

# بررسی تأثیرات انتخاب رنگ فضاهای آموزشی در کاهش مصرف انرژی

(مطالعه موردی: بررسی پلان تیپ مدرسه راهنمایی در اقلیم‌های مختلف ایران)

- علی اکبر عظمتی/کارشناسی ارشد مکانیک (تبدیل انرژی)، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد آبادان
- علی شرقی / کارشناسی ارشد معماری، گروه معماری، دانشگاه شهید رجائی
- حمید رضا عظمتی/دکتری معماری، گروه معماری، دانشگاه شهید رجائی Email: azemati@yahoo.com

دریافت: ۸۵/۱۱/۳۱

پذیرش: ۸۶/۹/۳۰



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

## چکیده

منظور ساختمان یک مدرسه با شرایط هندسی و فیزیکی یکسان در اقلیم‌های کشور با رنگ‌های مختلف به کمک نرم افزار کریر (carrier) مدل سازی شده و جهت مقایسه، بارهای حرارتی و برودتی نمونه انتخابی محاسبه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، اثر رنگ در شرایط آب و هوایی مختلف بررسی شده و مقایسه‌ای بین نمونه‌ها از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی به همراه اثر روحی و روانی صورت می‌گیرد که پس از ارزیابی، رنگ مناسب برای اقلیم‌های مختلف، ارائه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** منابع انرژی، رنگ، تأثیر روحی و روانی، اقلیم، بهینه سازی انرژی

محدود بودن منابع انرژی و لزوم صرفه جویی در مصرف آن، استفاده از رنگ مناسب را به منظور جلوگیری از اتلاف انرژی در صنایع مختلف به ویژه ساختمان‌ها اجباری می‌سازد. در این راستا، بررسی اثر رنگ‌های موجود در بخش ساختمان و اهمیت آنها در صرفه‌جویی مصرف سوخت را لازم و ضروری می‌سازد. در این پژوهش تنوع رنگ در جدار ساختمانها با کاربری آموزشی در اقلیم‌های مختلف به همراه اثرات روحی روانی آن مورد بررسی و مطالعه قرار می‌گیرد. همچنین در این راستا تأثیر پارامترهای مختلف بر رنگ ساختمان نظیر شرایط آب و هوایی، ضریب جذب، کاهش بار حرارتی و برودتی و... مورد بررسی قرار می‌گیرند. بدین



## ۱. مقدمه

در علوم ارتباطات یکی از نقشهای آموزش و پرورش به نوعی اطلاع رسانی تلقی می‌گردد. در این نگرش، تعلیم و تربیت دانش‌آموز نه تنها تحت تاثیر کلام معلم است بلکه عناصر متعدد دیگری در انتقال پیام به او نقش دارند [۱]. در تعلیم و تربیت امروزی بخش فیزیکی فضای آموزشی نه تنها یک محیط خشک و بی روح در فرآیند یادگیری به حساب نمی‌آید، بلکه به عنوان عاملی پویا در کیفیت فعالیتهای آموزشی و تربیتی دانش‌آموزان نقش ایفا می‌کند. براساس عقاید صاحب نظران تعلیم و تربیت در یک نگاه سیستمی، چگونگی معماری مدارس و عناصر تشکیل دهنده آن مثل رنگ، نور، صدا، تجهیزات و موارد دیگر می‌توانند در کنار سایر عوامل آموزشی و تربیتی اثرات قابل توجهی بر فراگیران و دانش‌آموزان باقی بگذارند. چنین مدرسه‌ای می‌تواند یادگیری را آسان کرده و نشاط و شادابی را برای کودکان و نوجوانان به ارمغان آورد. رنگ و مفهوم آن دارای جنبه‌های گوناگون از جمله: علوم بیعی، تئوری رنگ، تکنولوژی، فلسفه، بیولوژی، طب، روان شناسی و مهندسی عوامل انسانی می‌باشد. در این مقاله به بررسی اثر رنگ و تأثیرات روحی

و روانی بر دانش‌آموزان در ساختمانهای با کاربری آموزشی در ۶ اقلیم مختلف از دیدگاه صرفه جویی در مصرف انرژی می‌پردازیم. رنگ خاصیت اشیاء، فضا یا سطوح نمی‌باشند بلکه احساسی است متأثر از کیفیتهای معین نور که چشم آن را تشخیص می‌دهد و مغز آن را معنی می‌کند [۲]. بنابراین نور و رنگ غیر قابل تفکیک می‌باشند و باید در طراحی فضاهای آموزشی به تمامی جنبه‌های شناختی و تکنیکی رنگ توجه شود. تحقیقات صورت گرفته بیانگر این مطلب است که نور و رنگ، ارگانسیم دانش‌آموزان را از نقطه نظر بینایی و غیربینایی تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲]. تحقیقات فیزیولوژیک نشان می‌دهد که در اثر نور قرمز، بدن آدرنالین بیشتری ترشح میکند و فشارخون و میزان تنفس افزایش می‌یابد و در نتیجه دمای بدن کمی بالا می‌رود. رنگهای زرد و پرتقالی نیز تأثیر مشابهی دارند. اما برعکس رنگهای آبی و سبز موجب کاهش ضربان قلب، دمای بدن و شلی عضلات میشود. با توجه اهمیت نوع رنگ از لحاظ روان شناسی، در این پژوهش اثر ضریب جذب رنگهای مختلف در جدار خارجی ساختمان که از خواص انتقال حرارت تشعشعی می‌باشد را در تغییرات بار گرمایی و سرمای ساختمان مورد بررسی قرار می‌دهیم.

