جامعـة السـودان للعلـوم والتكنولوجيـا

كليـــة الدراســـات العليـــا

تأثيــر الإضـــاءه على العمـــاره

دراســه تحليليــه لنمـاذج عالميــه ومحليــه

Effect Of Lighting On Architecture

Analytical study of international and local models

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في العماره

(تخصص تصميم معماري)

الإعداد :-

حفصـه محمـد مدثـر

الإشراف :-

د/ عـوض سعـد حسـن

نوفمبر2018

الإستهلال

قال الله تعالى :

((وسخر لكم الشمس والقمر دائبين وسخر لكم الليل والنهار))

صدق الله العظيم

إبراهيم الايه 33

الإهـــداء

الـــــــى

الـــذين أضـــاءوا حيـــاتى فكانـــوا خيـــر سنـــــــد

أمـــي و أبـــي

أخـــواتي و إخوانـــي

وإبنـــي

شكـر وعرفــان

في البدء الشكر لله ورسوله ، الشكر لله لتوفيقه لى لاكمال هذه الرساله ثم من بعدالشكر الجزيل لكل اعضاء هيئة تدريس كلية العماره والتخطيط بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا والشكر لاسرة مكتبة جامعة السودان قسم العماره والتخطيط ، الشكر الجزيل الى المهندس محمد الطيب الذي أمدني بالمصادر.

الشكر والامتنان لمربي الاجيال **الدكتور / عوض سعد حسن** الذي أشرف على هذه الرساله في كل مراحلها وإستقطع من وقته الكثير وقدم النصح والارشاد طول الوقت فكان خير معين .

الشكر لكل من دفعني وشجعني في مسيرتي التعليميه حتى استطعت ان أكتب هذا الشكر اليوم .

لجميع هؤلاء كل الشكر والتقدير فجزاهم الله عنا كل خير

والله الموفق

المستخلص

إن للضوء أهميه قصوى في نشاطات الكائنات الحيه على وجه الارض ، بما فيها الانسان . وقد جاء بحث تأثر العماره بالضوء نتيجة ان الانسان في وقتنا الحاضر يقضي 90% من وقته في الاماكن المغلقه مم أدى لظهور امراض متلازمات المباني المريضه .

القى البحث الضوء على كيفية تعامل الانسان مع الضوءعبرالحقب التاريخيه المختلفه وكيف عالج الانسان كيفية وكمية ولوج الضوء لداخل الفراغ بالطرق المختلفه سواء عن طريق النوافذ او عند نقاط تلاقي الحوائط ببعض، او إيجاد ارتدادات جانبية لإدخال الضوء منها من الأعلى . او سحب أجزاء من الجدار للخارج للسماح للضوء للنفاذ إلى الداخل عبر نوافذ جانبية. و بالإمكان جلب الضوء إلى الداخل من السقف أومن منطقة التقاء الجدار بسقف البناء. وبإمكان الفناء أيضاً أن يوفر إضاءة طبيعية لكافة غرف المنزل المطلة عليه ، كل ذلك حسب الحوجه الوظيفيه للفراغ والحوجه النفسيه لمستخدمي الفراغ .

يتبع البحث في تحقيق اهدافه واثبات فرضياته والمتمثله في ان الفتحات تزيد من الاداء الوظيفي والجمالي للمبنى ، تكامل الاضاءه الطبيعيه مع الصناعيه يقلل من استهلاك الطاقه و الاضاءه الليليه تزيد من العمق الروحي للمكانعلى المنهج الوصفي التحليلي لدراسة المشكله البحثيه .

يشتمل البحث على مجموعه من النماذج العالميه التى عالجت دخول الضوء للمباني بطرق بسيطه ومبتكره لما للضوء من الاهميه الصحيه والجماليه والاقتصاديه في حياتناالمعاصره .

بناءا على نتائج وخلاصات الدراسه أوصت الدراسه بضرورة الجمع بين ضوء النهار والضوء الاصطناعي لتوفير جودة بيئيه عالية والاهتمام بالاضاءه الليليه لدورها في بث الروح للمبنى اثناء الليل .

Abstract

The light is of paramount importance in the activities of living beings on earth, including humans. The research has been influenced by light architecture due to the fact that man at present spends 90% of his time in enclosed places, which led to the emergence of diseases of the syndromes of sick buildings.

The research shed light on how man treated light through different historical periods and how man treated how and how to get light into the vacuum in different ways either through windows or at the points of convergence of walls, or finding side reverbs to bring light from above. Or pull parts of the wall out to allow the light to penetrate through the side windows. The light can be brought indoors from the ceiling or from the confluence of the wall to the roof of the building. The courtyard can also provide natural lighting for all the rooms of the house overlooking it, all according to the functional function of the vacuum and the ventilator of the vacuum users.

The research follows in achieving its objectives and proving its hypotheses that the openings increase the functional and aesthetic performance of the building. The integration of the natural lighting with the industrial reduces the consumption of energy and the night lighting increases the spiritual depth of the place on the descriptive analytical approach to study the research problem.

The research includes a series of international models that dealt with the entry of light into buildings in simple and innovative ways for the light of the health, aesthetic and economic importance in our contemporary life.

