی به منظور بهینه کردن فرایندهای یادگیری و یاددهی و برنامه‌ریزی مفید از ساعات پربازده و کم‌بازده دانش‌آموزان اطلاع داشته باشند.

واژگان کلیدی: ریتم‌های زیستی، چرخه شبانه‌روزی، عملکرد تحصیلی، صبح‌کار و

عصرکار

۱. دانشیار گروه روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی، ebiabangard@yahoo.com

۲. کارشناسی ارشد روان‌شناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی، ftm.@gmail.com

مقدمه

دانش‌آموزان عناصر مهمی هستند که مورد توجه معلمان قرار دارند و احتمالاً در نظر آنان مهم‌ترین عامل به حساب می‌آیند. معلمان می‌دانند که دانش‌آموزان با هم فرق می‌کنند و بعضی خیلی تفاوت دارند و هیچ دوتایی یکسان نمی‌باشند. جهت و تمایلات عمومی خاصی ممکن است مورد مشاهده واقع شود ولی اساساً هر دانش‌آموز یک فرد است. به موضوع اختلافات فردی معمولاً در جنبه نظری آموزش حرفه‌ای معلمان توجه چشمگیری می‌شود. بعضی از این اختلافات آشکارند و به وسیله معلمی که کلاس را برای اولین بار می‌بیند به فوریت قابل مشاهده‌اند، این‌ها تفاوت‌های فیزیکی می‌باشند. دیگر تفاوت‌ها چون ویژگی‌های شخصیتی و خلقی بعد از مدت نسبتاً کوتاهی خود را به معرض دید می‌گذارند و مدت زمان طولانی‌تری لازم است که معلم از دیگر تفاوت‌ها آگاه شود (قدیانی، ۱۳۸۶، ۲۸). به هر حال تفاوت‌های فردی از عوامل مؤثر در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان هستند. یکی از این تفاوت‌های فردی عملکرد متفاوت کلاس و دانش‌آموزان در ساعات مختلف روز است که معلمان را در کلاس‌های درس سردرگم می‌کند. از نظر آنان در ساعات مختلف روز نیز دیده شده است که گاهی میزان هشیاری، دقت، عملکرد حافظه و دیگر توانایی‌های تحصیلی دانش‌آموزان تغییر می‌کند. بعضی زمان‌ها میزان شور و توانایی بعضی از دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌ها بیشتر است و با رغبت و شادمانی بیشتری به استقبال انجام فعالیت‌ها می‌روند و نکات آموزشی را سریع‌تر دریافت می‌کنند.

علاوه بر این، یکی از مشاجرات رایجی که شاید والدین و دانش‌آموزان به آن عادت کرده‌اند؛ بحث بر سر زمان بندی تحصیلی دانش‌آموزان است. ساعت خواب بچه‌ها، زمان درس خواندن و تفریح کردنشان و موضوع بسیاری از عدم تفاهم‌های والد و فرزندی است که به نظر می‌رسد چرخه شبانه‌روزی (سیرکادین) پاسخ مناسبی برای این گونه مشکلات داشته باشد؛ اما دانش موجود به آن نپرداخته و یا کمتر پرداخته است. دانشمندان علم کرونوبیولوژی بر این باورند که چنانچه والدین بر رفتارهای خود و فرزندانشان دقیق شوند، به راحتی ساعت مناسبی را که بدن تمایل به خواندن (درس خواندن، کتاب خواندن، روزنامه خواندن و ...) دارد، پیدا خواهند کرد. برخی از دانش‌آموزان، معمولاً ساعات آخر

شب و صبح زود را به درس خواندن اختصاص می‌دهند؛ اما تحقیقات حاکی از آن است که ساعات آخر شب و صبح زود در حرکت روزانه بدن خیلی از افراد، زمانی است که حافظه بلند مدت، قوه ادراک و یادگیری در بدترین حالت خود قرار دارد. بنا بر این، این قاعده را نباید تعمیم داد و به آنها باید اجازه داد بر اساس ساعت بدن خود تصمیم بگیرند (مجدفر، ۱۳۸۹، ۵۰). آگاهی به مواردی از قبیل آنچه ذکر شد این ابهام‌ها را برطرف خواهد کرد که بالاخره دانش‌آموز چه ساعتی باید بخوابد، چه ساعتی درس بخواند و ... تا بازدهی بالاتری داشته باشد. پیش از آن لازم است از رابطه دقیق زمان‌های مختلف روز با عملکرد تحصیلی اطلاع یافت. به منظور بررسی ساعات روز باید به موضوع چرخه‌های شبانه‌روزی و انواع آن پرداخته شود. بررسی کلی چرخه‌های شبانه‌روزی و عملکرد تحصیلی به ما نشان خواهد داد که چه ساعتی از روز عملکرد اغلب دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌های مختلف کاهش و یا افزایش می‌یابد. بررسی انواع چرخه‌های شبانه‌روزی نیز مشخص خواهد کرد که آیا صبح‌کار یا عصر‌کار (نوع چرخه) بودن دانش‌آموزان تأثیری بر عملکردشان خواهد داشت؟ پژوهش حاضر به منظور پاسخگویی به پرسش‌های عنوان شده انجام گرفته است.

گردش زمین به دور خود در بیست و چهار ساعت چرخه شب و روز را پدید می‌آورد که متغیرهای فیزیولوژیکی و روان‌شناختی را در دنیای گیاهی و حیوانی تحت تأثیر قرار می‌دهد. اصولاً هر رویدادی که در یک نقطه تغییر خاصی در آن به وجود آید و سپس به همان نقطه آغاز برگردد و بدون توجه به مدت لازم برای تغییر، یک چرخه محسوب می‌شود. زمانی را که یک چرخه برای چرخش کامل نیاز دارد، دوره می‌نامند (خداپناهی، ۱۳۸۰، ۲۳۳). چرخه‌ها همان‌طور که خود ریتمی تکراری دارند، به دنیای پیرامونشان نیز تأثیرات دوره‌ای را تحمیل می‌کنند. این ویژگی منجر می‌شود که بسیاری از وقایع پیش‌بینی پذیر شوند و بر اساس آن برنامه‌ریزی‌ها با اطمینان بیشتری انجام گیرند. برای مثال، اگر معلم بداند نوسان‌های ریتمیک روی عملکرد فرد تأثیر می‌گذارد و این ریتم‌ها می‌توانند از قبل قابل محاسبه باشند، بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها، اسنادها و برخوردهایش با دانش‌آموزان را با لحاظ کردن شرایط زمانی دانش‌آموزان اعمال می‌کند.

چرخه‌ی ۲۴ ساعته‌ی شبانه‌روزی یکی از مهم‌ترین چرخه‌های اثرگذار بر زندگی است. این چرخه با بسیاری از چرخه‌های شبانه‌روزی دیگر در ارتباط است. برای نمونه، دمای بدن در اواسط زمان بیداری (اوایل بعد از ظهر) به بیشترین مقدار خود و در اواسط زمان خواب (حدود ۳ صبح) به کمترین مقدار خود می‌رسد. افزایش و کاهش دمای بدن تأثیر مستقیمی بر فعالیت‌های شناختی مغز می‌گذارد. دو عامل مهم نوسانات این چرخه را پدید می‌آورند:

۱- عوامل بیرونی: شاید چرخه‌ی شبانه‌روزی به این دلیل ۲۴ ساعت طول می‌کشد که این چرخه به شدت تحت تأثیر رویدادهای خارج از بدن فرد نظیر چرخه‌ی روشنایی - تاریکی قرار دارد. مثلاً همان‌طور که همه می‌دانیم هر سپیده‌دم درست ۲۴ ساعت بعد از سپیده‌دم قبلی روی می‌دهد. از این رو چرخه‌ی شبانه‌روزی نیز تحت تأثیر این رویداد بیرونی ۲۴ ساعت به طول می‌انجامد. ۲- عوامل درونی: ممکن است دلیل اینکه چرخه‌ی شبانه‌روزی ۲۴ ساعت طول می‌کشد، این باشد که مکانیسم‌های درون بدن این‌طور اقتضا می‌کنند؛ به عبارت دیگر، شاید چرخه‌ی شبانه‌روزی یک چرخه‌ی درون‌زاد^۱ باشد؛ یعنی بر مبنای مکانیسم‌های زیستی داخلی و یا نبض سازها^۲ بنا شده باشد (کوشا، ۱۳۸۷، ۵۳۲). به هر حال، توجه به نوسانات درونی و بیرونی پدید آمده در اثر عملکرد چرخه زندگی را برای بشر تسهیل می‌کند. آنچه عوامل بیرونی رقم می‌زنند برای همه یکسان است. همان‌طور که گفته شد رأس ساعت خاصی طلوع و غروب اتفاق می‌افتد و چرخه‌ی روشنایی و تاریکی را برای ساکنان زمین در نقاط مختلف پدید می‌آورد. عامل دوم یک عامل درونی است که در افراد مختلف متفاوت است. بعضی از آدم‌ها خروس‌های صبح‌گاهی^۳ و برخی جغدهای شب هستند، به گروه اول آدم‌های صبح‌کار و به گروه دوم دسته‌ی عصر‌گاهی^۴ گفته می‌شود. شاید این عبارات بنظر عوامانه باشند، اما برای اثبات این دسته بندی شواهد علمی موثقی

۱. درون زاد: این اصطلاح برای پدیده‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که ریشه‌ی آن‌ها در داخل بدن است.

۲. راهنما، نبض‌ساز: ناحیه‌ای در قلب که به عنوان جزء لازم دستگاه عمل می‌کند و نظ انقباضات قلب را کنترل می‌کند. این مرکز در دهلیز است و معمولاً در گره‌ی سینوسی دهلیزی قرار دارد (نقل از فرهنگ روان‌شناسی و روان‌پزشکی پورافکاری).

