

۱۷۱۶۱۵۲۱۳۲  
۱۷۱۰۲۴

صلى الله عليه وسلم

۹۳۷۷۲



دانشگاه شهید بهشتی  
دانشکده معماری و شهرسازی

موضوع:

هنرستان فنی و حرفه ای پسرانه اصفهان

استاد مشاور: مهندس رزمگاه

استاد راهنما: دکتر خاتمی

پایان نامه:

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

نگارش: سهیل عمرانی

تابستان ۱۳۸۷

۹۳۷۶۶

کتابخانه اطلاعات مرکز علمی پژوهشی  
موسسه شهید بهشتی

۱۳۸۷ / ۸ / ۲۹

## تقدیر و تشکر:

از اساتید ارجمندم جناب آقای دکتر خاتمی (استاد راهنمای گرامی) که در مسیر طراحی از راهنماییهای بی دریغشان استفاده کرده ام و جناب آقای مهندس رزمگاه (استاد مشاور محترم) به خاطر مشاوره های تاثیر گذار و سودمندشان ، همچنین همه اساتیدی که در طی دوران دانشجویی از محضرشان بهره برده ام و همه آنانی که عمر خویش را در جهت اعتلای رشته معماری و آموزش آن صرف نموده اند نهایت تشکر و سپاس را دارم . و در نهایت از خانواده بسیار عزیزم و دوستان مهربانم به خاطر کمکهای همیشگیشان صمیمانه سپاسگذارم .

تقدیر بهم به:

همه آنانی که دوستشان دارم

## فهرست عنوان

۱۵.....	۶-معماری اصفهان.....
۱۵.....	۶-۱-بررسی مشخصه های معماری اصفهان.....
۱۵.....	الف-هندسه.....
۱۶.....	ب-شفافیت.....
۱۷.....	ج-تعادل موزون.....
۱۸.....	د-پیوند معماری با طبیعت.....
۱۹.....	۶-۲-نتیجه.....
۲۰.....	فصل دوم: شناخت و بررسی موضوع طرح.....
۲۰.....	۱-شالوده ی شهری اصفهان (با نگاهی به جایگاه مدارس).....
۲۰.....	۱-۱-تاریخچه ی شکل گیری شالوده ی شهری تا پیش از صفویه.....
۲۰.....	۱-۲- شکل گیری شالوده ی شهری در دوران صفویه.....
۲۱.....	۱-۳-جزای تشکیل دهنده شالوده شهری اصفهان.....
۲۱.....	۱-۴-عوامل موثر در شکل گیری شالوده شهری اصفهان.....
۲۱.....	الف-نظم هوا.....
۲۲.....	ب-نظم آب.....
۲۴.....	ج-نظم خاک.....
۲۴.....	د-نظم گیاه.....
۲۵.....	ه-نظم مقدس.....
۲۵.....	۱-۵-تقسیم بندی شالوده شهری اصفهان از نظر عملکردی.....
۲۶.....	۱-۶-خصوصیات شکلی شالوده شهر اصفهان.....
۲۶.....	الف-نحوه قرار گیری.....
۲۹.....	ب-ترکیب شکلی بخش های مختلف شالوده شهری.....
۳۱.....	ج-خصوصیات معماری شهری.....
۳۵.....	د-ویژگی های کلی.....
۳۵.....	۱-۷-عناصر و قواعد ترکیب نماهای شهری اصفهان.....

.....	چکیده.....
.....	مقدمه.....
.....	فصل اول: شناخت موقعیت و محل طرح.....
.....	۱-ویژگی های محیطی و جغرافیایی شهر اصفهان.....
.....	۲-وضعیت اقلیمی شهر اصفهان.....
.....	۲-۱-دما.....
.....	۲-۲-بارندگی.....
.....	۲-۳-رطوبت.....
.....	۲-۴-باد.....
.....	۲-۵-خلاصه آب و هوای اصفهان.....
.....	۲-۶-پهنه بندی اقلیمی ایران در رابطه با ساختمان های آموزشی.....
.....	۲-۷-ویژگی های اقلیمی اصفهان در رابطه با طراحی ساختمان های آموزشی.....
.....	۲-۸-توصیه های اقلیمی در رابطه با معماری فضا.....
.....	۳-پوشش گیاهی.....
.....	۴-ویژگی های اجتماعی شهر اصفهان.....
.....	۴-۱-جمعیت.....
.....	۴-۲-ساختار جنسی و سنی، سواد، اشتغال و تاهل.....
.....	۵-ویژگی های تاریخی شهر.....
.....	۵-۱-علل پیدایش شهر اصفهان.....
.....	۵-۲-وجه تسمیه اصفهان.....
.....	۵-۳-قدمت شهر اصفهان.....
.....	۵-۴-موقعیت کنونی شهر اصفهان.....