## ۲. رنگ

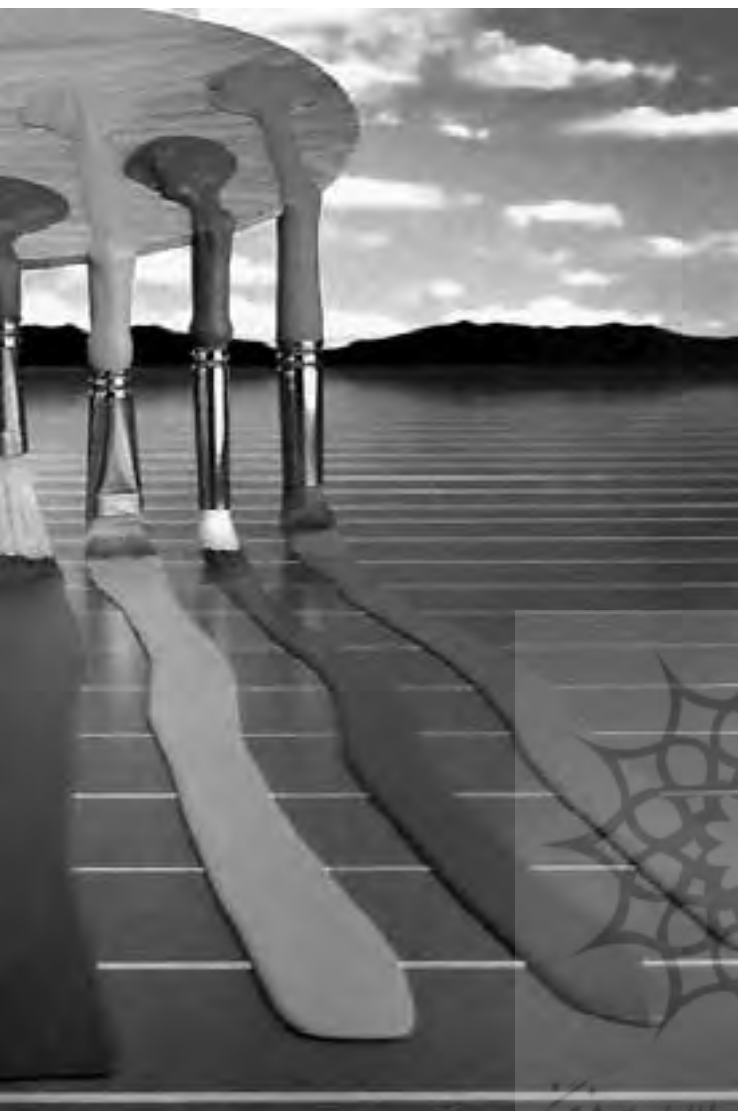
زیبایی از دو عنصر مهم تجسمی فرم و رنگ تشکیل شده است. که رویت رنگها مستلزم سه عامل طبیعت اشیاء، چگونگی تابش نور و وضعیت عضو بینایی می‌باشد. هر موجودی ابتدا از لحاظ شکل و اندازه و سپس از نظر رنگ، بیننده را به خود معطوف می‌سازد [۳]. تجربه روان شناختی رنگ متکی بر فام، اشباع و درخشندگی می‌باشد. فام هر رنگ آن است که ما معمولاً رنگها را به آن می‌نامیم. مثل قرمز، زرد و نیز براساس تواتر و طول موج نور معین است. اشباع رنگ به میزان غنی یا پررنگ بودن اشاره دارد. نوری که از یک طول موج معین (بدون ترکیب طول موجهای دیگر) تشکیل شده باشد، بالاترین احساس اشباع رنگ را به وجود می‌آورد، در حالی که نور سفید که از تمام طول موج رنگهای مختلف تشکیل شده است به طور کامل فاقد اشباع است. درخشندگی رنگ از لحاظ روشنی (یا نورانی بودن)، ویژگی (یا تاریک بودن) ارزیابی می‌شود و از نظر فیزیکی به دامنه یا شدت (انرژی) موج نوری وابسته است. به عنوان نمونه برخی از رنگها (مثل زرد) از دیگر رنگها (مثل قرمز) درخشنده تر به نظر می‌رسند [۴].

## ۳. نور و رنگ و اثرات روانی آن

استفاده از رنگهای روشن و نور مناسب در محیطهای آموزشی در افزایش فعالیتهای خاص ذهنی و هوش تأثیر داشته و باعث افزایش جهشهای مغزی می‌گردد [۵]. طبق تحقیقات روان شناسی، رنگ نه تنها بر جنبه‌های فیزیکی، بلکه بر جنبه‌های عقلی، ذهنی و روحی انسان تأثیر گذار است و هماهنگی بین این موارد است که فرد را در محیطهای آموزشی به تمامیت و کمال خود می‌رساند.

