





دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده معماری و شهرسازی

گروه معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری گرایش معماری

نوسازی مدرسه ابتدایی در شهر اصفهان

با تاکید بر نورپردازی ارگونومیک

و استفاده از نور روز

استادان راهنما:

دکتر قرائتی - دکتر مدنی

پژوهشگر:

نگار صالحی

اردیبهشت ماه 1393

## اظهار نامه دانشجو

انجانب نگار صالحی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته معماری گرایش معماری گروه معماری و دانشکده معماری و شهر سازی دانشگاه هنر اصفهان به شماره دانشجویی 9011405121 گواهی می نمایم که تحقیقت ارائه شده در این پایان نامه با عنوان نوسازی مدرسه ابتدایی در شهر اصفهان با تاکید بر نورپردازی ارگونومیک و استفاده از نور روز توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تایید می باشد و در موارد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. همچنین گواهی می نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تا کنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری ارائه نشده است و در تدوین پایان نامه چهار چوب مصوب دانشگاه را به طور کامل رعایت کرده ام.

امضا دانشجو:

تاریخ:

کلیه حقوق مادی مرتبط بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق، همچنین چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان نامه کارشناسی ارشد برای دانشگاه هنر اصفهان محفوظ است.

نقل مطلب با ذکر منبع بلامانع است.



## دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده معماری و شهر سازی

گروه معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری گرایش معماری خانم نگار صالحی تحت عنوان:  
نوسازی مدرسه ابتدایی در شهر اصفهان با تاکید بر نورپردازی ارگونومیک و استفاده از نور  
روز

ارائه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی لازم برای درجه کارشناسی ارشد که  
در تاریخ..... توسط هیئت داوران زیر بررسی و با نمره ..... درجه ..... به تصویب نهایی رسید.

1-استاد/استادان راهنمای پایان نامه آقای/خانم دکتر..... با مرتبه علمی..... امضا

2-استاد/استادان مشاور پایان نامه آقای/خانم دکتر..... با مرتبه علمی..... امضا

3-استاد/استادان داور داخل گروه آقای/خانم دکتر..... با مرتبه علمی..... امضا

4-استاد/استادان داور خارج گروه آقای/خانم دکتر..... با مرتبه علمی..... امضا

امضای مدیر گروه:

سپاس از خدای یگانه که هر چه دارم از اوست

تشکر و قدردانی از استادان محترم جناب دکتر قرائتی و جناب دکتر مدنی

و تقدیم به خانواده مهربانم

## پیشگفتار

در این پژوهش به بررسی چگونگی طراحی مدارس با نورپردازی مناسب و ارگونومیک پرداخته می شود تا آسایش بصری مورد نیاز و ضروری در مدرسه مورد نظر فراهم گردد. یکی از جنبه های مهم برای داشتن یک محیط رضایت بخش ایجاد تعادل در پخش نور است. استفاده از نور طبیعی یکی از راهکارهای مناسب نورپردازی مخصوصاً در شهرهای پر تابش ایران همچون اصفهان است. اگر روشنایی نور طبیعی مناسب و قابل استفاده باشد علاوه بر فراهم آمدن محیطی سالمتر، صرفه جویی در مصرف انرژی را به میزان چشمگیری خواهیم داشت. وارد کردن نور طبیعی به فضا نیازمند بررسی های دقیق قبل از طراحی است تا نور کافی و با کیفیت مناسب و در جهت اهداف ارگونومی وارد فضا گردد. در نهایت این پژوهش به دنبال آن است که راهکارهایی جهت مساله استفاده از نور طبیعی در مدارس در جهت افزایش راندمان تحصیلی ارائه دهد. یکی دیگر از مسائل این پژوهش استفاده از ساختمان های موجود و بهینه سازی آنها جهت بهتر وارد کردن نور طبیعی به فضا است. سوالی که مطرح است این است که با اضافه و حذف چه المان ها یا کلیات و جزئیاتی می توان نورپردازی یک بنای موجود را با توجه به اهداف گفته شده بهینه ساخت؟ و هدف در نهایت آن است که با بازسازی یک بنای موجود و بهینه سازی نورپردازی آن در جهت اهداف ارگونومیک، آن هم با استفاده از نور روز، مدرسه به محیطی مناسب جهت تحصیل دانش آموزان تبدیل گردد.