- ۶-۵-ابعاد کلاس و آتلیه ها بر اساس مبلمان و تعداد نفرات.....۷۴
- ۷-۵-ساعاتی که دروس تخصصی هر رشته به صورت عملی ارائه می شود.....۷۵
- ۸-۵-زیربنا و سرانه فضاها.....۷۵
- ۶-بررسی نمونه های داخلی و خارجی.....۷۷
- ۶-۱-هنرستان فنی شهیدرجایی.....۷۷
- ۶-۲-هنرستان فنی و حرفه ای ابوذر.....۸۱
- ۶-۳-vocational school-ohringen,Germany.....۸۴
- ۶-۴- Central Institute of Educational Technology .....۸۷
- فصل سوم: برنامه ریزی معماری و چگونگی روند طراحی.....۸۹
- ۱- فضاهای پر و خالی.....۹۰
- ۱-۱-عوامل موثر در تنظیم فضاهای پر و خالی.....۹۰
- الف-شرایط محیطی و اقلیمی.....۹۰
- ب-نوع تعریف فضا.....۹۰
- ج-تنظیم عرصه ها و حریم ها.....۹۱
- د-موقعیت و ویژگی های سایت.....۹۱
- ۱-۲-عوامل موثر در ادراک کیفیت کالبدی فضاهای پر و خالی.....۹۱
- الف-مقیاس و اندازه فضا.....۹۱
- ب-محصوریت.....۹۱
- ج-توالی فضائی.....۹۲
- د-تراکم فضا.....۹۲
- ه-کیفیت های بصری و ادراکی.....۹۲
- ۱-۳-اصول و احکام طراحی فضاهای پر و خالی.....۹۲
- ۲-سازمان دهی فضایی.....۹۳
- الف-نظام ساختمانی نما.....۳۶
- ب-عناصر ترکیب نما.....۳۷
- ج-قواعد ترکیب نما.....۳۷
- ۲-تاریخچه تعلیم و تربیت و آموزش در ایران.....۴۰
- ۲-۱-تاریخچه تحولات آموزش فنی و حرفه ای.....۴۰
- الف-پیدایش و سیر تحول فنی و حرفه ای در جهان.....۴۱
- ب-پیدایش و سیر تحولات فنی و حرفه ای در ایران.....۴۳
- ج-تاریخچه آموزش فنی و حرفه ای در اصفهان.....۴۶
- ۳-اهداف و ساختار شاخه تحصیلی فنی و حرفه ای.....۴۷
- ۳-۱-اهداف کلی.....۴۷
- ۳-۲-اهداف جزئی.....۴۷
- ۳-۳-ساختار.....۴۷
- ۴-توزیع رشته های تحصیلی در هنرستان های فنی و حرفه ای.....۴۹
- ۴-۱-رشته های مرتبط.....۴۹
- ۴-۲-جهیزات لازم و نیروی انسانی متخصص به عنوان استادکار برای هر رشته.....۴۹
- ۴-۳-نیاز جامعه و استقبال عمومی.....۴۹
- ۴-۴-شعاع دسترسی.....۴۹
- ۴-۵-فضای مورد نیاز برای هر رشته.....۵۲
- ۵-تعاریف، استانداردها و تجهیزات.....۵۴
- ۵-۱-رشته ساختمان.....۵۴
- ۵-۲-رشته نقشه کشی معماری.....۶۱
- ۵-۳-رشته نقشه برداری.....۶۳
- ۵-۴-رشته صنایع چوب و کاغذ.....۶۵
- ۵-۵-رشته صنایع فلزی.....۷۰

- ۵-۴- طرح نهایی..... ۱۱۲
- الف- نحوه قرارگیری کاربری های مختلف در سایت..... ۱۱۲
- ب- سیرکولاسیون..... ۱۱۵
- ج- مقاطع و نماها..... ۱۱۶
- د- مصالح..... ۱۱۹
- ه- سازه..... ۱۱۹
- و- نور و تهویه طبیعی..... ۱۲۰
- ز- سیستم گرمایش و سرمایش..... ۱۲۰
- ۶- برنامه فیزیکی..... ۱۲۳
- ۷- نقشه های نهایی..... ۱۲۵

## منابع

- ۱-۲- عوامل موثر در انتخاب نوع سازماندهی..... ۹۳
- الف- شرایط محیطی و اقلیمی..... ۹۳
- ب- موقعیت سایت در بافت و سیمای شهری..... ۹۳
- ج- عملکرد مجموعه و نوع رفتارها..... ۹۳
- د- سیستم های تاسیساتی..... ۹۴
- ه- نور طبیعی..... ۹۴
- ۲-۲- انواع سیستم های سازماندهی فضائی در مدارس..... ۹۴
- الف- سازمان دهی مرکزی..... ۹۴
- ب- سازمان دهی خطی..... ۹۴
- ج- سازمان دهی خطی - مرکزی..... ۹۵
- د- سازمان دهی خطی با کانون مرکزی (شعاعی)..... ۹۵
- ه- سازمان دهی داخلی..... ۹۶
- ۳- مفهوم و کارکرد فضای باز در مدارس سنتی و جدید..... ۹۷
- ۴- تجزیه و تحلیل سایت..... ۹۸
- ۴-۱ عوامل طبیعی..... ۹۸
- ۴-۲ عوامل مصنوعی..... ۹۹
- الف- دسترسی ها..... ۹۹
- ب- هم جواری ها و همسایگی ها..... ۱۰۲
- ۵- روند شکل گیری طرح..... ۱۰۶
- ۵-۱ فضای پر و خالی و سازمان دهی فضایی..... ۱۰۶
- ۵-۲ ورود به سایت..... ۱۰۷
- ۵-۳- آلترناتیوها..... ۱۰۸
- الف- آلترناتیو اول..... ۱۰۸
- ب- آلترناتیو دوم..... ۱۱۰

### چکیده:

این تحقیق به منظور طراحی یک هنرستان فنی و حرفه ای پسرانه در اصفهان صورت گرفته است. هدف از آن رسیدن به یک روش مناسب برای طراحی چنین فضایی است. در این تحقیق پس از شناخت موقعیت و محل و بررسی موضوع طرح، وارد مبحث طراحی می شویم. در نهایت، نتایج این مطالعات در طراحی یک هنرستان فنی و حرفه ای نمود پیدا می کند.

این تحقیق از سه فصل تشکیل شده که در فصل اول به شناخت موقعیت و محل طرح (اصفهان) پرداخته شده است. هدف از این فصل یافتن نقاط ضعف و قوت، امکانات بالقوه و بالفعل، محدودیت ها و توانایی های منطقه بوده است. در این فصل علاوه بر اینکه گزارشی از ویژگیهای محیطی، جغرافیائی، وضعیت اقلیمی، پوشش گیاهی، ویژگیهای اجتماعی، تاریخی و معماری اصفهان تهیه شده است. توصیه های اقلیمی و راه حل هایی برای طراحی و نکات قابل توجه معماری اصفهان نیز مد نظر قرار گرفته است.

فصل دوم که در واقع مهمترین فصل از این تحقیق میباشد به شناخت و بررسی موضوع طرح اختصاص داده شده و شامل ۶ بخش است:

آشنایی با شالوده شهری اصفهان با نگاهی به جایگاه مدارس، تاریخچه، اهداف و ساختار شاخه تحصیلی فنی و حرفه ای، توزیع رشته های تحصیلی در

هنرستانهای فنی و حرفه ای، تعاریف، استانداردها و تجهیزات و بررسی نمونه های داخلی و خارجی.