هنگامی که نور یا هاله رنگی منتشر می‌گردد، اثرات زیادی را پدید می‌آورد و علت آن که در روز فعالیت بدن افزایش می‌یابد آن است که نور از طریق تحریک قسمت قدامی غده هیپوفیز، فعالیت مغزی و عمومی را در انسان و حیوان افزایش می‌دهد [۶].

تشعشع حرارتی آن تشعشع الکترومغناطیسی است که توسط یک جسم در نتیجه دمای آن گسیل می‌شود و تنها یک نوع از تشعشع الکترومغناطیسی می‌باشد. وقتی انرژی تشعشع یافته به یک سطح مادی اصابت می‌کند، بخشی از آن جذب می‌شود، بخشی انتقال می‌یابد و بخشی از آن بازتابیده می‌شود که هر کدام از اینها به عنوان یک ضریب در محاسبات بار تشعشعی استفاده می‌شوند. نور نیز از امواج الکترومغناطیسی تشکیل شده است و آنچه توسط چشم آدمی دیده می‌شود بخش بسیار ناچیزی از طیف الکترومغناطیسی است، که این بخش کوچک از



طیف الکترومغناطیس (نور مرئی) به طور تقریب طول موجهایی بین ۳۷۵ و ۷۷۵ نانومتر را دربر می‌گیرد [۷].

کوتاهترین طول موجهایی که برای چشم انسان قابل رویت است، رنگ بنفش و بلندترین آنها مربوط به رنگ قرمز می‌باشد [۸].

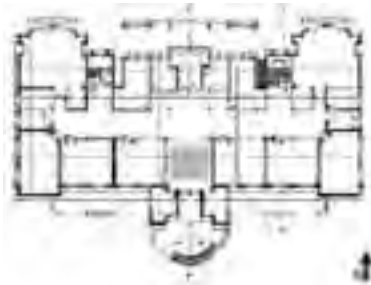
در خصوص فضاهای آموزشی ساختمانهایی که رنگ سطوح خارجی آنها سفید یا نزدیک به سفید بوده و دارای مصالح ساختمانی با ظرفیت و مقاومت حرارتی متوسط و پنجره‌های نسبتاً کوچک مجهز به سایبان باشند، دمای هوای داخلی آنها در روز پایین‌تر از دمای هوای خارج قرار می‌گیرد. اما ساختمانهایی که رنگ سطوح خارجی دیوارهایشان تیره بوده یا پنجره‌های بزرگ بدون سایبان داشته

#### ۴. تقسیمات اقلیمی در ایران

اساساً اقلیم در بسیاری از مناطق دنیا به وسیله عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا تعریف می‌شود. ایران با قرار گرفتن در بین ۲۵ و ۴۰ درجه عرض جغرافیایی شمالی در منطقه گرم قرار گرفته و از نظر ارتفاع نیز فلاتی است مرتفع که مجموع سطوحی از آن که ارتفاع شان از سطح دریا کمتر از ۴۷۵ متر است درصد



باشند در روز هوای داخلی گرم تری نسبت به هوای خارج خواهند داشت، بنابراین میزان اهمیت تهویه در تغییر هوای داخلی یک ساختمان به چگونگی سطح خارجی دیوارهای آن و نیز اندازه پنجره‌ها و کیفیت سایبان‌ها بستگی دارد. در نتیجه وقتی یک اتاق تهویه نشود یعنی هوای داخلی آن تعویض نشود، هوای داخل آن اتاق به اندازه سطوح داخلی اطرافش گرم می‌شود و دمای هوای داخلی در حدود میانگین دمای سطوح خارجی دیوارهای اتاق نوسان می‌کند. نسبت بین میانگین هوای داخل و خارج اتاق اساساً به رنگ سطوح خارجی دیوارهای اتاق بستگی دارد. هرچه رنگ خارجی دیوارها تیره‌تر باشد هوای اتاق گرم تر می‌شود. اما میزان نوسان دمای هوای خارجی، به ظرفیت و مقاومت حرارتی مصالح به کار رفته دیوارها و میزان نوسان دمای سطوح خارجی دیوارها بستگی دارد.



شکل ۱. پلان طبقه همکف ساختمان مدرسه راهنمایی ۱۲ کلاسه نمونه

بسیار کمی از ایران را تشکیل می دهد. با آن که ایران دارای دو حوزه آبی بزرگ دریای خزر و خلیج فارس می باشد، اما به دلیل وجود و نحوه قرار گیری رشته کوه های البرز و زاگرس، اثرات این دو حوزه مربوط به نواحی کوچک نزدیک به آنها بوده و به ندرت مشاهده گردیده است که این حوزه ها اثری در تعدیل قسمتهای داخلی داشته باشند [۹].