کلید واژه ها: معماری مدارس ابتدایی، معماری پایدار، نور ارگونومیک، نور روز، نوسازی

## نمایگان تحقیق

توسعه پایدار: توسعه ایست که بدون آنکه به توان نسل آینده در برآورد نیاز هایشان بی توجه باشد به نیازهای انسان امروز پاسخ می دهد. (1987 UN Brundtland Commission Report)

ارگونومی: علم طراحی سازگار محیط و محصولات با کاربران است. اهداف ارگونومی را می توان به شرح زیر طبقه بندی کرد:

1) برخورداری از تندرستی

2) تقویت توانایی های بدن

3) بالا بردن راندمان فعالیت

4) رهایی از عوارضی همچون استرس، چاقی، چشم درد، درد پشت و درد گردن (بابایی 1388)

نور ارگونومیک: نوری که به بهبود کیفیت کار و افزایش بازدهی، کاهش اشتباهات و افزایش دقت عمل، جلوگیری از احساس خستگی و حفظ سلامتی و قدرت بینایی و بهبود روحیه در فضا کمک کند. (فیزنت 1375)

علائم اختصاری:

LEED- Leadership in Environment and Energy Design

USGBC-US. Green Building Council

CHPS-Collaborative for High Performance Schools

IESNA-Illuminating Engineering Society in North America

CIBSE-Chartered Intitution of Building Services Engineering in united kindom



## فهرست مطالب

### عنوان

### صفحه

#### فصل اول: کلیات تحقیق

- 1-1- بیان مساله تحقیق ..... 1
- 2-1- پیشینه تحقیق ..... 1
- 3-1- اهداف تحقیق ..... 3
- 4-1- ضرورت تحقیق ..... 3
- 5-1- پرسش های تحقیق ..... 4
- 6-1- کاربرد نتایج تحقیق ..... 4

#### فصل دوم: مطالعات تحقیق

- 1-2- ارگونومی ..... 5
- 1-1-2-1. تعریف ارگونومی ..... 5
- 2-1-2-2. اصول ارگونومی ..... 5
- 3-1-2-3. جنبه های مختلف ارگونومی ..... 5
- 4-1-2-4. ارگونومی در مدارس ..... 6
- 2-2- نور ارگونومیک ..... 8
- 1-2-2-1. تعریف نور ..... 8
- 2-2-2-2. تاثیر نور بر سلامت انسان ..... 8
- 3-2-2-3. اصول نورپردازی بهینه ..... 10
- 3-2- نور طبیعی ..... 15
- 1-3-2-1. تاریخچه استفاده از نور روز ..... 15
- 2-3-2-2. انواع منابع نور طبیعی ..... 16
- 3-3-2-3. عملکردهای نور طبیعی ..... 16
- 4-3-2-4. محاسبات مربوط به نور طبیعی ..... 18
- 5-3-2-5. انواع نورگیری طبیعی ..... 19
- 6-3-2-6. خصوصیات ابعادی نورگیرها ..... 26
- 7-3-2-7. اهمیت نور طبیعی در مدارس ..... 29

- 30..... راهکارهای استفاده بهینه از نور طبیعی..... 4-2-  
 30..... اصول اولیه طراحی هنگام استفاده از نور طبیعی ..... 1-4-2  
 34..... جزئیات کنترل ورود نور طبیعی ..... 2-4-2