3. Morningness

4. Eveningness

وجود دارد. اینکه انسان‌ها چه ساعتی را برای خواب، بیداری و یا انجام فعالیت‌های مغزی ترجیح می‌دهند، اساسی علمی و قابل مطالعه دارد. مثل هر ارگانیسم دیگری، انسان هم در بسیاری از متغیرهای بیولوژیکی و رفتاری ریتم‌های شبانه‌روزی را از خود بروز می‌دهد. وقتی در محیطی قرار بگیرد که علائم محیطی (نور و تاریکی) حذف شده باشند یک سیستم دوره‌ای و خودکار ۲۵ ساعته فعالیت‌های او را مدیریت می‌کند. همان سیستمی که در حالت‌های عادی با دوره ۲۴ ساعته تاریکی و روشنایی خود را هماهنگ می‌نماید (اسپوزیتو، ۲۰۰۷، ۴۴۴). افرادی که اغلب صبح‌ها بسیار زود از خواب بیدار می‌شوند اوایل روز خیلی فعالند و شب هم تمایل دارند که زودتر به خواب بروند در گروه اول قرار می‌گیرند که در فرهنگ عامیانه غرب به آن‌ها چکاوک^۱ گفته می‌شود. نوع عصرگاهی افرادی هستند که در نقطه مقابل گروه اول‌اند؛ یعنی صبح زود بیدار شدن برایشان بسیار دشوار است و معمولاً در نیمه دوم روز بسیار فعال‌تر از نیمه اول‌اند که به آن‌ها در زبان عامیانه جغد^۲ گفته می‌شود (هورن، ۱۹۷۶، ۹۷). برخی از دانش‌آموزان نیز ترجیح می‌دهند صبح‌ها دیرتر از خواب بیدار شوند و فعالیت‌های درسی و تحصیلی‌شان را به نیمه دوم روز موکول نمایند و گروهی دیگر تمایل دارند دقیقاً عکس گروه اول عمل کنند. توجه به تفاوت‌های فردی در دانش‌آموزان موضوعی است که مورد توجه اندیشمندان بسیاری در حوزه علوم تربیتی بوده است. سیلبرمن^۳ (۱۹۷۱) در پرفروش‌ترین کتاب خود تحت عنوان «بحران در کلاس درس»، سخن از لزوم انسانی شدن مدارس آمریکا به میان می‌آورد و از این الزام به دفاع می‌پردازد. وی مدارس را متهم می‌کند که سلطه‌جو هستند و به دانش‌آموزان فقط رام بودن و هم‌رنگ جماعت شدن را آموزش می‌دهند (احقر، ۱۳۸۴، ۵۴). به منظور تأکید بر اهمیت تفاوت فردی و تأثیرش بر آموزش و یادگیری و در نتیجه استفاده از بالاترین پتانسیل‌های دانش‌آموزان، بیانیه‌ای تحت عنوان «هیچ دانش‌آموزی نباید از قلم بیفتد»^۴ در کشورهای غربی سطح کارآمدی دانش‌آموزان را افزایش داده است

-
1. Skylark
 2. Owl
 3. Silberman C
 4. No child left behind

(کارتر، ۲۰۱۱، ۲)؛ یعنی تک تک دانش‌آموزان محترم‌اند و یک معلم باید از نیازهای لحظه به لحظه دانش‌آموزانش آگاه باشد. از اینکه در هر لحظه کدام یک از آن‌ها آمادگی بیشتری برای یادگیری دارد، کدام یک تمایل به شرکت در بحث کلاسی دارد و مغز کدام یک از آن‌ها آماده حل کردن مسائل چالشی است. معلم باید این موقعیت‌ها را شناسایی کند و شرایط را برای بروز توانایی دانش‌آموز در هر لحظه بنا به نیاز او فراهم آورد.

اهمیت در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی برای آموزش مؤثر نه تنها در انسان‌ها بلکه در یادگیری حیوانات نیز مد نظر اندیشمندان روان‌شناسی تربیتی بوده است. تولمن^۱ (۱۹۳۸) یک نظریه پرداز شناختی بود که موش‌ها را به عنوان آزمودنی‌های خود مورد استفاده قرار می‌داد و علاقه خاصی به آن‌ها داشت. او استفاده از موش‌ها را در دانشگاه کالیفرنیا متداول کرد و کتاب ۱۹۳۲ خود را به موش‌ها تقدیم نمود (سیف، ۱۳۸۹، ۳۷۲). به اعتقاد تولمن نحوه عملکرد موش‌ها در ماز T شکل به مجموعه‌ای از متغیرها وابسته است. متغیرهایی که وی از آن‌ها نام می‌برد سه دسته‌اند: متغیرهای محیطی، متغیرهای تفاوت‌های فردی و متغیرهای رابط. دسته اول و سوم اهمیت ویژه خود را دارند لکن موضوع مد نظر ما متغیرهای دسته دوم تولمن می‌باشند. وی معتقد است تک‌تک آزمودنی‌ها این متغیرها را با خود به صحنه آزمایش می‌آورند و هر یک از متغیرهای تفاوت‌های فردی با هر یک از متغیرهای مستقل دیگر کنش متقابل دارند (سیف، ۱۳۸۹، ۳۸۵).

متغیر تفاوت فردی در این پژوهش به موضوع بسیار جالبی می‌پردازد و آن این است که ساعاتی از روز دانش‌آموزانی در اوج نشاط فکری و هیجانی و بازدهی جسمی هستند گروهی دیگر از خلق پایین، بی‌دقتی‌های ناشی از عدم تمرکز ذهنی و ناتوانی جسمی گذرا رنج می‌برند. این پدیده مربوط به چرخه‌های شبانه‌روزی آنهاست. پیش از این نیز پژوهش‌های مرتبط دیگری در این راستا انجام گرفته‌اند که از آن جمله می‌توان به پروژه تحقیقی گلدستین و همکارانش^۲ (۲۰۰۷) اشاره کرد. آنان دریافتند که نتایج تست هوش دانش‌آموزان بسته به ساعات شبانه روز تا ۶+ نمره تغییر می‌کند (گلدستین، ۲۰۰۷).

-
1. Edward C. T
 2. Goldestain

علاوه بر این، تعامل بین ریتم‌های بدن، ساعت مطالعه و یادگیری در میان سنین مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است. گفته شده است که در دانش‌آموزان ابتدایی مهارت خواندن در ساعات بعد از ظهر بهتر از صبح صورت می‌گیرد. پس از این اکتشاف زفانیا^۱ (۱۹۸۷) نیز دریافت که توانایی خواندن دانش‌آموزان در کلیه مقاطع در ساعات عصر افزایش می‌یابد. او تلاش کرد اثرات منتج از ریتم‌های شبانه‌روزی بر روی فرآیندهای شناختی^۲ در افراد با ظرفیت‌های متنوع یادگیری را به کارکردهای فیزیولوژیکی نسبت دهد. یافته‌های وی نشان داده است سطح توجه دانش‌آموزان کلاس پنجم در طول ساعات صبح بهتر از دانش‌آموزان کلاس‌های بالاتر است (کلین^۳، ۲۰۰۱). دانش‌آموزان کلاس بالاتر، بر خلاف دانش‌آموزان کلاس پنجم اثر معناداری بین دستاورد ریاضیات و سطح دقت در زمان‌های مختلف روز نشان داده‌اند. پیامدهای عملی این یافته‌ها برای برنامه‌ریزی مدرسه، مورد بحث قرار گرفته است. این یافته‌ها به تفاوت‌های دانش‌آموزان و همچنین به مطالعات قبلی انجام شده بر روی چرخه‌های شبانه‌روزی در برزیل و ایتالیا اعتبار بخشید (والشتروم^۴، ۲۰۰۲). کلاین (۲۰۰۴) محقق دیگری است که رابطه میان زمان کارهای روزانه و مهارت خواندن را تأیید می‌کند. او ارتباط بین ریتم‌های شبانه‌روزی، برنامه‌های مدرسه ابتدایی را به رسمیت شناخت. کلاین اشاره کرد که مربیان اظهار می‌کنند: مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان هنگامی که کلاس در زمان‌های مختلف از روز برگزار شد، نتایج متفاوتی داشت. او این پدیده را به فعالیت‌های چرخه شبانه‌روزی که منجر به تغییر در عملکرد انسان می‌شود، نسبت داد. در طول مطالعه وی وقت ناهار وجود نداشت، اما به دانش‌آموزان به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه تنفس در بین دروس، ۲۰ دقیقه میان‌وعده و یک فعالیت آرامش‌بخش در ساعت ۱۰:۰۰ داده شد. کلاس‌ها در ۰۸:۰۰ صبح آغاز و در ساعت ۱۴:۳۰ به پایان می‌رسید. کلاین (۲۰۰۴) دریافت که کاهش در عملکرد تحصیلی در حد فاصل ساعت ۱۲ تا ۱۳ ناشی از ریتم‌های شبانه‌روزی است نه به دلیل غذا خوردن.

-
1. Zephaniah T. D
 2. Cognitive processes
 3. Klein J.
 4. Wahlstrom K

موضوع کاهش عملکرد تحصیلی در ساعات اولیه بعد از ظهر که برای اکثریت دانش‌آموزان اتفاق می‌افتد مورد توجه محققان بسیاری بوده است. این کاهش کارایی به دنبال خستگی پدید می‌آید و بازدهی فعالیت این ساعت را موجب می‌شود. پیش از این تصور می‌شد که افت بازدهی بعد از ظهر ناشی از سنگینی پس از صرف ناهار است، اما امروزه محققین دریافته‌اند که حتی اگر ناهار هم خورده نشود باز همین اتفاق می‌افتد و دلیل اصلی عملکرد ریتم‌های بدن است. گفته می‌شود که اگر ناهار میل شود کارایی خیلی پایین می‌آید اما این اتفاق حتی در صورت عدم صرف ناهار هم رخ می‌دهد اما شدتش کمتر از وقتی است که دانش‌آموز ناهار خورده است (کریاگک، ۱۹۸۱، ۱۰۵).

محقق دیگری بنام مورتون^۱ (۱۹۸۵) دریافت که دانش‌آموزان توانمندتر عصرها مهارت خواندن‌شان بیشتر است. در این ساعات دانش‌آموزان در مهارت‌های جذب لغت و درک سریع مطالب موفق‌تر عمل می‌کنند. از طرفی، توان تجزیه و تحلیل‌های استدلالی دانش‌آموزان ضعیف‌تر در ساعات عصرگاهی کمتر می‌شود. دلیل این اتفاق را مورتون این‌گونه توضیح می‌دهد که تکالیف و یادگیری‌های لغوی دانش‌آموزان توسط بخش چپ مغزشان صورت می‌گیرد و این بخش بنظر می‌رسد در ساعات اولیه صبح فعال‌تر است (مورتون، ۱۹۹۳).

پژوهش جالب دیگری که در خصوص چرخه شبانه‌روزی و عملکرد تحصیلی انجام گرفته مقایسه عملکرد دانش‌آموزان راست‌دست و چپ‌دست در ساعات مختلف روز است. نتایج این تحقیق نشان داد که با توجه به ریتم‌های شبانه‌روزی و آزمون‌هایی که بر روی دانش‌آموزان ۱۲ ساله انجام شد چپ‌دست‌ها عملکرد بهتری را در ساعات عصر نشان داد و در مقابل، کودکان راست‌دست در صبح عملکرد بهتری داشتند (مورتون و کرشنر^۲، ۱۹۹۳).