در مورد تقسیمات اقلیمی در ایران دانشمندان مبنای کار خود را بر مبنای روش کوپن قرار داده اند که عبارتند از:

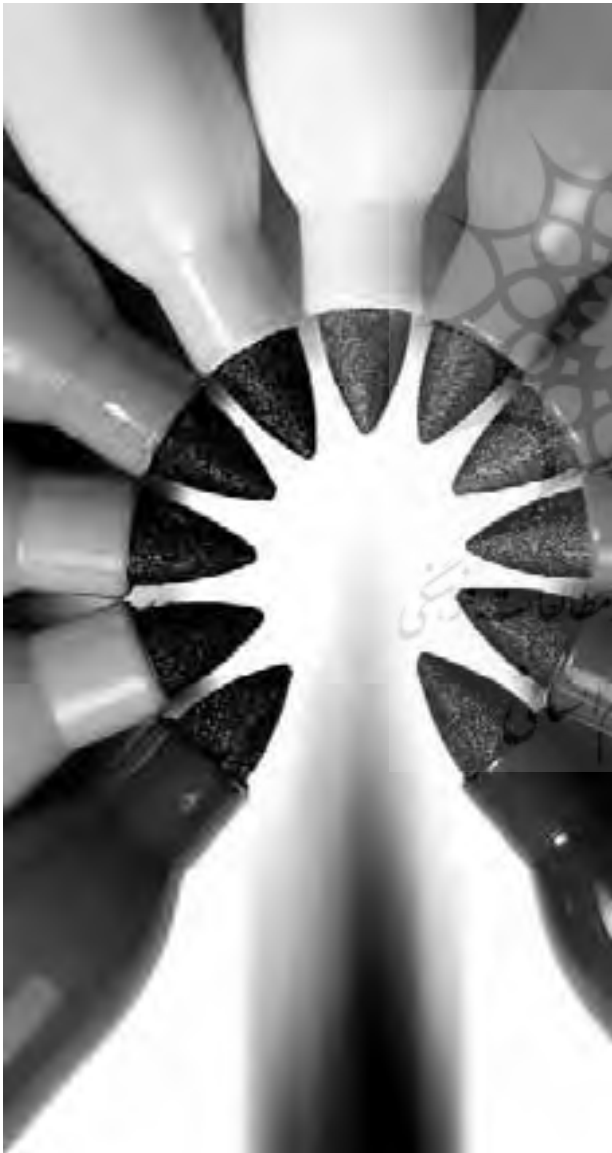
- ۱- اقلیم گرم و مرطوب (سواحل جنوبی ایران)
- ۲- اقلیم سرد (مناطق غرب و شمال غربی)
- ۳- اقلیم کوهستانی (با حداکثر ارتفاع از سطح دریا)
- ۴- اقلیم گرم و خشک (فلات مرکزی)
- ۵- اقلیم معتدل و مرطوب (سواحل جنوبی دریای خزر)
- ۶- اقلیم کوهپایه ای (مناطق حاشیه ای در دامنه رشته کوه ها، مناطق بیابانی و نواحی مرزی)

## ۵. مدل سازی ساختمان مورد نظر

به منظور بررسی تاثیر جهت گیری ساختمان بر میزان بارهای حرارتی و برودتی، ساختمانی با کاربری آموزشی جهت مدل سازی در نظر گرفته شده است. ساختمان مورد نظر، ساختمان یک مدرسه ۱۲ کلاسه نمونه تیپ مورد استفاده در سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس است که در اقلیمهای مختلف مطابق شکل (۱) مورد استفاده می باشد.

ضرایب انتقال حرارت جداره های ساختمان در جدول (۱) آورده شده است [۱۰]. برای مدل سازی ساختمان مدرسه در اقلیمهای مختلف با توجه به تقسیمات اقلیمی ذکر شده در بخش قبل، یک شهر به عنوان نمونه در هر اقلیم در نظر گرفته شده است. مشخصات طرح خارج این شهرها در جدول (۳) ارائه شده است [۱۲].

به منظور تعیین مینیمم بار حرارتی و برودتی در این اقلیمها با استفاده از نرم افزار کریر [۱۱] و تغییر ضرایب جذب رنگهای مختلف ساختمان که در جدول (۴) آورده شده [۷]، بارهای حرارتی و برودتی محاسبه شده است. در ادامه با مقایسه نتایج از نظر حداقل بودن بارهای حرارتی و برودتی، رنگ مناسب بررسی شده است.



پنجره دو جداره	دیوارهای خارجی	سقف	کف	جداره مورد نظر	غربی	جنوبی	شرقی	شمالی	جهت مورد نظر
۰.۶۴۹	۰.۰۷۶۵	۰.۰۴۷۲	۰.۱	ضریب انتقال حرارت ( $Btu/hr.ft^2.°F$ )	۲۰۸/۸	۳۰۴/۸	۱۷۱/۳	۲۲۴/۱	مساحت دیوار ( $m^2$ )
					۳۳/۶	۶۶/۴	۳۳/۶	۹۲/۹	مساحت پنجره ( $m^2$ )

جدول ۲. مقادیر ضرایب انتقال حرارت کلی [۱۰]