هدف از این فصل آشنایی هر چه بیشتر با محیط، ملزومات و استانداردهای یک هنرستان فنی و حرفه ای است.

فصل سوم از ۷ بخش با عناوین: فضاهای پر و خالی، سازماندهی فضایی، مفهوم و کارکرد فضای باز در مدارس، تجزیه و تحلیل سایت، روند شکل گیری طرح نهایی، برنامه فیزیکی و نقشه های نهایی تشکیل شده است.

بعد از آشنایی با نحوه ی طراحی فضاهای پر و خالی، سازماندهی فضایی در مدارس، تجزیه و تحلیل سایت و با استفاده از اطلاعات به دست آمده از فصل دوم وارد مرحله طراحی می شویم و در انتها یک برنامه فیزیکی برای یک هنرستان فنی و حرفه ای ارائه شده است.





## Abstract:

The aim of this research is to designing technical school for boys in Isfahan .The main goal is to find a suitable method for designing such an atmosphere . In this paper we start to design after getting familiar with the location , area and subject of plan . the result of this study appear to designing this school.

This paper consist of three chapters : in the first chapter , we study on position of this plan in Isfahan . the good of this chapter is to find the weakness and positive points, potentially and actual requirements, limitation and abilities of area . In this chapter , in addition to supply social , historical and architectural features , also in this paper , local ideas, and solution for designing and significant points of Isfahan architecture are important .

The second chapter, in fact is the important chapter of this paper, in which, we consider the plan and include six parts:study of the foundation of Isfahan by looking at the position of school, history, goals, construction of fields of study, distribution of fields in schools of art, definitions, standards, requirements and consider internal and external samples . The purpose of this chapter is to familiar with environment, standards and necessities of a school of art .

The third chapter, is about seven parts: the full and empty spaces, solid organization, conceptual function of free space in school, analysis of site, the process of construction of final plan, physical schedules, and final mapping. After familiar with the manner of designing full and empty spaces, solid organization of school, analysis of site, and by using the information of second chapter, we start the designing step, and at the end of the physical schedules for designing of school had introduced.

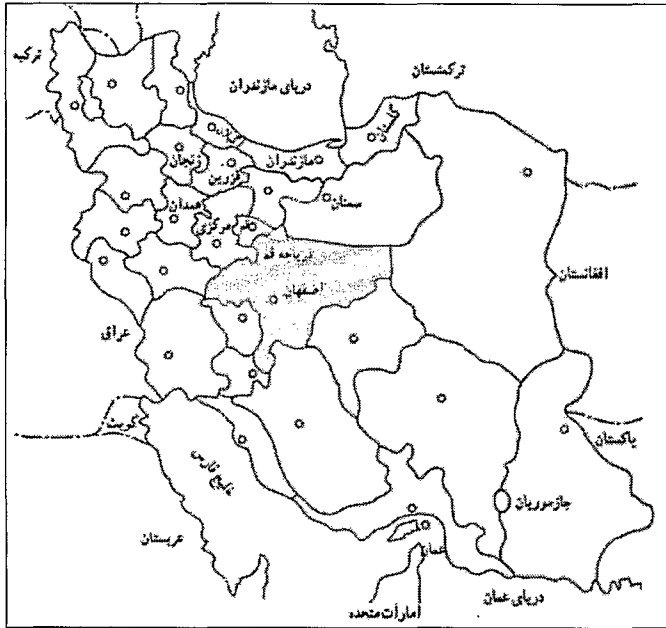
**مقدمه**

معماری گذشته از اینکه فضاغای جالب و در خور توجه \_ که می توانند احساسات عمیق زیبایی شناختی پدید آورند \_ خلق می کند ، هنری است که به بیان ویژگی و توانایی ذهنی آنانی که با معماری زندگی می کنند ، و به طور کلی به شیوه ی درک زندگی کمک می کند.

مدارس و مراکز آموزشی که آدمی دوره ای از عمر خود را در آنها سپری می کند ، باید به مکانهایی قابل توجه و جالب ، هم برای معماران و هم برای عموم ، و هم برای نهادهای دولتی و خصوصی که آنها را ادره میکنند ، مبدل گردند .

برکسی پوشیده نیست که تا ثیر معماری بر آموزش ، از مدتها پیش امری شناخته شده است و رفتار دانش آموزان و دانش جویان و معلمان در رابطه تنگاتنگ با آن قرار دارد . به گفته والتر گروپیوس " اگر محیط آموزشی بخواهد زمینه ای ثمر بخش برای نسل آینده باشد ، محیط و ساختمان هایش می بایست خلاقه باشند ، نه تقلید شده. محیطی محرک برای آزاد کردن اندیشه و بیان خلاقه ، به همان اندازه ی روش تدریس دارای اهمیت است " بدین لحاظ، قدرت و توان در خلق ساختمانهایی که برای تمرکز رشد فرهنگی افراد مناسب اند ، مستقیماً به طراحی فضاهای هدایت کننده به فعالیت فکری مربوط می شود.

فصل اول : شناخت موقعیت و محل طرح



تصویر شماره ۱-۱: موقعیت استان اصفهان در کشور

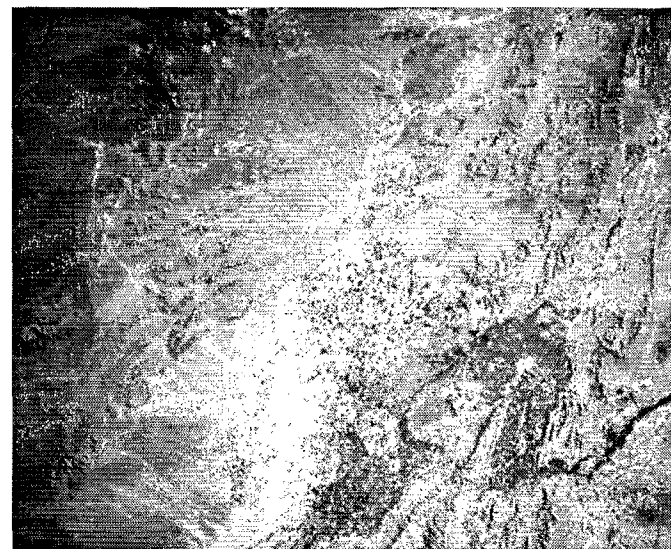
ارتفاعات اطراف شهر اصفهان عبارتند از کوه سیدمحمد در شمال غربی، تپه آتشفشان و کوه دنیبه در غرب، کوه کلاهقازی و شاهکوه و کوه صفه در جنوب و تپه‌های آبشار و شهرستان در شرق.