محققان اثر ساعت شروع به کار مدرسه را نیز بر عملکرد دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دادند مطالعات آن‌ها نشان داد آن دسته از دانش‌آموزانی که زودتر (ساعت ۰۷:۲۰) به

1. Morton

2. Morton L.L. and Kershner J.R

مدرسه می‌روند نسبت به دانش‌آموزانی که دیرتر (ساعت ۸:۲۵) به مدرسه می‌روند دیرتر احساس خواب‌آلودگی می‌کنند (ولفسون و کارسکادون، ۲۰۰۵، ۴۸).

با آن که تمام پژوهش‌های نام برده جنبه‌ای از ریتم‌ها را با متغیرهای مختلف سنجیده‌اند و به نتایج کاربردی و جالبی دست یافته‌اند، لیکن در هیچ یک از آن‌ها به بررسی رابطه مؤلفه‌های عملکرد تحصیلی با چرخه‌های شبانه‌روزی با تأکید بر انواع این چرخه‌ها اشاره‌ای نشده است. تحقیقات مذکور نوع ریتم شبانه‌روزی را در نظر نگرفته‌اند و همه دانش‌آموزان را یکسان بررسی کرده‌اند، در حالی که متغیر تفاوت‌های فردی همان طور که اشاره شد، در نظر محققان روان‌شناسی تربیتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (سیف، ۱۳۸۹، ۳۸۵). علاوه بر این، تحقیقات پیشین هر کدام یک فعالیت آموزشی مانند هجی کردن یا مهارت خواندن را بررسی کرده‌اند، لکن در این تحقیق سعی شده حیطه‌های حافظه، دقت و عملکرد ریاضی در کنار یکدیگر سنجیده شود؛ حیطه‌هایی که در پژوهش‌های پیشین مدنظر قرار نگرفته بودند. همچنین سن نمونه پژوهش پیش‌رو، نوجوانی است، سنی که تمایل و بازدهی تحصیلی عصرهنگام در آن بیشتر به‌نظر می‌رسد. این مقطع سنی مورد توجه محققان پیشین قرار نگرفته است.

روش پژوهش

روش این تحقیق همبستگی بوده است. جامعه تحقیق را کلیه دانش‌آموزان دختر سال اول راهنمایی منطقه ۱۲ شهر تهران که در سال تحصیلی ۱۳۹۱-۹۲ اشتغال به تحصیل داشتند تشکیل می‌داد. با توجه به آنکه در تحقیقات همبستگی حداقل حجم نمونه ۳۰ نفر باید باشد (بیابانگرد، ۱۳۹۱) و با توجه به نمونه پژوهش‌های قبلی در خارج از کشور (برای مثال، مورتن و کشر ۱۹۹۳، ۶۰ نفر: زفانیا، ۱۹۸۷، ۵۰ نفر) ۷۰ نفر با روش تصادفی خوشه‌ای انتخاب شد. به این صورت که از بین کلیه مدارس دخترانه راهنمایی منطقه آموزش و پرورش ۱۲، دو مدرسه و از هر مدرسه یک کلاس به تصادف انتخاب و کل کلاس مورد مطالعه قرار گرفتند.

برای تشخیص نوع ریتم شبانه‌روزی، پرسشنامه چرخه‌های شبانه‌روزی هورن اجرا و بررسی شد. تست دقت سنج مربع‌های دنباله دار تولزپرون، آزمون محاسبات ریاضی و تست‌های حافظه کوتاه مدت کلامی و دیداری نیز جهت برآورد سطح عملکرد تحصیلی اجرا گردید. لازم به ذکر است که کارآیی هر یک از تست‌ها و پرسشنامه‌ها برای این پژوهش پیش از اجرا بررسی شد.

۱. پرسشنامه چرخه‌های شبانه‌روزی هورن

۲. تست دقت سنج مربع‌های دنباله دار تولزپرون

۳. آزمون محاسبات ریاضی

۴. تست‌های حافظه کوتاه مدت کلامی

۵. تست‌های حافظه کوتاه مدت دیداری

پرسشنامه ریتم‌های شبانه‌روزی^۱ توسط هورن و استبرگ^۲ در سال ۱۹۷۶ تهیه شد. اعتبار این پرسشنامه توسط ناتالی و همکاران^۳ (۲۰۰۶) بر اساس ریتم دمای بدن و ریتم میزان توجّه سنجیده شد. ناتالی به مدت دو هفته ریتم دمای بدن افراد را زیر نظر گرفت و زمانی را که دمای بدن هر فرد حداکثر و حداقل می‌شد را برآورد کرد. این زمان در افراد مختلف متفاوت است. افراد صبح‌کار بیشینه دمایی را صبح‌ها و افراد عصرکار، عصرها تجربه می‌کنند. آنان که بر اساس مشاهدات دمایی ناتالی صبح‌کار بودند، براساس پرسشنامه شبانه‌روزی نیز نوع صبح‌گاهی برآورد شدند و به عکس آنان که بیشینه‌دمای بدنشان عصرها بود از نظر پرسشنامه ریتم‌های شبانه‌روزی نیز نوع عصرگاهی تشخیص داده شدند. در مطالعات دیگر صورت گرفته در این زمینه نیز یکی از بهترین معیارها در ارزیابی چرخه شبانه‌روزی تحلیل نوسان دمای بدن عنوان شده است. این مطالعات رابطه چرخه بیداری و خواب، ریتم شبانه‌روزی متغیرهای فیزیولوژیکی (مانند درجه حرارت بدن) و هوشیاری ذهنی را نشان می‌دهند؛ و وجود ارتباط بین تمایلات شبانه‌روزی و عملکرد تحصیلی را

1. Self-assessment questionnaire of morningness-eveningness

2. Horne, J.A. and Ostberg, O.

3. Natale, V. Esposito, M.J. Martoni, M. and Fabbri, M.

تأیید می‌کنند (فولی و همکاران^۱، ۲۰۱۱، ۴۲). البته منظور از ریتم در این تحقیقات چرخه روشنایی و تاریکی در طول شبانه روز می‌باشد. هانسن و همکاران^۲ (۲۰۰۵) پرسشنامه هورن برای تعیین نوع ریتم‌های شبانه‌روزی صبح و عصر بکار می‌رود. مقیاس این پرسشنامه از عدد ۱۳ تا ۷۱ است. کمترین مقدار به معنی نوع کاملاً صبحگاهی و بالاترین مقدار به معنای نوع کاملاً عصرگاهی است. لازم به ذکر است که تاکنون تفاوتی میان دو جنس مذکر و مؤنث در نتایج این پرسشنامه گزارش نشده است (فالی، ۲۰۱۱، ۳۷).

پرسشنامه هورن در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و پس از ارائه توضیحات لازم در خصوص هر یک از سؤالات، آن‌ها شروع به پاسخگویی کردند. در این پرسشنامه برای گزینه‌های مربوط به هر سؤال باری در نظر گرفته شده است که پس از اتمام پاسخگویی باری جمع زده شد.

نمراتی که از این پرسشنامه استخراج می‌شوند به ترتیب و از زیاد به کم نشانگر نوع کاملاً صبح‌گاهی تا حدی صبح‌گاهی تا حدی عصرگاهی و کاملاً عصرگاهی هستند. برای مثال، فردی که بر اساس نمره پرسشنامه‌اش صبحگاهی است، بیشتر تمایل دارد در اوقات اولیه روز به فعالیت بپردازد و افراد عصرکار تمایل به کار عصرگاهی دارند. بر این اساس دانش‌آموزان با توجه به نمره اکتسابی در هر یک از چهار گروه نام برده جای گرفتند. این پرسشنامه به زبان‌های مختلف ترجمه شده و اعتبار هر یک از پرسش‌ها در ارائه نتیجه صحیح کاملاً اثبات شده است (هورن، ۱۹۷۶). این پرسشنامه با یک سؤال خودسنجی در اختیار دانش‌آموزان مورد آزمایش قرار گرفت.

به منظور سنجش عملکرد تحصیلی چهار تست در دو نوبت صبح و عصر اجرا گردید: تست دقت سنج مربع‌های دنباله دار تولزپرون، آزمون محاسبات ریاضی، تست‌های حافظه کوتاه مدت کلامی، تست‌های حافظه کوتاه مدت دیداری.

تست دقت سنج مربع‌های دنباله دار تولزپرون معمولاً در کلینیک‌های روان‌شناسی برای سنجش میزان دقت افراد بکار می‌رود. سه نمونه از ۸ نوع مربع دنباله‌دار با وضعیت‌های

1. Foley V. D. Good, R. Nivens and P. Scott

2. Hansen M. I. Janssen, A. Schiff, P. C. Zee and M. L. Dubocovich

گونگون در بالای صفحه تست قرار می‌گیرد که آزمودنی باید در مدت زمان تعیین شده (مهلت پاسخ‌گویی به این تست سه دقیقه است) در مراحل مختلف آن‌ها را سطر به سطر در تمام صفحه خط بزند. برای محاسبه دقت از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\frac{۲}{\{ \text{تعداد پاسخ‌های غلط} - \text{تعداد پاسخ‌های فراموش شده} \}} - \text{تعداد پاسخ‌های صحیح} = \text{کارآمدی}$$

این تست سرعت و کارایی عملکرد دانش‌آموزان را به صورت همزمان می‌سنجد. وی باید در کمترین زمان و به درستی مربع‌های مشابه نمونه‌های ارائه شده را بیابد (سیاح، ۱۳۸۹، ۱۸۹-۱۸۶). در این پژوهش برگه تست دقت‌سنج یک‌بار صبح و بار دیگر هنگام عصر در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و از آن‌ها درخواست گردید به صورتی که در فوق ذکر شد؛ در مدت زمان معین که با کرنومتر اندازه‌گیری شد، عمل کنند. نتایج در تست دقت‌سنج دانش‌آموزان دو نوبت صبح و عصر براساس فرمول به‌دست آمد و با توجه به نوع ریتم شبانه‌روزی‌شان که توسط پرسشنامه هورن سنجیده شده بود، با یکدیگر مقایسه شد.