جدول ۱. مساحت جداره‌های خارجی ساختمان مورد نظر

ارتفاع از سطح دریا Ft	رطوبت نسبی RH	طول جغرافیایی (درجه)	عرض جغرافیایی (درجه)	زمستان	تابستان			شهر مورد نظر
				دمای خشک F	Daily Range F	دمای مرطوب F	دمای خشک F	
۷	۸۵.۵	۱۵.۴۸	۲۲.۳۰	۳۹	۳۲	۸۲	۱۱۶	آبادان
۴۳۰۰	۷۸	۱۷.۴۸	۱۵.۳۸	۵،-۷	۲۹	۴.۶۸	۵.۸۵	اردبیل
۷۳۰۰	۸۰	۱۸.۵۱	۵۷.۳۱	۵.۷	۵.۳۷	۷.۶۰	۵.۹۱	بروجن
۳۱۵۰	۷۸	۲۷.۵۱	۵۹.۳۳	۲۴	۲۹	۸۳	۱۱۰	کاشان
۶۹-	۹۲	۴۰.۵۰	۵۴.۳۶	۳۱	۱۳	۷۶	۹۰	رامسر
۴۰۰۰	۷۸	۵۱.۱۹	۳۵.۴۱	۲۲	۲۷	۷۴	۱۰۰	تهران

جدول ۳. اطلاعات آب و هوایی شهرهای نمونه در اقلیم‌های مختلف ایران [۱۲]

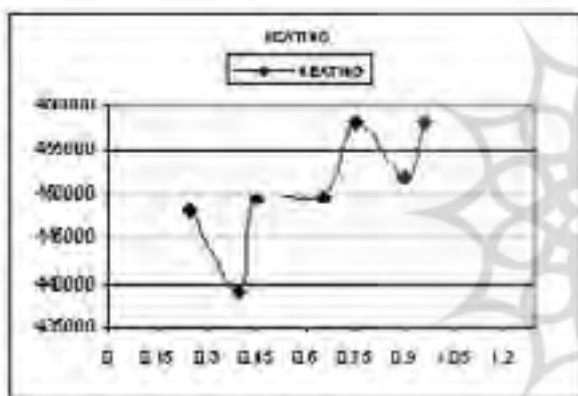
### ۶. بررسی نتایج

با استفاده از مدل انتخاب شده و با فرض شرایط آب و هوایی در اقلیم‌های مختلف برای ساختمان مورد نظر، وضعیت‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. همان طور که در نمودارهای زیر مشاهده می‌شود، با افزایش ضریب جذب بار سرمایشی و گرمایشی ساختمان تغییر می‌کند ولی تغییرات آن به صورت خطی نمی‌باشد زیرا ضریب جذب به عواملی همچون دما، طول موج، خاصیت یا رنگ سطح و زاویه تابش بستگی دارد.

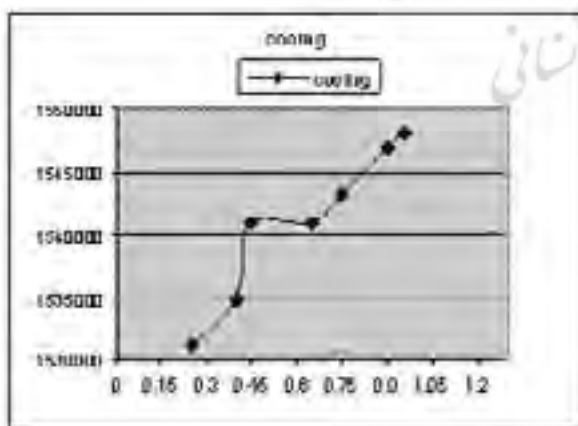


ضریب جذب آفتاب	رنگ	جنس	سطح
۲۵/۰	سفید لعابی	آجر	نما
۴/۰	زرد و رنگهای روشن	آجر	نما
۷۵/۰	قرمز	آجر	نما
۴۶/۰	مرمر سفید	سنگ	نما
۶۵/۰	قطعات قرمز	سنگ	نما
۹/۰	تیره	سنگ	نما
۹۶/۰	سیاه مات	سنگ	نما

جدول ۴. مقادیر ضرایب جذب [۷]



(الف-۱)



(ب-۱)

### ۶-۱. اقلیم گرم و مرطوب (آبادان)

در نمودار (الف-۱) نتایج حاصله مربوط به بار سرمایشی و در نمودار (ب-۱) نتایج مربوط به بار گرمایشی ساختمان در شهر آبادان می‌باشد. همان‌طور که در نمودارهای (الف و ب) دیده می‌شود، در آبادان کم‌ترین بار گرمایی ساختمانی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۴ و کم‌ترین بار سرمایشی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۲ می‌باشد که این ضریب جذبها مربوط به محدوده رنگهای روشن در ساختمان است.