این بخش از تحقیقات به شناسایی ویژگی‌های شهر اصفهان و منطقه طرح اختصاص یافته است. بدیهی است، شناسایی فوق به منظور یافتن نقاط ضعف و قوت، امکانات بالقوه و بالفعل، محدودیت و توانایی‌ها و در نهایت کمبودهای منطقه ضروری است. ویژگی‌های شهر اصفهان و شناسایی منطقه مورد نظر در محدوده شهری و منطقه‌ای در زمینه‌های جغرافیایی، تاریخی، عملکردی، کالبدی و ویژگی‌های عمومی انجام می‌یابد.

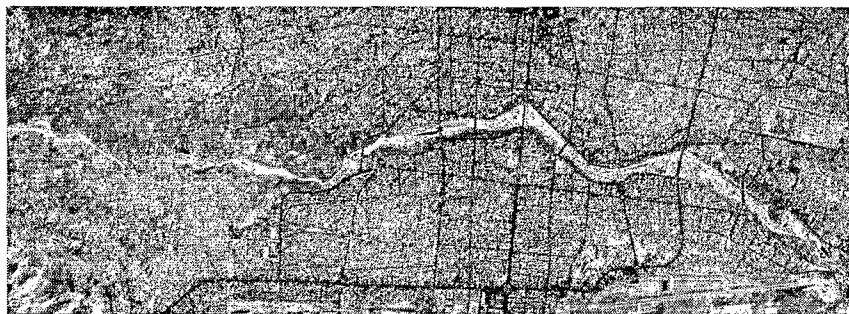
### ۱- ویژگی‌های محیطی و جغرافیایی

شهر اصفهان با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی در مرکز ایران واقع شده است. ارتفاع شهر از سطح دریا در نقاط مختلف متفاوت می‌باشد، بطوریکه در ساحل رودخانه زاینده رود ۱۵۵۰ متر و در نقاط مرتفع‌تر تا ۱۶۵۰ متر می‌رسد و ارتفاع نقاط مسکونی فشرده بطور متوسط ۱۵۸۵ متر می‌باشد.

کمتر از ۳٪ از جهت شمال غربی به جنوب شرقی گسترده شده و شهر اصفهان روی آن بنا گردید. در گذشته‌ها به وسیله همین رودخانه به وجود آمده و رسوبات آن نیز زمینهای قابل کشت و زرع منطقه را در دسترس قرار داده است. این دشت در جنوب به کوه صفا به ارتفاع ۷۴۰۰ پا محدود گشته است. براساس آخرین تقسیمات استان اصفهان شامل ۱۵ شهرستان، ۴۸ شهر، ۲۶ بخش و ۱۰۳ دهستان به مرکز شهر اصفهان می‌باشد.<sup>۱</sup>



تصویر ۱-۲: موقعیت شهر اصفهان در رابطه با رشته کوههای زاگرس (سایت ماهواره ایکونوس)



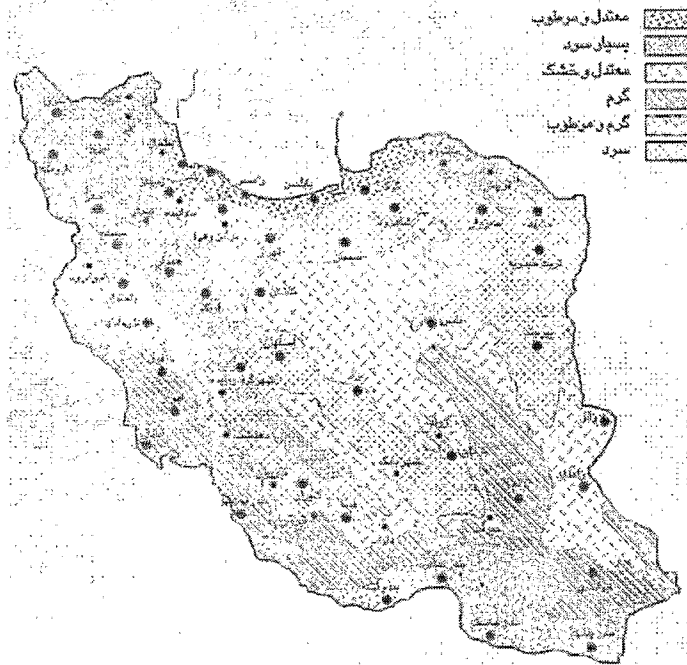
تصویر ۱-۳: موقعیت رودخانه زاینده رود در شهر اصفهان (سایت ماهواره ایکونوس)

پست‌ترین نقطه شهر رودخانه زاینده‌رود است که بزرگ‌ترین رودخانه مرکزی فلات ایران می‌باشد. این رودخانه از ارتفاعات زردکوه بختیاری واقع در جنوب غربی اصفهان سرچشمه گرفته و در جهت غربی- شرقی جریان دارد. زاینده‌رود حدود ۳۶۰ کیلومتر از غرب به شرق جلگه اصفهان را آبیاری کرده، به باتلاق گاوخونی که در ۱۴۰ کیلومتری جنوب‌شرقی اصفهان واقع شده، می‌ریزد. این رودخانه که از میان شهر اصفهان می‌گذرد شاید مهم‌ترین علت وجودی شهر اصفهان به شمار می‌آید. زیرا دشت همواری که با شیب متوسط