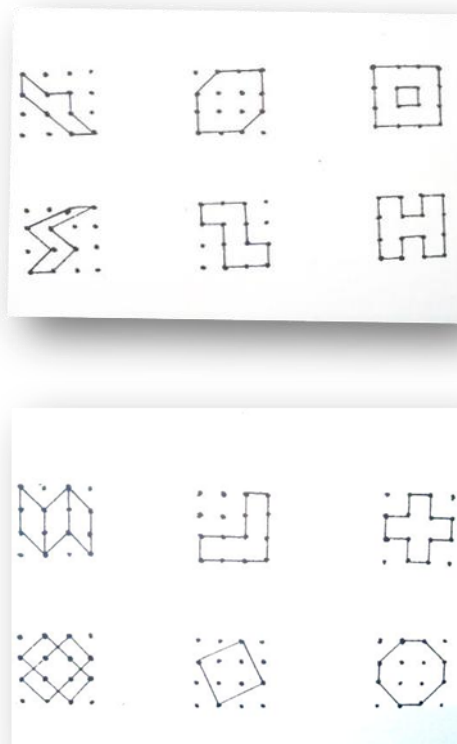
آزمون محاسبات ریاضی تست کاربرد اعداد به دو عمل جمع و ضرب اختصاص دارد. در این تست تعدادی محاسبات ریاضی وجود دارد که آزمون‌شونده باید در خصوص صحیح یا غلط بودن جواب‌های نوشته‌شده برای هر محاسبه تصمیم‌گیری کند. اگر پاسخ درج شده صحیح باشد در کنار آن حرف «ص» و در غیر این صورت حرف «غ» را می‌نویسد. داشتن سرعت انتقال بیشتر در این آزمون نکته مهمی است، ضمن آن که می‌بایست از اشتباه پرهیز کرد. مهلت پاسخ‌گویی به این تست سه دقیقه است (زمان، ۱۳۷۴، ۳۷-۳۶).

تست ریاضی نیز در دو نوبت صبح و بعدازظهر یک روز تحصیلی اجرا شد. در مدت زمان سه دقیقه دانش‌آموزان موظف بودند تشخیص دهند پاسخ ارائه شده صحیح است یا غلط. اعداد محاسباتی دو تست با یکدیگر متفاوت بود. نمره این تست بر اساس تعداد پاسخ‌های صحیح دانش‌آموز برآورد شده است.

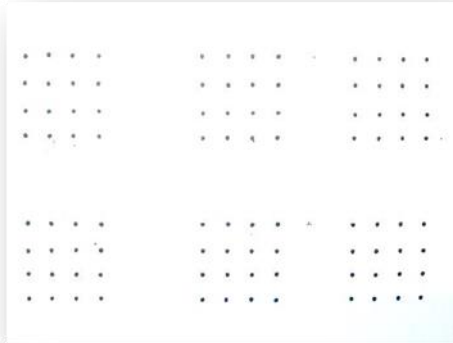


آزمون‌های حافظه

الف) تست حافظه بینایی (دیداری): این تست شامل اشکال هندسی است و نیاز به درک مناسبی از اشکال، فضاها و نوعی تسلط بر حرکت و فضا دارد. این تست در دو مرحله انجام می‌گیرد. در مرحله اول آزمون‌شونده باید با دقت در زمان تعیین‌شده (دو دقیقه) تصاویر را به حافظه بسپارد (شکل ۱). هر شکل در یک فضای ۱۶ نقطه‌ای ۴×۴ ترسیم شده است. آزمون‌شونده باید سعی کند در مرحله دوم تست به مدت دو دقیقه، تصاویر را به طور ذهنی و در پاسخ‌نامه بدون نگاه کردن به الگوی اصلی و در مکان صحیح رسم کند (شکل ۲). نمره‌دهی براین اساس صورت می‌گیرد که به هر تصویر کامل و بدون نقص ترسیم شده در پاسخ‌نامه یک امتیاز و به هر تصویر کامل گرفته در مکان‌های نابجا نیم امتیاز تعلق می‌گیرد.



شکل ۱. نمونه‌ای از شکل حافظه دیداری



شکل ۲. پاسخنامه حافظه دیداری

قبل از اجرای تست اشکال حافظه دیداری و پاسخنامه آن به دانش‌آموزان نشان داده شد تا دریابند که دقیقاً چه کاری باید انجام دهند. سپس برگه سمت راست شکل ۱ در تست صبح‌گاهی به مدت دو دقیقه در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. پس از پایان یافتن مدت زمان از آن‌ها خواسته شد برگه‌ها را جمع‌آوری کرده و پاسخنامه تست (شکل ۲) را دریافت نمایند. در این مرحله آنان دو دقیقه زمان داشتند تا به کمک حافظه دیداری‌شان آنچه دیده بودند را در پرسشنامه رسم کنند. برگه سمت چپ شکل ۱ نیز در بعد از ظهر همان روز به همین ترتیب اجرا شد. نمرات بر اساس روشی که در بالا ارائه شد احتساب گردید.

(ب) تست حافظه کلامی (گفتاری)

در این آزمون یک لیست بیست کلمه‌ای برای آزمون‌شونده‌ها خوانده می‌شود و پس از اتمام قرائت لیست، آزمون‌شوندگان موظفند در مدت زمان ۱۲۰ ثانیه کلماتی را که به خاطر سپرده‌اند، بر روی کاغذ یادداشت نمایند. نمونه‌ای از این لیست بیست کلمه‌ای در زیر آمده است (شمیسا، ۱۳۸۷، ۴۴):

آهو، یخ، در سه پایه، چهارچرخ، پا، شلنگ، هلو، موش، نی، یال، اسب، یویو، یاس، یک چشم، دشت، دهکده، چمدان، هیزم، نامه

روش ارزیابی این تست بر اساس تعداد کلمات صحیحی است که آزمون‌شونده به خاطر سپرده و یادداشت نموده است. روش اجرای تست حافظه گفتاری به این صورت بود که دو لیست بیست تایی برای دو نوبت اجرای تست از منابع تست حافظه استخراج شد و در هر بار اجرا یکی از لیست‌ها برای آزمون‌شوندگان قرائت شد. به منظور ایجاد شرایط یکسان و حذف عوامل مزاحم، از دانش‌آموزی خواسته شد پشت درب کلاس ایستاده و از ایجاد سروصدا و یا عواملی که در روند اجرای تست وقفه ایجاد می‌کنند ممانعت نماید. بنابراین، دانش‌آموزان در هر دو نوبت با آرامش و سکوتی که فراهم شد به خوبی صدای آزمون‌گیرنده را شنیده و پس از شنیدن لیست، واژگان را یادداشت کردند. تصحیح و نمره‌گذاری تست بر اساس آنچه ذکر شد انجام گرفت.

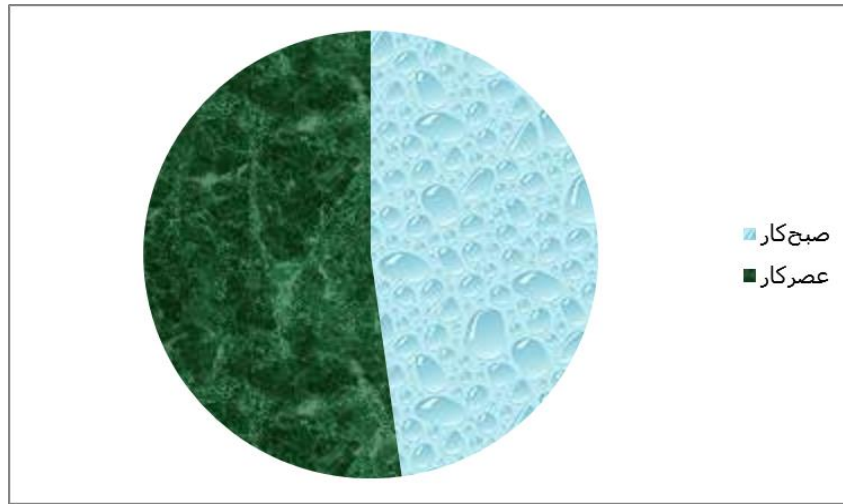
تست‌هایی که در بالا گفته شد این مزیت را دارند که استاندارد می‌شوند و نمراتی به دست می‌دهند که از روی آن عملکرد دانش‌آموزان را حتی در شرایط محیطی مختلف می‌توان با هم مقایسه کرد. نکته دیگری که در خصوص این تست‌ها شایان ذکر است اینکه آزمون‌های اجرا شده قابلیت سخت‌تر یا آسان‌تر شدن را در موقعیت‌های مختلف دارند. مثلاً به راحتی با افزایش اعداد در تست ریاضی و یا با کاهش ارقام اعداد می‌توان آزمون محاسباتی را سخت یا آسان‌تر کرد و نتیجه آن را به بررسی گذاشت. در جریان تست‌های عملکرد تحصیلی صدا حذف شده بود، مکان یکسان بود و زمان هم به یک اندازه در دو محدوده زمانی با کرنومتر در نظر گرفته شد.

یافته‌ها پژوهش

در جدول ۱ تا ۳ شاخص‌های فراوانی و آمار توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش آمده است.

جدول ۱. فراوانی ریتم‌های شبانه‌روزی دختران

تعداد	درصد (%)	
۴۷/۸	۳۳	صبح‌کار
۵۲/۲	۳۶	عصر‌کار
۱۰۰	۶۹	کل



نمودار ۱. نمودار دایره‌ای درصد فراوانی برای ریتم‌های شبانه‌روزی صبح‌کار (بخش روشن، ۴۷/۸٪) و عصرکار (بخش تیره ۵۲/۲٪)

جدول ۲. خلاصه‌ی نمرات اعضای نمونه به تفکیک نوبت سنجش متغیرهای پژوهش در دختران صبح‌کار (N=۳۳)

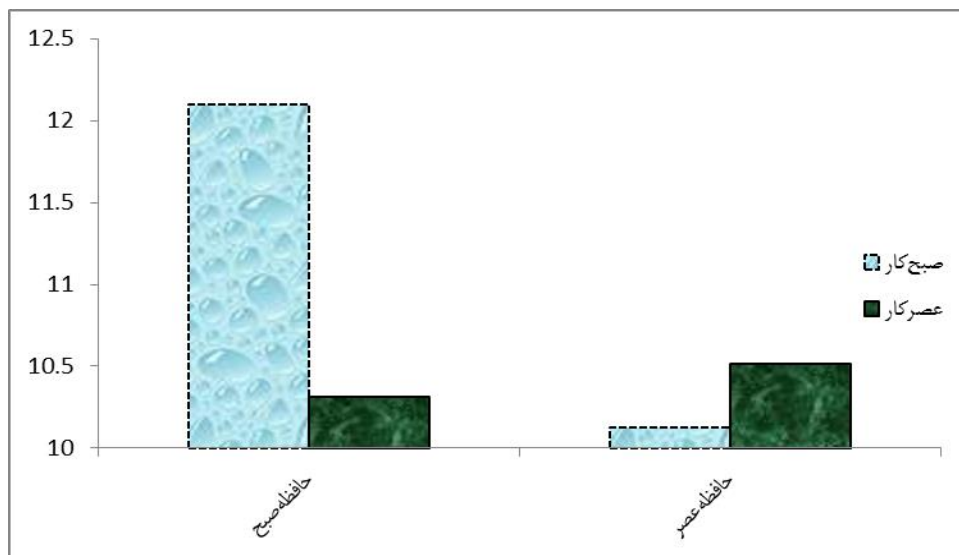
متغیر	نوبت سنجش	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
حافظه کلامی	صبح	۸	۱۵	۱۱/۴	۱/۷
	عصر	۷	۱۳	۹/۵	۱/۸
عملکرد ریاضی	صبح	۱	۶	۳/۶	۱/۲
	عصر	۰	۵	۲/۹	۱/۲
حافظه دیداری	صبح	۱	۶	۴/۱	۱/۴
	عصر	۲/۵	۶	۴/۹	۰/۹
دقت	صبح	-۱۴/۳	۸۱/۸	۵۴/۴	۲۷/۷
	عصر	۱/۳	۱۰۰	۵۷/۵	۲۵/۹
عملکرد تحصیلی	صبح	۳۳/۲	۸۷/۲	۶۲/۷	۱۲/۸
	عصر	۳۹/۴	۸۴/۳	۶۱/۳	۱۲/۵