فصل سوم: مطالعات طراحی

- 39..... بررسی نمونه های مشابه ..... 1-3-  
 39..... نمونه های خارجی ..... 1-1-3  
 62..... نمونه های داخلی ..... 2-1-3  
 64..... بررسی سایت و وضع موجود طرح ..... 2-3-  
 64..... دسترسی ها ..... 1-2-3  
 65..... تابش خورشید و سایه اندازی ..... 2-2-3  
 66..... باد ..... 3-2-3  
 67..... همجواری ها ..... 4-2-3  
 67..... نظام ارتفاعی ..... 5-2-3  
 68..... وضعیت موجود ..... 6-2-3  
 70..... آسیب شناسی وضع موجود ..... 7-2-3

فصل چهارم: طراحی

- 73..... فرایند طراحی ..... 1-4-  
 80..... معرفی طرح ..... 2-4-

## فهرست شکل ها

صفحه	عنوان شکل
10.....	شکل (1-2)
10.....	شکل (2-2)
10.....	شکل (3-2)
10.....	شکل (4-2)
12.....	شکل (5-2)
12.....	شکل (6-2)
13.....	شکل (7-2)
14.....	شکل (8-2)
16.....	شکل (9-2)
16.....	شکل (10-2)
16.....	شکل (11-2)
17.....	شکل (12-2)
19.....	شکل (13-2)
20.....	شکل (14-2)
21.....	شکل (15-2)
22.....	شکل (16-2)
22.....	شکل (17-2)
23.....	شکل (18-2)
23.....	شکل (19-2)

25.....	شكل (20-2)
25.....	شكل (21-2)
25.....	شكل (22-2)
26.....	شكل (23-2)
27.....	شكل (24-2)
28.....	شكل (25-2)
28.....	شكل (26-2)
28.....	شكل (27-2)
29.....	شكل (28-2)
32.....	شكل (29-2)
32.....	شكل (30-2)
33.....	شكل (31-2)
35.....	شكل (32-2)
35.....	شكل (33-2)
38.....	شكل (34-2)
45.....	شكل (1-3)
45.....	شكل (2-3)
45.....	شكل (3-3)
46.....	شكل (4-3)
51.....	شكل (5-3)
51.....	شكل (6-3)
53.....	شكل (7-3)

54.....	شكل (8-3)
55.....	شكل (9-3)
57.....	شكل (10-3)
57.....	شكل (11-3)
59.....	شكل (12-3)
64.....	شكل (13-3)
65.....	شكل (14-3)
66.....	شكل (15-3)
66.....	شكل (16-3)
67.....	شكل (17-3)
67.....	شكل (18-3)
73.....	شكل (1-4)
73.....	شكل (2-4)
73.....	شكل (3-4)
73.....	شكل (4-4)
73.....	شكل (5-4)
74.....	شكل (6-4)
74.....	شكل (7-4)
74.....	شكل (8-4)
74.....	شكل (9-4)
75.....	شكل (10-4)
75.....	شكل (11-4)

75.....	شكل (12-4)
75.....	شكل (13-4)
75.....	شكل (14-4)
75.....	شكل (15-4)
76.....	شكل (16-4)
76.....	شكل (17-4)
76.....	شكل (18-4)
76.....	شكل (19-4)
76.....	شكل (20-4)
76.....	شكل (21-4)
77.....	شكل (22-4)
77.....	شكل (23-4)
77.....	شكل (24-4)
78.....	شكل (25-4)
78.....	شكل (26-4)
78.....	شكل (27-4)
78.....	شكل (28-4)
78.....	شكل (29-4)
78.....	شكل (30-4)
78.....	شكل (31-4)
85.....	شكل (32-4)
86.....	شكل (33-4)

86.....	شکل (4-34)
87.....	شکل (4-35)
87.....	شکل (4-36)
88.....	شکل (4-37)
89.....	شکل (4-38)
90.....	شکل (4-39)
90.....	شکل (4-40)