<sup>۱</sup> - شفق، ۱۳۵۴، ۴۶

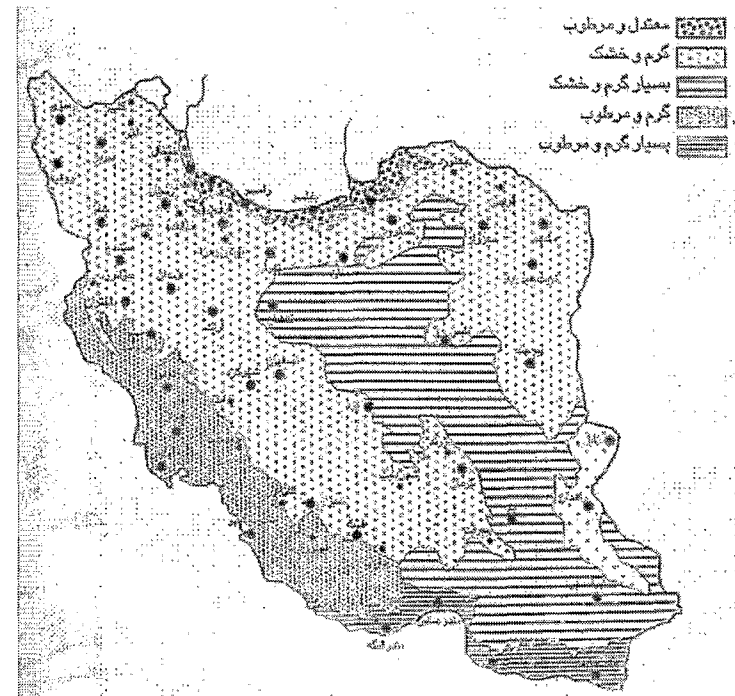
## ۲- وضعیت اقلیمی شهر اصفهان

بنا بر تقسیمات چهارگانه اقلیم ایران اصفهان در اقلیم گرم و خشک (فلات مرکزی) قرار می‌گیرد. این شهر دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد می‌باشد.



تصویر شماره ۱-۵ : تقسیمات اقلیمی زمستانی (کسمایی، ۱۳۸۳، ۹۸)

به منظور بررسی کیفیت‌های اقلیمی شهر اصفهان میانگین و حدود نهایی آمار جوی یک دوره ۱۰ ساله ایستگاه سینوپتیک این شهر از مآخذ مختلف جمع‌آوری شده که در هر مورد تنها به نتیجه آمار بسنده شده‌است.



تصویر شماره ۱-۴ : تقسیمات اقلیمی تابستانی (کسمایی، ۱۳۸۳، ۹۸)

۱-۲- دما

متوسط حداقل دمای هوا در سردترین ماه سال «ژانویه» (دی ماه) ۲/۹-  
درجه سلسیوس و متوسط حداکثر آن در گرمترین ماه سال «ژوئیه» (تیرماه)  
۳۶/۸+ درجه سلسیوس بوده است. با مقایسه این دو رقم و به طور کلی با  
مقایسه ارقام مربوط به متوسط حداقل و متوسط حداکثر دمای هوا در ماههای  
مختلف سال مشاهده می گردد که متوسط حداقل دمای هوا در سه ماه از سال  
زیر صفر است. پایین ترین دمایی که در طول این دوره آمارگیری گزارش شده  
است ۱۴- درجه سلسیوس بوده است. تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه در  
طول سال به طور متوسط ۸۰ روز می باشد. با توجه به ارقام فوق نتیجه  
می گردد که در این منطقه پایین بودن دمای هوا در ماههای سرد سال اهمیت  
بیشتری نسبت به بالا بودن دما در ماههای گرم دارد. با توجه به این آمار و  
اطلاعات دمایی و با استفاده از جدول تقسیمات ۹ گانه اقلیمی در ایران،  
می توان به این نتیجه رسید که اصفهان دارای اقلیمی با تابستانهای گرم و  
خشک و زمستانهای سرد می باشد. در جدول زیر، میانگین دماهای متوسط  
حداقل، متوسط حداکثر و متوسط روزانه شهر اصفهان در دوره مورد مطالعه  
نشان داده شده است.

جدول شماره ۱ - ۱ : میانگین دماهای متوسط حداقل، حداکثر و روزانه شهر اصفهان

(کسمایی، ۱۳۸۳، ۲۱۶)

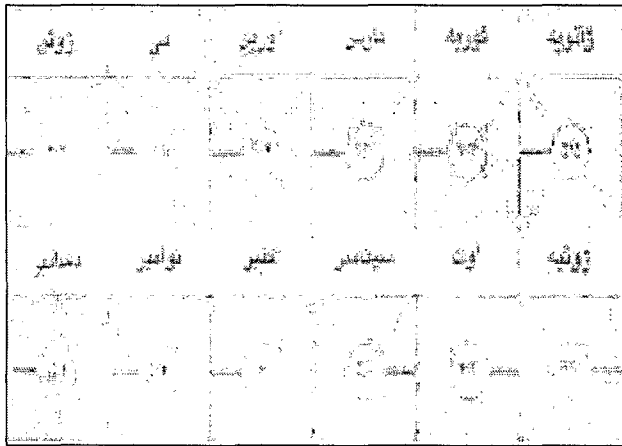
ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
متوسط حداکثر (°C)	۹	۱۲/۴	۱۷/۴	۲۲/۱	۲۸/۱	۳۴/۳	۳۶/۸	۳۵/۵	۳۱/۸	۲۵/۱	۱۶/۹	۱۰/۴
متوسط حداقل (°C)	-۲/۹	-۰/۶	۴	۸/۴	۱۳/۱	۱۷/۷	۲۰/۳	۱۸/۲	۱۳/۹	۸/۱	۲/۶	-۱/۸
متوسط روزانه (°C)	۶	۵/۹	۱۰/۷	۱۵/۲	۲۰/۶	۲۶	۲۸/۵	۲۶/۹	۲۲/۹	۱۶/۶	۹/۷	۴/۳

۲-۲- بارندگی

از مطالعه آماری ۲۵ ساله اصفهان چنین برمی آید که حدود ۹۶/۵ درصد  
از کل بارندگی سالیانه از آبان تا اردیبهشت است. پر باران ترین ماه سال در  
اصفهان آوریل (فروردین) بوده به طوری که ۱۸/۵ میلیمتر به طور متوسط  
بارندگی دارد و کم باران ترین ماههای سال سپتامبر (شهریور) است که مقدار  
آن ۲ میلیمتر بوده، اما با این حال میزان بارندگی با توجه به خشکسالی یا

۲-۴- باد ( بررسی جهت وزش باد غالب)

باد غالب در شهر اصفهان باد غرب می باشد. درصد و سرعت وزش بادهایی که در بهار وزش دارند، بیشتر از سایر فصول می باشند و سرعت و درصد وزش باد در فصل تابستان نیز قابل ملاحظه می باشد، در این فصل بیشترین میزان وزش باد از سمت شمال شرق می باشد. به دلیل سرد بودن منطقه در فصل زمستان و با توجه به اهمیت گرم کردن فضاهای داخلی، درمورد بادهایی که در این فصل در وزش است باید گفت که به طور تقریبی ۳۰٪ بادهای شرقی و جنوب شرقی و ۷۰٪ دیگر را بادهای غربی و جنوب غربی تشکیل می دهد.