جدول ۳. خلاصه‌ی نمرات اعضای نمونه به تفکیک نوبت سنجش متغیرهای پژوهش در دختران

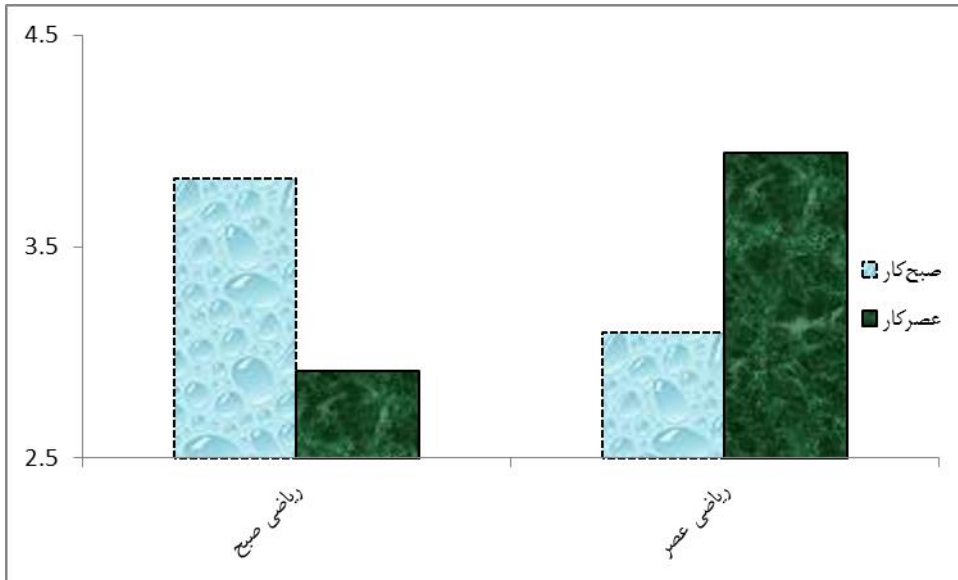
عصر کار (N=۳۶)

متغیر	نوبت سنجش	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
حافظه کلامی	صبح	۵	۱۵	۱۰/۲	۲/۴
	عصر	۶	۱۴	۱۰/۵	۱/۸
عملکرد ریاضی	صبح	۱	۶	۲/۹	۰/۸
	عصر	۱	۵	۳/۹	۰/۸
حافظه دیداری	صبح	۲	۶	۳/۹	۱/۲
	عصر	۳	۶	۵/۱	۰/۹
دقت	صبح	۵/۲	۹۳/۳	۵۷/۱	۲۲/۷
	عصر	-۹/۷	۹۲/۲	۶۴/۰	۲۶/۹
عملکرد تحصیلی	صبح	۳۴/۱	۷۴/۶	۵۷/۸	۱۰/۸
	عصر	۴۱/۳	۸۷/۱	۷۰/۲	۱۱/۵

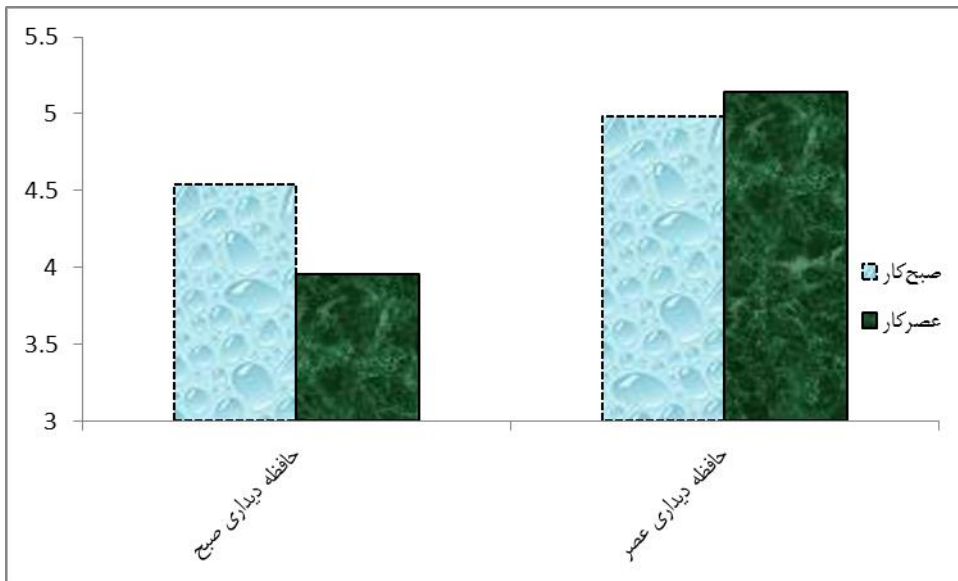
در زیر نمودارهای میله‌ای مربوط به میانگین نمرات دانش‌آموزان در هر یک از متغیرهای پژوهش به تفکیک نوبت اجرای آزمون (صبح یا عصر) و نوع ریتم شبانه‌روزی آزمودنی (صبح کار یا عصر کار) ارائه شده است.



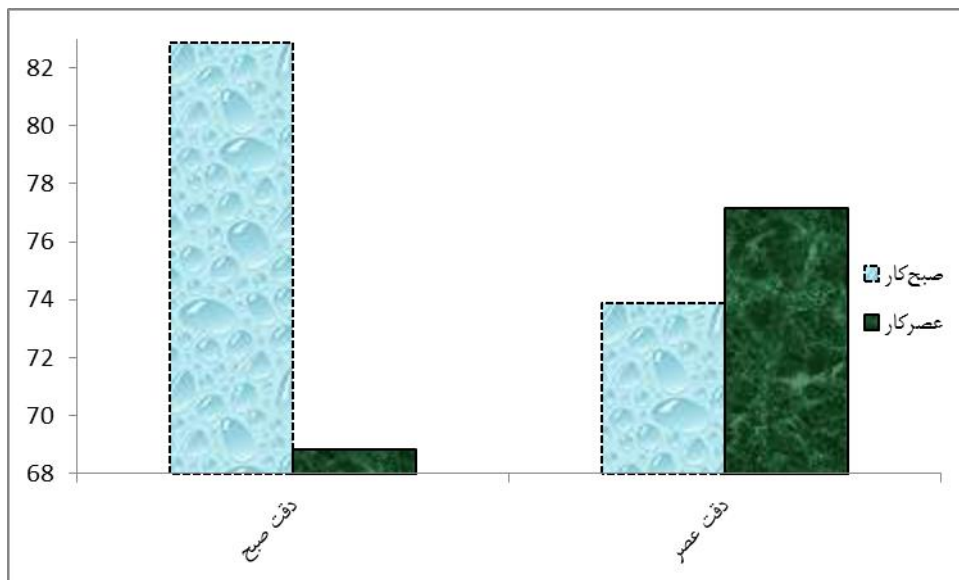
نمودار ۲. نمودار میله‌ای میانگین نمرات در مقیاس حافظه کلامی در دو نوبت ارزیابی صبح (روشن) و عصر (تیره) به تفکیک نوع ریتم شبانه‌روزی دانش‌آموزان (صبح کار یا عصر کار)



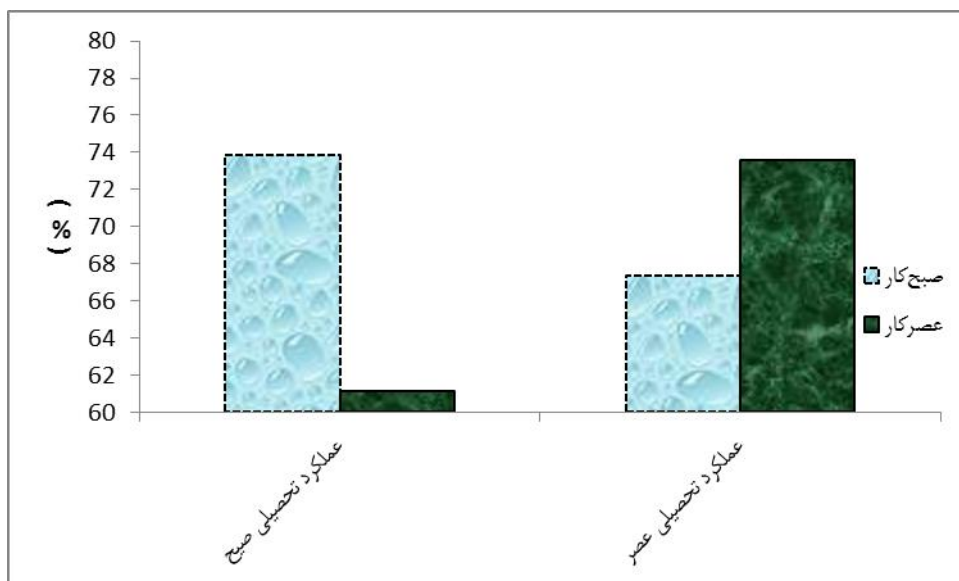
نمودار ۳. نمودار میله‌ای میانگین نمرات در مقیاس عملکرد ریاضی در دو نوبت ارزیابی صبح (روشن) و عصر (تیره) به تفکیک نوع ریتم شبانه‌روزی دانش‌آموزان (صبح‌کار یا عصرکار)



نمودار ۴. نمودار میله‌ای میانگین نمرات در مقیاس حافظه دیداری در دو نوبت ارزیابی صبح (روشن) و عصر (تیره) به تفکیک نوع ریتم شبانه‌روزی دانش‌آموزان (صبح‌کار یا عصرکار)



نمودار ۵. نمودار میله‌ای میانگین نمرات در مقیاس دقت در دو نوبت ارزیابی صبح (روشن) و عصر (تیره) به تفکیک نوع ریتم شبانه‌روزی دانش‌آموزان (صبح‌کار یا عصرکار)



نمودار ۶. نمودار میله‌ای میانگین نمرات در مقیاس عملکرد تحصیلی در دو نوبت ارزیابی صبح (روشن) و عصر (تیره) به تفکیک نوع ریتم شبانه‌روزی دانش‌آموزان (صبح‌کار یا عصرکار)

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که تعداد دانش‌آموزان عصر کار از دانش‌آموزان صبح کار بیشتر است. برای بررسی معناداری این تفاوت از آزمون t تک‌گروهی استفاده شد.