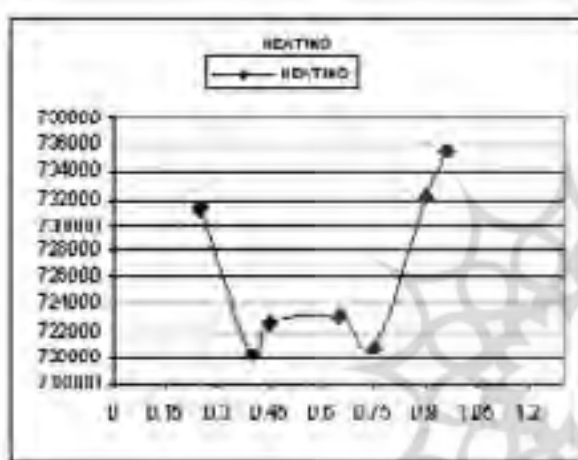


### ۶-۲. اقلیم سرد (اردبیل)

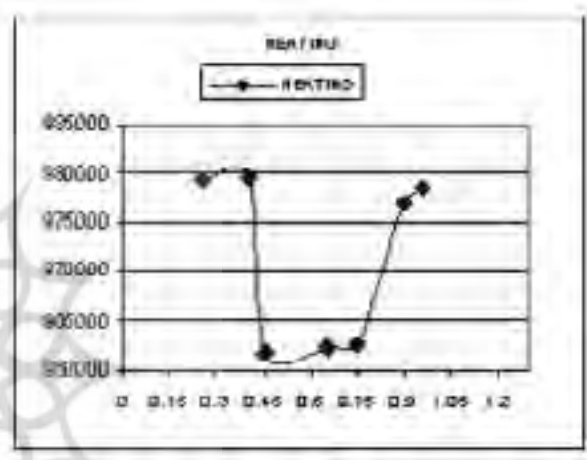
در نمودار (۲-الف) نتایج حاصله مربوط به بار سرمایشی و در نمودار (۲-ب) نتایج مربوط به بار گرمایشی ساختمان در شهر اردبیل می‌باشد. همان طور که در نمودارهای (۲-الف و ب) دیده می‌شود، در اردبیل کم‌ترین بار حرارتی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۵ و کم‌ترین بار سرمایی نیز مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۴ می‌باشد که این ضریب جذبها مربوط به محدوده رنگهای روشن در ساختمان است.

### ۶-۳. اقلیم سرد و کوهستانی (بروجن)

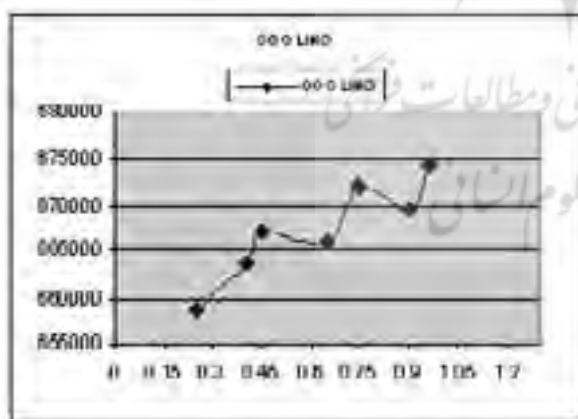
در نمودار (۳-الف) نتایج حاصله مربوط به بار سرمایشی و در نمودار (۳-ب) نتایج مربوط به بار گرمایشی ساختمان در شهر بروجن می‌باشد. همان طور که در نمودارهای (۳-الف و ب) دیده می‌شود، در بروجن کم‌ترین بار گرمایی ساختمان مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۷۵ و ۰/۳۵ و کم‌ترین بار سرمایی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۲۵ می‌باشد که این ضریب جذبها مربوط به محدوده رنگهای روشن در ساختمان است.



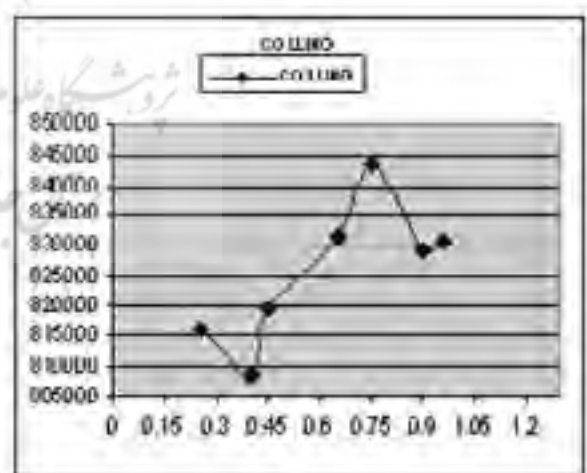
(۳-الف)



(۲-الف)



(۳-ب)



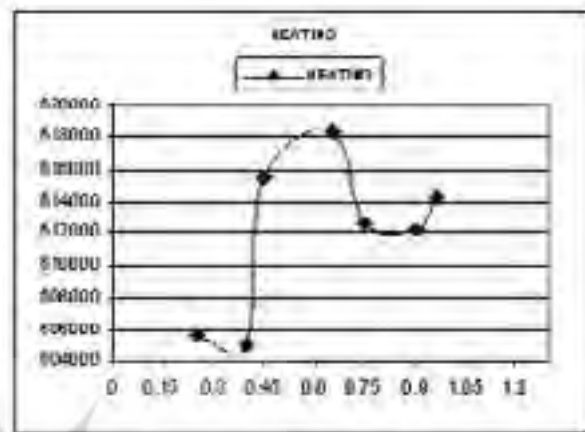
(۲-ب)