تصویر ۱ - ۶ : بادهای غالب و حداکثر سرعت وزش باد در اصفهان

(کسمایی، ۱۳۸۳، ۱۴۴)

پربارانی بودن در هر سال متفاوت است. جدول زیر، میانگین میزان بارش در ماههای مختلف سال در دوره ۱۰ ساله مطالعه شده را نشان می دهد.

جدول شماره ۱ - ۲ : میانگین رطوبت نسبی حداقل، حداکثر و متوسط شهر اصفهان

(کسمایی، ۱۳۸۳، ۲۱۶)

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
ساعت ۶:۳۰	۷۵	۷۰	۶۳	۶۱	۵۲/۵	۴۳	۴۲	۴۵	۴۸	۵۸	۷۱/۵	۷۵
ساعت ۱۲:۳۰	۴۹	۴۰	۳۱	۳۰	۲۵	۱۹	۱۹	۱۹	۲۰	۲۴	۳۵	۴۶
متوسط روزانه	۶۲	۵۵	۴۷	۴۵/۵	۳۹/۲۵	۳۱	۳۰/۵	۳۲	۳۴	۴۱	۵۲/۲۵	۶۰/۵

۲-۳- رطوبت

هوای اصفهان در تابستان کمی خشک است. اما در مابقی ماههای سال رطوبت کافی است. بیشترین رطوبت در ماه ژانویه (دی)، حدود ۶۳٪، و کمترین رطوبت در ماه تیر حدود ۳۰٪ است. میانگین رطوبت سالیانه ۴۶/۵٪ می باشد.