جدول ۴. آزمون t تک‌گروهی برای مقایسه فراوانی ریتم‌های شبانه‌روزی در دختران

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	t	درجات آزادی	سطح معناداری
ریتم شبانه‌روزی	۱/۵۲	۰/۵۰	۰/۰۶	۰/۳۶	۶۸	۰/۰۴۷

از آن‌جا که هر دانش‌آموز از نظر نوع ریتم شبانه‌روزی تنها در یک مقوله جای می‌گیرد (صبح کار یا عصر کار) و از نظر نوبت ارزیابی در دو موقعیت حضور دارد (صبح یا عصر)، از تجزیه و تحلیل واریانس مختلط (۲×۲) برای مقایسه‌ی اثرات ریتم شبانه‌روزی و نوبت ارزیابی در نمرات دانش‌آموزان استفاده گردید. در جداول زیر داده‌های مربوط به تجزیه و تحلیل واریانس ارائه شده است.

الف) حافظه کلامی

جدول ۵. تجزیه و تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر تعاملی ریتم‌های شبانه‌روزی (صبح کار یا عصر کار) و نوبت ارزیابی (صبح یا عصر) در نمرات حافظه کلامی

منبع	مجموع مجذورات نوع سوم	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مربع اتای تفکیکی
نوبت ارزیابی	۲۰/۴۹	۱	۲۰/۴۹	۶/۱۱۳	۰/۰۲	۰/۰۸۴
نوبت ارزیابی × ریتم شبانه‌روزی	۳۹/۹۴	۱	۳۹/۹۴	۱۱/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۱۵۱
خطا	۲۲۳/۹۴	۶۷	۳/۳۴	-	-	-

ب) عملکرد ریاضی

جدول ۶. تجزیه و تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر تعاملی ریتم‌های شبانه‌روزی (صبح‌کار یا عصرکار) و نوبت ارزیابی (صبح یا عصر) در نمرات عملکرد ریاضی

منبع	مجموع مجذورات نوع سوم	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مربع اتای تفکیکی
نوبت ارزیابی	۱/۲۰	۱	۱/۲۰	۱/۳۶	۰/۰۴۸	۰/۰۲
نوبت ارزیابی × ریتم شبانه‌روزی	۲۵/۹۸	۱	۲۵/۹۸	۲۹/۴۳	۰/۰۰۰	۰/۰۴۵
خطا	۵۹/۱۵	۶۷	۰/۸۸	-	-	-

ج) حافظه دیداری

جدول ۷. تجزیه و تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر تعاملی ریتم‌های شبانه‌روزی (صبح‌کار یا عصرکار) و نوبت ارزیابی (صبح یا عصر) در نمرات حافظه دیداری

منبع	مجموع مجذورات نوع سوم	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مربع اتای تفکیکی
نوبت ارزیابی	۳۵/۹۳	۱	۳۵/۹۳	۳۸/۸۶	۰/۰۰۰	۰/۰۴۶
نوبت ارزیابی × ریتم شبانه‌روزی	۱/۰۳	۱	۱/۰۳	۱/۱۱	۰/۲۹	۰/۰۱۶
خطا	۶۱/۹۴	۶۷	۰/۹۲	-	-	-

د) دقت

جدول ۸. تجزیه و تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر تعاملی ریتم‌های شبانه‌روزی (صبح‌کار یا عصرکار) و نوبت ارزیابی (صبح یا عصر) در نمرات دقت

منبع	مجموع مجذورات نوع سوم	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مربع اتای تفکیکی
نوبت ارزیابی	۸۶۰/۸۶	۱	۸۶۰/۸۶	۲/۳۴	۰/۰۴۵	۰/۰۳۴
نوبت ارزیابی × ریتم شبانه‌روزی	۱۲۵/۲۲	۱	۱۲۵/۲۲	۰/۳۴	۰/۰۴۹	۰/۰۰۵
خطا	۲۴۶۶۰/۵۶	۶۷	۳۶۸/۰۷	-	-	-

۵) عملکرد تحصیلی

جدول ۹. تجزیه و تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر تعاملی ریتم‌های شبانه‌روزی (صبح‌کار یا عصرکار) و نوبت ارزیابی (صبح یا عصر) در نمرات عملکرد تحصیلی

منبع	مجموع مجذورات نوع سوم	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مربع اتای تفکیکی
نوبت ارزیابی	۱۰۳۲/۵۶	۱	۱۰۳۲/۵۶	۱۵/۸۶	۰/۰۰۰	۰/۱۹۱
نوبت ارزیابی × ریتم شبانه‌روزی	۱۶۳۲/۹۲	۱	۱۶۳۲/۹۲	۲۵/۰۸	۰/۰۰۰	۰/۲۷
خطا	۴۳۶۲/۸۵	۶۷	۶۵/۱۲	-	-	-

در جدول ۱۰ خلاصه نتایج مقایسه‌ی اثرات بین گروهی (مقایسه نمرات دانش‌آموزان صبح‌کار و عصرکار در هر یک از مقیاس‌های عملکرد تحصیلی، عملکرد ریاضی، حافظه کلامی، حافظه دیداری و دقت) ارائه شده است. در این نمرات اثر نوبت آزمون (صبح یا عصر) کنترل شده است. نتایج جدول ۱۰ نشان می‌دهد که تفاوت بین دانش‌آموزان صبح‌کار و عصرکار در تمامی مقیاس‌های مورد ارزیابی به جز آزمون حافظه دیداری معنادار است.

جدول ۱۰. خلاصه تحلیل اثرات بین گروهی (ریتم‌های شبانه‌روزی صبح‌کار یا عصرکار) در نمرات متغیرهای پژوهش

متغیر	مجموع مجذورات نوع سوم	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مربع اتای تفکیکی
حافظه کلامی	۰/۴۹	۱	۰/۴۹	۰/۱۱	۰/۰۴۲	۰/۰۰۲
عملکرد ریاضی	۰/۹۶	۱	۰/۹۶	۰/۷۵	۰/۰۳۹	۰/۰۱۱
حافظه دیداری	۰/۱۱	۱	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۷۹	۰/۰۰۱
دقت	۷۴۰/۵۲	۱	۷۴۰/۵۲	۰/۷۷	۰/۰۳۸	۰/۰۱
عملکرد تحصیلی	۱۴۸/۹۱	۱	۱۴۸/۹۱	۰/۶۸	۰/۰۴۱	۰/۰۱۰

با توجه به اطلاعات به دست آمده، به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته شد. فرضیه اصلی این پژوهش این بود که بین چرخه‌های شبانه‌روزی دختران مقطع اول راهنمایی با عملکرد تحصیلی آنان رابطه وجود دارد. از سوی دیگر، فرضیات فرعی شبانه‌روزی عبارت بود از: درون‌گروهی و بین‌گروهی.

در قسمت فرضیه‌های درون‌گروهی با توجه به نتایج جدول ۱۰، اثر تعاملی نوبت ارزیابی و ریتم شبانه‌روزی نمرات عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌کند ($F=0/000$ سطح معناداری). در نتیجه این فرضیه تأیید می‌شود که بین عملکرد تحصیلی هر دانش‌آموز در دو نوبت صبح و عصر و نوع ریتم شبانه‌روزی او رابطه وجود دارد. در این پژوهش عملکرد تحصیلی از برآیند چهار زیرعملکرد حافظه کلامی، عملکرد ریاضی، حافظه دیداری و دقت به دست آمد. با توجه به نتایج جدول ۵ و شکل ۵، اثر تعاملی نوبت ارزیابی و ریتم شبانه‌روزی نمرات حافظه کلامی دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌کند ($F=0/001$ سطح معناداری). به همین خاطر این فرضیه که «بین حافظه کلامی هر دانش‌آموز در دو نوبت صبح و عصر و نوع ریتم شبانه‌روزی او رابطه وجود دارد»، تأیید می‌شود.

نتایج جدول ۶ و شکل ۶، اثر تعاملی نوبت ارزیابی و ریتم شبانه‌روزی نمرات عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌کند ($F=0/000$ سطح معناداری). از این رو، این فرضیه تأیید می‌شود که بین عملکرد ریاضی هر دانش‌آموز در دو نوبت صبح و عصر و نوع ریتم شبانه‌روزی او رابطه وجود دارد.

بر خلاف نتایج مطلوب زیرعملکردهای مطرح شده، اثر تعاملی نوبت ارزیابی و ریتم شبانه‌روزی نمرات حافظه دیداری دانش‌آموزان را پیش‌بینی نمی‌کند ($F=0/29$ سطح معناداری) (جدول ۷ و شکل ۷). بنابر این، این فرضیه رد می‌شود.

در خصوص زیرعملکرد چهارم با توجه به نتایج جدول ۸ و شکل ۸، اثر تعاملی نوبت ارزیابی و ریتم شبانه‌روزی نمرات دقت دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌کند ($F=0/049$ سطح معناداری). در نتیجه این فرضیه که «بین دقت هر دانش‌آموز در دو نوبت صبح و عصر و نوع ریتم شبانه‌روزی او رابطه وجود دارد»، تأیید می‌شود.

در قسمت فرضیات بین گروهی، با توجه به جدول ۱۰، نتایج نشان می‌دهد که تفاوت بین نمرات عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار معنادار است ($0/041 =$ سطح معناداری). در نتیجه این فرضیه تأیید می‌شود که بین عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار تفاوت وجود دارد. برآیند چهار زیرعملکرد حافظه کلامی، عملکرد ریاضی، حافظه دیداری و دقت به این شرح است: با توجه به نتایج جدول ۵ و شکل ۵، تفاوت بین نمرات حافظه کلامی دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار معنادار است ($0/042 =$ سطح معناداری). به همین خاطر این فرضیه که «بین حافظه کلامی دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار تفاوت وجود دارد»، تأیید می‌شود.