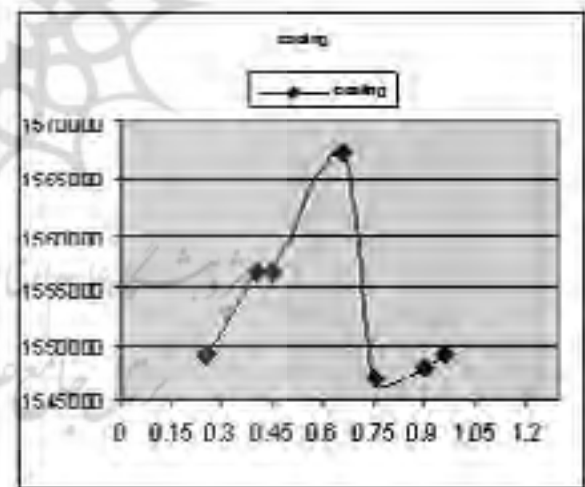


#### ۶-۴. اقلیم گرم و خشک (کاشان)

در نمودار (۴-الف) نتایج حاصله مربوط به بار سرمایشی و در نمودار (۴-ب) نتایج مربوط به بار گرمایشی ساختمان در شهر کاشان می‌باشد.



(۴-الف)

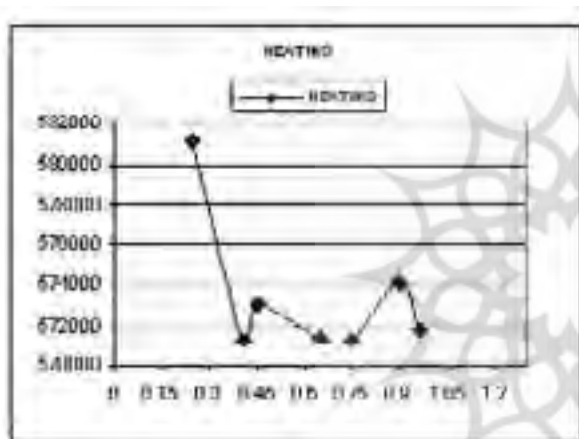


(۴-ب)

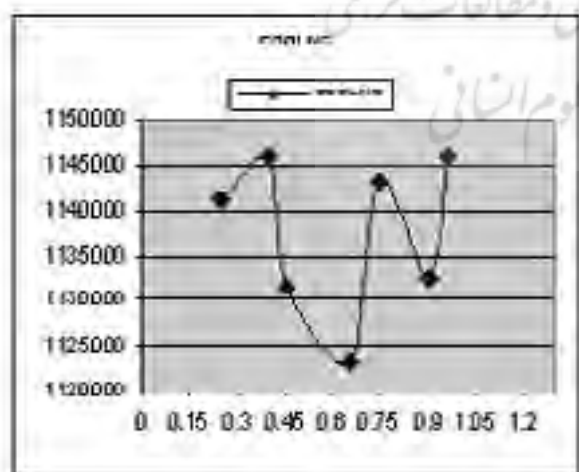
همان طور که در شکل (۴-الف و ب) دیده می‌شود در کاشان کم‌ترین بار گرمایی ساختمان مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۳۵ و کم‌ترین بار سرمایی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۷۵ می‌باشد که این ضریب‌ها مربوط به محدوده رنگهای روشن در بار گرمایشی و رنگهای تیره در بار سرمایشی ساختمان می‌باشد.

#### ۵-۶. اقلیم معتدل و مرطوب (رامسر)

در نمودار (۵-الف) نتایج حاصله مربوط به بار سرمایشی و در نمودار (۵-ب) نتایج مربوط به بار گرمایشی ساختمان در شهر رامسر می‌باشد.



(الف-۵)



(ب-۵)

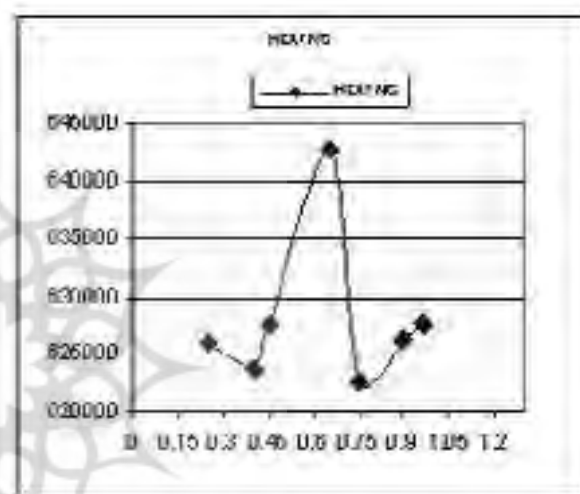


همان طور که در نمودارهای (۵-الف و ب) دیده می‌شود، در رامسر کمترین بار گرمایی ساختمان مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۴ و ۰/۷۵ و کمترین بار سرمایی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۶۵ می‌باشد که این ضریب جذبها مربوط به محدوده رنگهای تیره در ساختمان است.