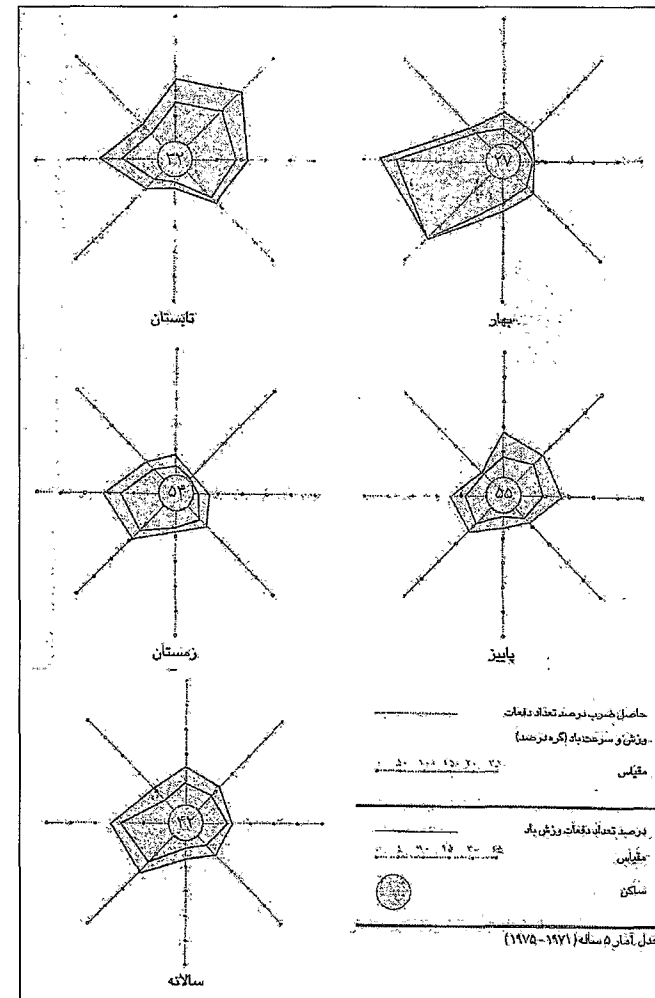
## ۲-۵- خلاصه اوضاع آب و هوایی اصفهان

این بخش از گزارش را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

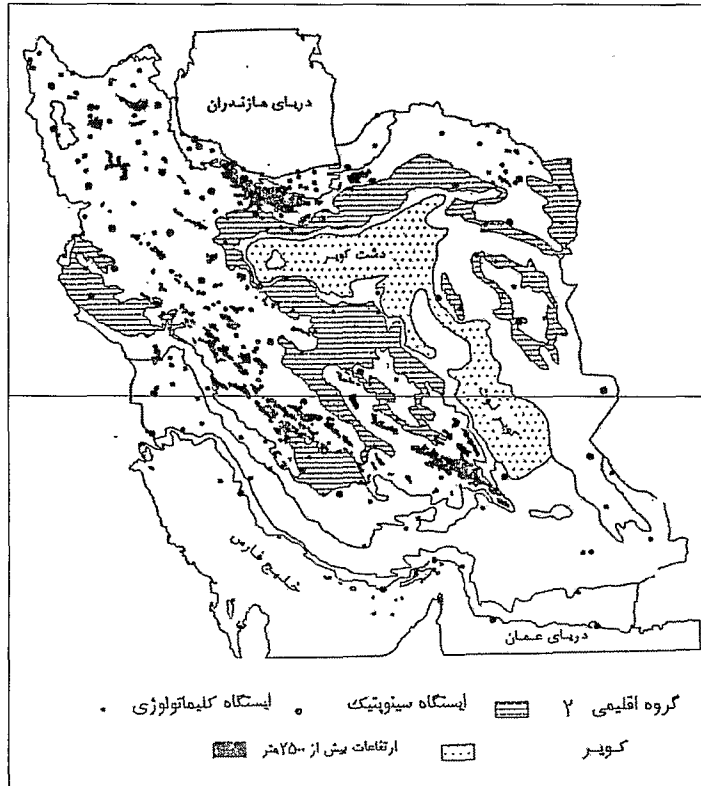
- ۱- پنج ماه از سال وضعیت حرارتی در روز سرد و در پنج ماه دیگر گرم است و فقط در ماه‌های فروردین و مهر این وضعیت حرارتی مطلوب می‌باشد.
- ۲- نیاز به گرم کردن فضاهای داخلی در تمام ۲۴ ساعت روزهای سال بیش از ۸ برابر نیاز به سرد کردن آنهاست ولی در ساعات کار (۸ الی ۱۸) این مقدار به بیش از ۳ برابر کاهش می‌یابد.
- ۳- در تابستان می‌توان با افزایش رطوبت به هوا، دمای آن را در حد آسایش انسان تعدیل نمود. اما در زمستان گرم کردن هوا به طور طبیعی، یعنی با استفاده از تابش آفتاب امکان‌پذیر نیست.
- ۴- باد غالب در تمام طول سال باد غرب است
- ۵- شرایط هوا در دو ماه بهار و سه ماه تابستان گرم و شب‌ها، به جز تیر ماه مطلوب می‌باشد.
- ۶- مواقع گرم و سرد سال در روز تقریباً با هم برابر هستند.

## ۲-۶- پهنه بندی اقلیمی ایران در رابطه با ساختمان های آموزشی :

هدف از پهنه بندی اقلیمی ایران در ارتباط با ساختمان های آموزشی، تعیین حدود جغرافیایی نقاطی از کشور است که از نظر طراحی اقلیمی ساختمان های آموزشی، شرایط یکسانی دارند. در این تحقیق بر اساس وضعیت حرارتی کلاس های مختلف منتخب در نقاط مورد تحقیق و با توجه به مشخصه هایی



تصویر ۱- ۷: سرعت و جهت وزش باد در اصفهان (کسمایی، ۱۳۸۳، ۱۵۲)



تصویر ۱- ۸: نقشه پهنه بندی ایران-ساختمان های آموزشی

## ۲-۷- ویژگی های اقلیمی اصفهان در رابطه با طراحی ساختمان های آموزشی<sup>۱</sup>:

همان طور که اشاره شد اصفهان در گروه اقلیمی ۲ قرار دارد و در این گروه، در ماه ژانویه که سردترین ماه سال تحصیلی محسوب می شود، دمای هوای

همچون ساعات استفاده از کلاس، تعداد افراد استفاده کننده از فضا و وضعیت دما و رطوبت نقاط مورد مطالعه، گروه بندی های مقدماتی انجام شده است و نقاط مشابه در گروه های قرار گرفته اند. در این مرحله گروه ها در ارتباط با عوامل موثر در طراحی ساختمان های آموزشی، بررسی و در صورت امکان ادغام می شوند.

به منظور بررسی امکان ادغام گروه های بدست آمده، موارد زیر به عنوان موارد حائز اهمیت در طراحی ساختمان های آموزشی مورد توجه قرار گرفته و میزان تشابه گروه های مختلف در ارتباط با این موارد بررسی شده است:

- ویژگی اقلیمی در ارتباط با نیازهای حرارتی فضاهای آموزشی

- اهداف عمده طراحی اقلیمی

- جهت استقرار ساختمان

- سازمان دهی پلان ساختمان

- اندازه ی پنجره ها و میزان نیاز به سایه بان

- مصالح ساختمانی بهینه برای جداره های ساختمان

- رنگ سطوح خارجی

گروه های فرعی به دست آمده شامل ۸ گروه مختلف هستند که پس از مقایسه ی نتایج به دست آمده از بررسی های انجام شده در مورد هر یک از گروه های هشت گانه چنین نتیجه می شود که به دلیل تشابه موارد حائز اهمیت در طراحی در مورد گروه های ۱ و ۲ و هم چنین گروه های ۵ و ۶ امکان ادغام این گروه ها در یکدیگر وجود دارد اصفهان در بین ۸ گروه فرعی در گروه اقلیمی ۳ و در بین ۶ گروه در گروه اقلیمی ۲ قرار می گیرد.

<sup>۱</sup>-کسمائی، ۱۳۷۲

کلاس های درس، در زمان وقوع حداکثر دمای خارج، به طور کلی زیر حد پایین آسایش است. در ماه آوریل که در طبقه بندی ماه های سال تحصیلی از نظر گرمی هوا سومین ماه محسوب می شود، دمای هوای کلاس های جنوبی تقریباً در تمام طول ساعت تشکیل آن ها در محدوده ی آسایش قرار می گیرد، اما در ماه های اکتبر و مه که از گرم ترین ماه های سال تحصیلی در این اقلیم به شمار می روند، دمای هوای کلاس های رو به جنوب، در گرم ترین ساعات روز از حد بالای آسایش می گذرد. البته در صورت جلوگیری از نفوذ مستقیم آفتاب به کلاس ها، شرایط حرارتی آن ها مناسب خواهد بود. دمای هوای کلاس های رو به شمال در ماه های گرم سال، زیر حد بالای آسایش است.

با توجه به شرایط اقلیمی این گروه، موارد زیر نتیجه می شود:  
کلاس های درس در ۵ ماه از سال تحصیلی به گرمایش مکانیکی نیاز دارند. با توجه به این ویژگی اقلیمی، اهداف عمده طراحی اقلیمی در این گروه عبارت خواهند بود از کاهش میزان نیاز به گرمایش مکانیکی از طریق بهره گیری از انرژی خورشیدی و جلوگیری از اتلاف حرارت ایجاد شده در کلاس ها و هم چنین جلوگیری از گرم شدن کلاس ها در ماه مه (۱۱ اردیبهشت تا ۱۰ خرداد) و اکتبر (۹ مهر تا ۹ آبان).