طبق نتایج جدول ۶ و شکل ۶، تفاوت بین نمرات عملکرد ریاضی دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار معنادار است ($0/039 =$ سطح معناداری). از این رو، این فرضیه تأیید می‌شود که بین عملکرد ریاضی دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار تفاوت وجود دارد.

بر خلاف نتایج مطلوب زیرعملکردهای مطرح شده، تفاوت بین نمرات حافظه دیداری دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار معنادار نیست ($0/079 =$ سطح معناداری) (جدول ۷ و شکل ۷). بنابراین، این فرضیه رد می‌شود که بین حافظه دیداری دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار تفاوت وجود دارد.

در خصوص زیرعملکرد چهارم با توجه به نتایج جدول ۸ و شکل ۸، تفاوت بین نمرات دقت دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار معنادار است ($0/038 =$ سطح معناداری). در نتیجه، این فرضیه که «بین دقت دانش‌آموزان صبح کار و عصر کار تفاوت وجود دارد»، تأیید می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس مبانی نظری عنوان شده در این پژوهش مشخص گردید که چرخه ۲۴ ساعته شبانه‌روزی یکی از مهم‌ترین چرخه‌های بدن است و این چرخه با بسیاری از چرخه‌های شبانه‌روزی دیگر در ارتباط است. چرخه‌هایی از قبیل هوشیاری، دمای بدن و ... از جمله موضوعاتی بودند که مورد توجه محققان قرار گرفته و بررسی شده‌اند و بر این فرضیه که انسان‌ها چه ساعتی را برای خواب، بیداری و یا انجام فعالیت‌های مغزی ترجیح می‌دهند،

صححه گذاشته و اساس آن را علمی و قابل مطالعه دانسته‌اند. این نتیجه دقیقاً همانی است که از بررسی‌های این تحقیق نیز حاصل گردید.

به منظور شرح مبسوط فرضیه‌ها لازم است یادآوری گردد که افراد مختلف در ساعات متفاوت روز احساس می‌کنند بیشتر تمرکز دارند، پر انرژی‌ترند و برای انجام کارهایشان توانمندترند. این ساعت‌ها در هر کدام از ما متفاوت است. براساس اینکه انسان‌ها در کدام ساعت توانایی بیشتری دارند آن‌ها را به ۴ دسته تقسیم بندی کرده‌اند: نوع کاملاً صبح-گاهی^۱، نوع صبح‌گاهی^۲، نوع عصر‌گاهی^۳ و نوع کاملاً عصر‌گاهی^۴ (هورن، ۱۹۷۶، ۹۹). مقصود از نوع ریتم شبانه‌روزی در فرضیه‌های مطرح شده صرفاً نوع صبح‌گاهی و عصر‌گاهی است. در این تقسیم‌بندی نوع اول (صبح‌گاهی) شامل نوع کاملاً صبح‌گاهی و صبح‌گاهی و نوع دوم (عصر‌گاهی) شامل نوع کاملاً عصر‌گاهی و عصر‌گاهی می‌شود. مثل تمام ویژگی‌های شخصیتی، نوع ریتم شبانه‌روزی نیز از یک فرد به فرد دیگری تفاوت می‌کند و به منظور برنامه‌ریزی کارآمد و مفید باید این تفاوت‌های فردی در نظر گرفته شوند. والبرگ^۵ (۱۹۸۸) و کالان^۶ (۱۹۹۷) پس از انجام تحقیقاتی توصیه کرده‌اند که برنامه‌های مدرسه می‌بایست با توجه به نیازهای منحصر به فرد دانش‌آموزان تطبیق داده شود و مدیر نباید به تنهایی مسئولیت برنامه‌ریزی زمان‌بندی کلاس‌ها را بر عهده گیرد. علاوه بر جنبه‌های فنی ایجاد برنامه منظم و عملی روزانه، ملاحظات آموزشی و روان‌شناختی تک‌تک افراد نیز می‌بایست لحاظ شود. نشان داده است دانش‌آموزان وقتی که در حال اجرای برنامه‌ها در زمان ترجیحی خود از روز هستند (زمانی که فرد در بهترین شرایط ریتم شبانه‌روزی خود است) راندمان بالاتری دارند. آن‌ها بهتر قادر به تمرکز خواهند بود و کمتر احتمال دارد به پریشانی مبتلا شوند (مورالس و سوروچی^۷، ۲۰۰۸). دیاز نیز می‌گوید

-
1. Definitely morning type
 2. Moderately morning type
 3. Moderately evening type
 4. Definitely evening type
 5. Walberg H. J
 6. Callan R. J
 7. Diaz-Morales J.F. and M. G. Sorroche

اگر زمان انجام کار را بر عهده افراد بگذاریم تا براساس اینکه ترجیح می‌دهند صبح کار کنند و یا عصر بازدهی‌شان بالاتر رفته و با کمترین خطا و بیشترین تمرکز فعالیتشان را انجام می‌دهند (دیاز، ۲۰۰۸، ۳۴). نظریه چرخه‌های شبانه روزی پیشنهاد می‌دهد که فعالیت‌های روزانه باید براساس چرخه فردی انجام بگیرند؛ یعنی بهتر است فرد برای بازدهی بیشتر بر اساس چرخه مخصوص به خودش عمل کند. رابطه تمایلات شبانه‌روزی فردی با متغیرهای خلق و خو، عملکرد در طول روز و نمرات تحصیلی توسط وارنر بررسی شده است. وی مدل‌های ساختاری‌ای پیشنهاد می‌دهد که در آن یک پیوند بین تمایلات شبانه‌روزی، کیفیت خواب، اخلاق، عملکرد در طول روز و نمرات، وجود دارد (وارنر و همکاران، ۲۰۰۸، ۲۹۷).

در این خصوص که در هر سنی تمایل به صبح کار یا عصر کاری تغییر می‌کند فرضیه‌های گوناگونی وجود دارد و گفته می‌شود برای بررسی چرخه‌های شبانه‌روزی در سنین مختلف باید این مهم را در نظر گرفت. به نظر می‌رسد در سن نوجوانی (مقطع راهنمایی) اغلب دانش‌آموزان عصر کار باشند. نتایج تحقیقات انجام گرفته در این تحقیق نشان می‌دهد که فراوانی دانش‌آموزان عصر کار بیشتر از دانش‌آموزان صبح کار است. در نمونه انتخابی این تحقیق ۳۶ نفر عصر کار و ۳۳ نفر صبح کار بودند. به هر حال این موضوع که دانش‌آموز چه زمانی را ترجیح می‌دهد و چه قدر این زمان ترجیحی بر عملکردش اثر می‌گذارد مسئله‌ای است که به کمک فرضیه‌های این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور مطالعه نظام‌مندتر فرضیه‌های تحقیق به دو دسته درون‌گروهی و بین‌گروهی تقسیم شدند.

هر دو گروه در انجام تست حافظه دیداری عصرگاهی بهتر از تست حافظه دیداری صبح‌گاهی‌شان عمل کردند و در تست صبح بی‌دقتی و خطای بیشتری داشتند. سطح عملکرد هر دو گروه در هنگام عصر به نسبت صبح ارتقاء داشته و بر اساس مشاهدات صورت گرفته این طور به نظر می‌رسد که هر دو گروه اثر پیش‌آزمون را تجربه کرده‌اند؛ به

عبارت دیگر، تست حافظه دیداری صبح باعث کسب مهارت در دانش‌آموزان برای انجام تست حافظه عصر شده است و به همین دلیل هر دو گروه هنگام عصر نمره بیشتری از این آزمون کسب کرده‌اند. لیکن نمرات دانش‌آموزان صبح کار نسبت به دانش‌آموزان عصر کار در نوبت صبح بالاتر بوده و این نتیجه در نوبت عصر برای دانش‌آموزان عصر کار به دست آمده است.

بر خلاف نتایج بدست آمده از حافظه دیداری، تست‌های کلامی فرضیه‌های پژوهش را با توان بالایی تأیید کردند. نکته تأمل برانگیز آن است که عملکرد حافظه کلامی گروه صبح کار در صبح و عصر اختلاف بسیار زیادی دارد، در حالی که این مقدار در گروه عصر کار بسیار کمتر است؛ به عبارت دیگر، ساعات مختلف روز بر روی حافظه کلامی دانش‌آموزان صبح کار تأثیر بسیار زیادتری نسبت به دانش‌آموزان عصر کار دارد. برای اثبات این مسأله نمونه آماری دانش‌آموزان صبح کار بر مبنای کسانی اختیار شد که اطلاعات حاصل از پرسشنامه و پرسش خودسنجی آنها در خصوص نوع ریتم شبانه‌روزی یکسان بود. مشاهده گردید که حافظه کلامی این دانش‌آموزان در انتقال از زمان صبح به زمان عصر با نرخ تقریباً ثابتی افت می‌کند این نتیجه‌گیری برای دانش‌آموزان عصر کار صادق نیست. از سوی دیگر، با توجه به شیب خط نمودار مربوط به دانش‌آموزان عصر کار می‌توان نتیجه گرفت که نرخ تأثیر ساعات مختلف روز برای آنهایی نوع ریتم شبانه‌روزی پرسشنامه و خودسنجی شان همگونی داشته است، دو برابر بیشتر از دانش‌آموزان عصر کاری بوده است که از این همگونی برخوردار نبوده‌اند. این مسأله می‌تواند سرمنشأ تحقیقات بر روی همگونی نوع ریتم شبانه‌روزی پرسشنامه و خودسنجی باشد. در خصوص دانش‌آموزان صبح کار نرخ تغییرات مستقل از این همگونی است. لازم به ذکر است که علاوه بر پرسشنامه چرخه شبانه‌روزی برای تشخیص نوع این چرخه از پرسش خودسنجی نیز استفاده شده است. محاسبات مربوط به ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون نشان داد که بین ریتم شبانه‌روزی به دست آمده از پرسشنامه و ریتم شبانه‌روزی گزارش شده توسط دانش‌آموزان همبستگی مثبت نیرومند و معنادار وجود دارد ($P < 0/001$ و $r = 0/94$)؛ بنابراین، در خصوص حافظه کلامی می‌توان با اطمینان گفت که دبیران و متصدیان

آموزشی و البته از همه مهم‌تر دانش‌آموزان باید در نظر داشته باشند که نوع ریتم شبانه‌روزی بسیار اثر گذار است و بازدهی آموزش و یادگیری را بر اساس مستندات ارائه شده در این طرح تحت تأثیر قرار می‌دهد.