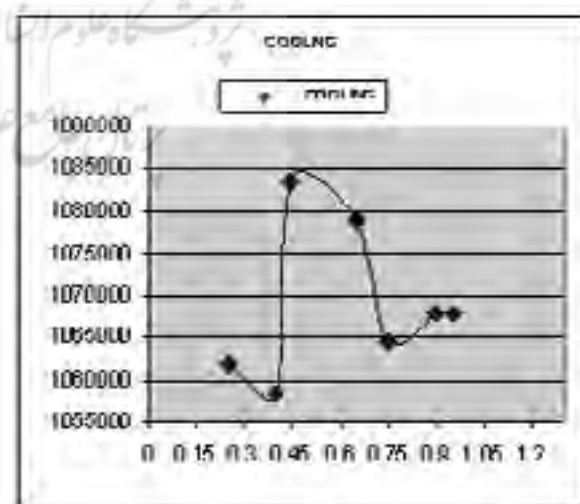
همان طور که در نمودارهای (۶-الف و ب) دیده می‌شود، در تهران کمترین بار گرمایی ساختمان مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۷۵ و کمترین بار سرمایی مربوط به ضریب جذب حدود ۰/۴ می‌باشد که این ضریب جذبها مربوط به محدوده رنگهای تیره در ساختمان است.

## ۶-۶. اقلیم کوهپایه ای (تهران)

در نمودار (۶-الف) نتایج حاصله مربوط به بار سرمایشی و در نمودار (۶-ب) نتایج مربوط به بار گرمایشی ساختمان در شهر تهران می‌باشد.



(۶-الف)



(۶-ب)

## ۷. نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده در این شهرها مشاهده می‌شود که انتخاب علاوه بر تاثیرات مهم بر روحیه دانش آموزان، در کاهش مصرف انرژی نیز موثر است. این بررسی نشان می‌دهد ضریب جذب بار حرارتی و برودتی در اکثر شهرها در محدوده رنگهای روشن مثل سفید، زرد، آبی و ... (۰/۲۵ تا ۰/۵) می‌باشد (به غیر از یکی دو مورد که در محدوده رنگهای قرمز (۰/۶۵ تا ۰/۷۵) است) که از لحاظ روان شناسی نیز این محدوده رنگها برای استفاده در مدارس مناسب می‌باشد. و اگر هر کدام با رنگ مکمل استفاده گردد این تأثیرگذاری چند برابر می‌گردد، رنگهای روشن (آبی) انبساط ذهنی را در دانش آموزان، آرام آرام بوجود می‌آورند و همراهی با رنگ مکمل (نارنجی)، محیط آموزشی را سرشار از نشاط و آرامش می‌نماید.

## ۸. مراجع

۱. Facciola.P.C. ۱۹۹۳, Attitudes in the culture of the learning environment in the international science classroom, University of Arizona.
۲. Gregory.R.I., ۱۹۹۲, Effects of temperatures on reading comprehension and task completion time in agriculture education, North Carolina State University.
۳. ساطعی، ع، ۱۳۷۲، (بررسی تأثیر عزت نفس در سازگاری رفتاری دانش آموزان).
۴. Witting.A.F. and Williams.G., ۱۹۸۴, Psychology an Introduction, Mac Grow Hill.Inc. Newyork.
۵. Granguard.E., ۱۹۹۵, Color and light effects on learning.
۶. صبوری، ا، ۱۳۶۸، ( آئین بهزیستی در اسلام)، دفتر نشر و فرهنگ اسلامی تهران.
۷. Holman, J.P., ۱۹۸۹, Heat Transfer.
۸. جان فدا، ج، ۱۳۷۰، (آئین بهزیستی در اسلام)، دفتر هماهنگی طرحها و برنامه ریزی.
۹. کسمائی، م، ۱۳۷۲، (اقلیم و معماری)، شرکت خانه سازی ایران.
۱۰. طباطبائی، م، ۱۳۷۵، (محاسبات تاسیسات ساختمان)، چاپ خانه فاروس ایران، تهران، ص ۱۲-۵۰.
۱۱. عظمتی، ع، ۱۳۸۶، (طراحی سیستمهای حرارت مرکزی و تهویه مطبوع با استفاده از نرم افزار کریر)، نشر علوم روز، تهران، ص ۱-۴۰۵.
۱۲. سال نامه هواشناسی ۱۳۸۵.

---

# The effect of color choice in educational centers on energy conservation

**Ali Akbar Azemati**

Faculty of Mechanical Engineering, Abadan Branch, Islamic Azad University

**Ali Sharghi**

Faculty of Architecture, Shahid Rajaei University

**Hamid Reza Azemati**

Faculty of Architecture, Shahid Rajaei University

## Abstract

Limited sources of energy and the need for reducing the use of energy necessitate a suitable color choice in buildings.

Therefore, the investigation of the role of colors in buildings and their effect on energy consumption is necessary.

The present research studies the effect of wall colors in educational facilities on those working and studying there in different climates. Also, the impact of different parameters related to the colors of buildings such as climate and absorptivity, and reduction in the heating and cooling loads have been investigated. To this end, a sample educational

facility has been modeled using Carrier Software for different climatic conditions and with different colors in order to compare the heating and cooling loads of the sample building. The results present a comparison in the heating and cooling loads in buildings with different colors and in different climates. Finally, the suitable color for each climate is proposed.

**Key Words:** Building direction, climate, educational space, energy conservation