در این گروه اقلیمی مناسب ترین جهت استقرار برای ساختمان های آموزشی، جهتی است که باعث دریافت حداکثر انرژی خورشیدی در ۵ ماه از سال تحصیلی که هوا سرد است بشود.

در این گروه، سازمان دهی پلان ساختمان بهتر است به نحوی باشد که امکان نفوذ مستقیم آفتاب به کلاس های درس در ماه های سرد سال را فراهم سازد.

از این نظر، ساختمان های یک طرفه با کلاس هایی در سمت جنوب و راهروی محصور جهت ارتباط با کلاس ها در سمت شمال مناسب است، اما ساختمان های دو طرفه با راهروی میانی و کلاس های رو به شمال و رو به جنوب هم می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

اندازه ی پنجره ی کلاس می تواند در حدی انتخاب شود که روشنایی طبیعی مورد نیاز در سطح میزها و امکان بهره گیری از انرژی خورشیدی جهت گرمایش کلاس در ۵ ماه از سال تحصیلی را فراهم سازد، اما چنین پنجره هایی باید حتماً در برابر تابش مستقیم آفتاب در ماه های اکتبر و مه کنترل شوند. بدین منظور می توان از سایه بان ها، حصیرهای چوبی، پرده های کتانی استفاده نمود، حصیرهای چوبی و پرده های کتانی سفیدرنگ در معماری سنتی اصفهان نیز استفاده می شده است.

در این گروه اقلیمی مانند گروه قبلی، برای جداری خارجی ساختمان لازم است مصالحی مقاوم در برابر انتقال حرارت انتخاب شود، اما بهتر است این مصالح دارای جرم حرارتی نیز باشند تا در جهت جلوگیری از گرم شدن هوای کلاس ها در ۲ ماه گرم سال تحصیلی نیز مفید واقع شوند. مصالح دیوارهای داخلی نیز بهتر است دارای جرم حرارتی باشند. در این گروه اقلیمی استفاده از رنگ های متوسط برای پوشش سطوح خارجی مفید خواهد بود.

در مورد جهت استقرار ساختمان (با توجه به ویژگی های اقلیمی و در نظر گرفتن اهداف عمده طراحی اقلیمی) بهتر است ساختمان در جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی در ماه های سرد سال تحصیلی و هم چنین در جهتی که نمای آن در حوزه ی بی اثر یا نیمه موثر بادهای سرد زمستانی

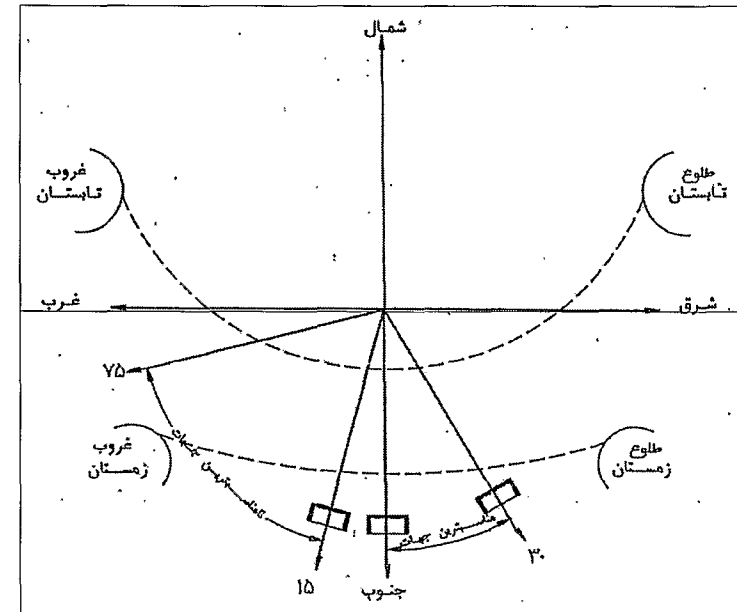
به دلیل تقریباً برابر بودن زمان سرما و گرما در طول سال (میزان سرما تا حدودی در این منطقه غالب تر می باشد) تمامی موارد فوق می بایست تامین شوند.

برای جلوگیری از تبادل حرارتی در جداره های خارجی بنا یعنی جلوگیری از فرار حرارت ایجاد شده در ساختمان می بایست تا آنجا که ممکن است سطوح خارجی ساختمان را کاهش داد. بدین منظور لازم است ساختمانها را به شکل گروهی و دسته ای پیشنهاد داد.

در رابطه با جلوگیری از نفوذ هوای سرد به فضاهای داخلی باید تا آنجا که ممکن است تأثیر بادهای زمستانی بر ساختمان را کاهش داد. برای جلوگیری از تأثیر باد بر ساختمان می توان از بادشکنهای مختلف استفاده نموده یا آنکه ساختمانها را در پناه یکدیگر یا به اصطلاح در سایه یکدیگر قرار داد. در این رابطه نیز به حداقل رساندن سطوح خارجی و تعداد و مساحت کل بازشوهای روبه باد مفید خواهد بود.

باید توجه داشت در ساختمانهای موجود شهر اصفهان به دلیل آزادی عمل بیشتری که در مصرف زمین و سطح زیر بنا وجود داشته و همچنین به دلیل تفاوت نحوه زندگی و فعالیت در این واحدها پاسخگویی به مسایل اقلیمی به سادگی امکان پذیر بوده است.

باشد، مستقر گردد. از نظر دریافت انرژی خورشیدی در طول سال تحصیلی، جهت های جنوب تا ۳۰ درجه شرقی مناسب ترین و جهت های ۱۵ تا ۶۰ درجه ی غربی نامناسب ترین جهت محسوب می شوند.



تصویر ۱ - ۹: جهت استقرار ساختمان های آموزشی در گروه اقلیمی دو

## ۲-۸- توصیه های اقلیمی در رابطه با معماری فضا:

- جلوگیری از تبادل حرارتی در جداره های ساختمان
- جلوگیری از نفوذ هوای سرد به فضاهای داخلی در فصول سرد
- هدایت تابش آفتاب به فضاهای داخلی در مواقع سرد
- محافظت ساختمان در برابر تابش آفتاب در مواقع گرم