زیر مقیاس دیگر عملکرد تحصیلی بررسی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان است. عملکرد ریاضی گروه عصر کار در صبح و عصر اختلاف بسیار زیادی دارد، در حالی که این مقدار در گروه صبح کار کمتر است؛ به عبارت دیگر، ساعات مختلف روز بر روی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان عصر کار تأثیر بیشتری نسبت به دانش‌آموزان صبح کار دارد. در حالی که در خصوص حافظه کلامی آنها تغییراتی بر خلاف این روند مشاهده شد. برای اثبات این مسأله نمونه آماری دانش‌آموزان عصر کار بر مبنای کسانی اختیار شد که اطلاعات حاصل از پرسشنامه و پرسش خودسنجی آنها در خصوص نوع ریتم شبانه‌روزی یکسان بود. مشاهده شد که عملکرد ریاضی این دانش‌آموزان در انتقال از زمان صبح به زمان عصر با نرخ تقریباً ثابتی افزایش می‌یابد. این نتیجه‌گیری برای دانش‌آموزان صبح کار نیز صادق بود. پس در مورد عملکرد ریاضی هم می‌توان با اطمینان ادعا کرد که نوع ریتم شبانه‌روزی با صحت و دقت انجام محاسبات ریاضی در ارتباط است؛ بنابراین، برای انجام محاسبات ریاضی و یادگیری درس ریاضی به دانش‌آموزان صبح کار می‌توان ساعات اولیه صبح و به دانش‌آموزان عصر کار نیمه دوم روز را پیشنهاد کرد.

در آزمون دقت‌سنج نیز نرخ تغییرات دقت گروه‌های صبح کار و عصر کار بر اساس ساعات شبانه‌روز تقریباً ثابت بوده است (شیب خط). از سوی دیگر، در خصوص تحلیل بین‌گروهی باید گفت که اختلاف نمرات دقت صبح دو گروه بسیار بیشتر از نمرات عصر آنها است. بر اساس نتایج به دست آمده دانش‌آموزان صبح کار در تست دقت‌سنج صبح‌گاهی‌شان بهتر از تست دقت‌سنج عصرگاهی عمل کردند و به عکس دانش‌آموزان عصر کار تست دقت‌سنج عصرگاهی را بهتر اجرا کردند و در تست صبح‌بی‌دقتی و خطای بیشتری داشتند. دقت هم از جمله مؤلفه‌های مهم عملکرد تحصیلی است که بسیار دیده شده است دانش‌آموزان از کاستی آن رنج می‌برند. این مسئله عملکرد و بازدهی تحصیلی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد و از طرفی، علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته از سوی

دانش‌آموزان، این فرضیه را در ذهن آنان تقویت می‌کند که تلاش‌های فراوان من لزوماً مساوی نیست با نتایج مورد انتظارم؛ بنابراین، در نظر گرفتن زمان بازدهی بیشتر دقت در خصوص تک تک دانش‌آموزان علاوه بر ارتقاء عملکرد تحصیلی از بروز احساس درماندگی در امر یادگیری نیز جلوگیری خواهد کرد.

در مجموع همان‌طور که گفته شد در این پروژه برای مطالعه عملکرد تحصیلی از شاخص‌های مرتبط با آن استفاده شده است. در انسان‌ها عملکرد تحصیلی مساوی است با توانایی یادگیری و یادآوری. یادگیری شامل مجموعه پیچیده‌ای از فعالیت‌های انواع حافظه، فعالیت‌های ذهنی، دقت و توجه است (رالف، ۲۰۰۲، ۱۸۴-۱۷۹). لازم به ذکر است که برای دستیابی به کمیّت عملکرد تحصیلی نیازی نیست که تمام تست‌های عملکردی در خصوص مؤلفه‌های فوق اجرا شود، بلکه برخی از آن‌ها که رایج‌تر هم هستند می‌توانند یک دید کلی و استنتاج مفیدی به دست بدهند (والدز، ۲۰۰۸، ۷). در این پروژه برآیند عملکرد دانش‌آموزان از نتایج تست‌های دقت‌سنج، عملکرد ریاضی، عملکرد حافظه کلامی و عملکرد حافظه دیداری به دست آمد. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهند که این روش بررسی عملکرد تحصیلی برای این پروژه با توجه به آن که فرضیه مورد نظر تأیید شده است، روشی بسیار مناسب بوده و قابل استفاده پژوهش‌های مشابه می‌باشد. علاوه بر این، موضوع چرخه‌های شبانه‌روزی و انواع آنها را باید وارد بدنه اصلی علم روان‌شناسی تربیتی نمود و اطلاعات دقیقی از آن در اختیار اساتید و متصدیان امر قرار داد.

منابع

ارشتاین، ا؛ و هابکینز، ف. (۱۳۸۴). مبانی و اصول برنامه درسی (جلد ۱). (ق. احقر، مترجم) تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

السون، م؛ و هرگنهان، ب. (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری. (ع. سیف، مترجم) تهران: دوران.

آیزنک، م. (۱۳۸۷). مبانی شناخت انسان با تکیه بر روانشناسی زیستی. (ب. کوشا، مترجم) تهران.

بیابانگرد، ا. (۱۳۹۱). روش‌های تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی، تهران: دوران

- خداپناهی، م. (۱۳۸۰). روان‌شناسی فیزیولوژیک. تهران: سمت.
- سیاح سیاری، ن؛ و نبوی آل آقا، ف. (۱۳۸۹). *روانشناسی تجربی*. تهران: روان.
- شمسا، ع. (۱۳۸۷). تکنیک‌های تقویت حافظه. تهران: ذهن آویز.
- گال، م. بورگ و. گال، ج. (۱۳۸۹). روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی. تهران: سمت.
- گوکلن، م. و گوکلن، ف. (۱۳۷۴). ۱۱ تست برای شناخت دیگران. تهران: ققنوس.
- مجدفر، م. اصلانی، ا؛ و سلیقه دار، ل. (۱۳۸۹). راهنمایی برای یادگیری اثربخش، آموزش و آزمونهای فرزندان. تهران: امرود.
- مقدس، ع. استکی، م؛ و ناصری، م. (۱۳۸۷). مقدمه ای بر نوروسایکولوژی زمان. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.
- نیکلسن، ا؛ و نیکلسون، ه. (۱۳۸۶). راهنمای عملی برنامه ریزی درسی. (د. دهقان قدیانی، مترجم) شفق.

- Ammons, T. Booker, J. L. & Killmon, C. P. (1995). The effects of time of day on student attention and achievement. *ERIC Document no. ED 384 592*.
- Callan, R. (n.d). Giving students the right time of day. *Educational Leadership, 55*, 84-87.
- Carter, J. (2011). *Alternative Scheduling in the Middle School with Regards to Circadian Rhythms*. Tennessee: the faculty of the Department of Educational Leadership.
- Craig, A. Baer, K. & Diekmann, A. (1981). The effects of lunch on sensory-perceptual functioning in man. *International Archives of Occupational and Environmental Health, 49*(2), 105-114.
- Davis, Z. T. (1987). Effects of time of day of instruction on beginning reading achievement. *Journal of Educational Research, 80*, 138-140.
- Diaz-Morales J.F. and M. G. Sorroche. (2008). Morningness and eveningness in adolescents. *The Spanish Journal of Psychology, 11*, 201-206.
- Díaz-Morales, J. F. Ferrari, J. R. & Cohen, J. R. (2008). Indecision and Avoidant Procrastination: The Role of Morningness–Eveningness and Time Perspective in Chronic Delay Lifestyles. *The Journal of General Psychology, 135*(3), 228-240.



- Dunn, R. (1983). Can students identify their own learning styles? *Educational Leadership*, 40, 60-62.
- Cicogna, & Esposito, M. Natale, V. Martoni, M. Occhionero, M. Fabbri, M. Prospective time estimation over a night without sleep. (2007). P 450-443, (6) *Biological Rhythm Research*
- Esteki M. and D. Sadeghi. (2010). Comparison of Short Term Memory Efficiency (Visual and Audio) at Circadian Rhythm (Chronopsychology). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 5, 2002-2005.
- Foley V. D. Good, R. Nivens and P. Scott. (2011). *Alternative Scheduling in the Middle School with Regards to Circadian Rhythms*. dissertation, East Tennessee State University, Educational Psychology, Tennessee.
- Goldstein, D. Hahn, C. Hasher, L. Wiprzycka, U. & Zelazo, P. (2007). Time of day, intellectual performance, and behavioral problems in Morning versus Evening type adolescents: Is there a synchrony effect? *Personality and individual differences*, 42(3), 431-440.
- Horne, J. & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International journal of chronobiology*, 4(2), 97.
- Klein, J. (2001). Attention, Scholastic Achievement and Timing of Lessons. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 45(3).
- Klein, J. (2004). Planning middle school schedules for improved attention and learning. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48(4), 1-9.
- Morton L.L. and J. R. Kershner. (1993). Time of day and attentional-order in • uences on dichotic processing of digits in learning-disabled and normal-achieving children. *Journal of Neuroscience*, 71, 51-61.
- Natale, V. M. Esposito, J. Martoni, M. & Fabbri, M. (2006). Validity of the reduced version of the Morningness–Eveningness Questionnaire. *Sleep and Biological Rhythms*, 4, 72-74.
- Natale, V. Alzani, A. & Cicogna, P. (2003). Cognitive efficiency and circadian typologies: a diurnal study. *Personality and Individual Differences*, 35, 1089-1105.
- Ralph, M. Ko, C. Antoniadis, E. Seco, P. Irani, F. Presta, C. et al. (2002). The significance of circadian phase for performance on a reward-based learning task in hamsters. *Behavioural brain research*, 136, 179-184.
- Valdez, P. Reilly, T. & Waterhouse, J. (2008). Rhythms of mental performance. *Mind, Brain, and Education*, 2(1), 7-16.
- Wahlstrom K. (2002). Changing times: Findings from the first longitudinal study of later high school start times. *NASSP Bulletin*, 86, 18-20.
- Walberg H.J. (1988). Synthesis of research on time and learning. *Educational Leadership*, 45, 76-85.

- Warner S. G. Murray and D. Meyer. (2008). Holiday and school-term sleep patterns of Australian adolescents. *Journal of Adolescence*, 31, 595-608.
- Wolfson A. R. and M. A. Carskadon. (2005). A survey of factors influencing high school start times. *NASSP Bulletin*, 89, 47-48.
- Zephaniah T. D. (1987). Effects of time of day of instruction on beginning reading achievement. *Journal of Educational Research*, 80, 138-140.