### فهرست جداول

صفحه	عنوان جدول
18.....	جدول (2-1)
19.....	جدول (2-2)
21.....	جدول (2-3)
23.....	جدول (2-4)
24.....	جدول (2-5)
25.....	جدول (2-6)
26.....	جدول (2-7)
36.....	جدول (2-8)
44.....	جدول (3-1)
49.....	جدول (3-2)
53.....	جدول (3-3)
56.....	جدول (3-4)

62.....	جدول (5-3)
65.....	جدول (6-3)
79.....	جدول (1-4)

### فهرست نقشه ها

صفحه	عنوان نقشه
40.....	نقشه (1-3)
40.....	نقشه (2-3)
40.....	نقشه (3-3)
46.....	نقشه (4-3)
47.....	نقشه (5-3)
47.....	نقشه (6-3)
47.....	نقشه (7-3)
49.....	نقشه (8-3)
50.....	نقشه (9-3)
50.....	نقشه (10-3)
53.....	نقشه (11-3)
58.....	نقشه (12-3)
60.....	نقشه (13-3)
63.....	نقشه (14-3)
69.....	نقشه (15-3)



69.....	نقشه (3-16)
80.....	نقشه (4-1)
81.....	نقشه (4-2)
82.....	نقشه (4-3)
82.....	نقشه (4-4)
83.....	نقشه (4-5)
83.....	نقشه (4-6)
84.....	نقشه (4-7)
84.....	نقشه (4-8)
85.....	نقشه (4-8)

### فهرست عکس ها

صفحه	عنوان عکس
41.....	عکس (3-1)
41.....	عکس (3-2)
41.....	عکس (3-3)
41.....	عکس (3-4)
41.....	عکس (3-5)
41.....	عکس (3-6)
41.....	عکس (3-7)
41.....	عکس (3-8)
42.....	عکس (3-9)

42.....	عكس (10-3)
42.....	عكس (11-3)
42.....	عكس (12-3)
42.....	عكس (13-3)
42.....	عكس (14-3)
43.....	عكس (15-3)
43.....	عكس (16-3)
43.....	عكس (17-3)
44.....	عكس (18-3)
44.....	عكس (19-3)
44.....	عكس (20-3)
47.....	عكس (21-3)
47.....	عكس (22-3)
48.....	عكس (23-3)
48.....	عكس (24-3)
48.....	عكس (25-3)
48.....	عكس (26-3)
49.....	عكس (27-3)
50.....	عكس (28-3)
50.....	عكس (29-3)
50.....	عكس (30-3)
51.....	عكس (31-3)

51.....	عكس (32-3)
51.....	عكس (33-3)
51.....	عكس (34-3)
52.....	عكس (35-3)
52.....	عكس (36-3)
52.....	عكس (37-3)
52.....	عكس (38-3)
52.....	عكس (39-3)
54.....	عكس (40-3)
55.....	عكس (41-3)
55.....	عكس (42-3)
56.....	عكس (43-3)
56.....	عكس (45-3)
59.....	عكس (46-3)
59.....	عكس (47-3)
59.....	عكس (48-3)
59.....	عكس (49-3)
59.....	عكس (50-3)
60.....	عكس (51-3)
60.....	عكس (52-3)
61.....	عكس (53-3)
61.....	عكس (54-3)

61.....	عكس (55-3)
62.....	عكس (56-3)
63.....	عكس (57-3)
63.....	عكس (58-3)
63.....	عكس (59-3)
63.....	عكس (60-3)
68.....	عكس (61-3)
68.....	عكس (62-3)
68.....	عكس (63-3)
68.....	عكس (64-3)
69.....	عكس (65-3)
69.....	عكس (66-3)
70.....	عكس (67-3)
70.....	عكس (68-3)
70.....	عكس (69-3)
70.....	عكس (70-3)
70.....	عكس (71-3)
70.....	عكس (72-3)
71.....	عكس (73-3)
71.....	عكس (74-3)
71.....	عكس (75-3)
71.....	عكس (76-3)