Based on the results and conclusions of the study, the study recommended the combination of daylight and artificial light to provide high environmental quality and attention to the night lighting for its role in broadcasting the spirit of the building during the night.

المحتوى

الرقم	الموضوع	الصفحه
	الاستهلال	أ
	الاهـــداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	مستخلص الدراسه – عربى	د
	مستخلص الدراسه – انجليزي	هـ
	فهرس البحث	و
	فهرس الاشكال	ط
	فهرس الجداول	م
	الفصل الأول **أساسيات الدراسه**	
1-1	مقدمة البحث	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	أهمية البحث	2
4-1	أهداف البحث	2
5-1	فروض البحث	2
6-1	منهجية البحث	2
7-1	حدود البحث	2
8-1	تنظيم البحث	3
	الفصل الثاني **العماره والضوء**	
1-2	مقدمه	4
2-2	العماره	4
1-2-2	تعريف العماره	4
2-2-2	مراحل تطور العماره	5
3-2-2	اهداف العماره	5
3-2	الضوء	7
1-3-2	تعريف الضوء	7

2-3-2	خصائص الضوء	7
3-3-2	مصادر الضوء	8
4-3-2	التدرج التاريخي لمصادر الضوء	9
5-3-2	اهمية الضوء	11
4-2	العين والضوء	12
1-4-2	تركيب العين	13
2-4-2	كيفية حدوث الرؤية في العين	13
5-2	مفهوم الراحه الضوئيه	14
1-5-2	شدة الاستضاءه	14
2-5-2	التصميم الضوئي	16
3-5-2	المعالجات المعماريه للاضاءه	16
1-3-5-2	الاضاءه المباشره	17
2-3-5-2	الاضاءه الموزعه	18
3-3-5-2	الاضاءه نصف المباشره	19
4-3-5-2	الاضاءه غير المباشره	20
4-5-2	تاثير وضعية وشكل النوافذ على الاضاءه الداخليه	22
الفصل الثالث **الإضاءه على مر العصور**		
1-3	مقدمه	23
2-3	الإضاءه فى العصور الاولى	23
1-2-3	الإضاءه عند قدماء المصريين	24
2-2-3	الإضاءه فى العماره الاغريقيه	26
3-2-3	الإضاءه فى العماره الرومانيه	27
3-3	الإضاءه فى العصور الوسطى	28
1-3-3	الإضاءه فى العماره البيزنطيه	28
2-3-3	الإضاءه فى العماره الاسلاميه	29
3-3-3	الإضاءه فى العمارة الرومانسكيه	32
4-3-3	الإضاءه فى العماره القوطيه	34
5-3-3	الإضاءه فى عصر النهضه	35
6-3-3	الإضاءه فى عصر الباروك	38

7-3-3	الإضاءه فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر	40
4-3	الإضاءه فى المبانى المعاصره	41
1-4-3	انواع الزجاج	49
2-4-3	الاضاءه الليليه	51
5-3	الخلاصه	56
الفصل الرابع **دراسة وتحليل النماذج**		
1-4	مقدمه	57
2-4	منهجية دراسة الحالات الدراسيه	57
3-4	تحليل نماذج للمباني السكنيه	57
4-4	تحليل نماذج لدور العباده	61
5-4	تحليل نماذج للمباني المكتبيه	64
6-4	تحليل نماذج للمباني الصناعيه	65
7-4	تحليل نماذج لمباني النقل و المواصلات	68
8-4	تحليل نماذج للمباني الترفيهيه	70
9-4	تحليل نماذج للمباني التعليميه	73
10-4	تحليل نماذج للمباني الصحيه	75
11-4	تحليل نماذج للمباني التجاريه	77
12-4	تحليل نماذج لمباني المتاحف والمعارض	78
13-4	الخلاصه	81
الفصل الخامس **الإستنتاجات والتوصيات**		
1-5	مقدمه	83
2-5	الإستنتاجات	83
3-5	التوصيات	84
4-5	الخاتمه	85

فهرس الاشكال

الرقم	الشكـــل	الصفحه
2-1	تطور أنواع المصابيح الكهربائية المختلفة	11
2-2	تركيب العين	13
2-3	نموذج للاضاءه المباشره	17
2-4	نموذج للاضاءه الموزعه	19
2-5	نموذج للاضاءه نصف المباشره	20
2-6	نموذج للاضاءه غير المباشره	21
2-7	الدمج بين اشعة الشمس المباشره وغير المباشره	21
2-8	تاثير وضعية وشكل النوافذ على توزيع الاضاءه	22
3-1	المسكن الاول للانسان	23
3-2	البناء بالطين فى العصور الاولى	24
3-3	الفتحات الراسيه الضيقه بمعبد الكرنك	25
3-4	معبد الملكه حتشبسوت بالدير البحرى	25
3-5	بهو المدخل لمعبد هاتور	26
3-6	معبد الباراثينون على هضبة الاكروبول	26
3-7	بازيليكا ماكسينتيوس	27
3-8	معبد البانتيون بروما	28
3-9	قصر ابن وردان بسوريا- نافذه من الالبستر	29
3-10	الاضاءه لاحد المساجد بالقاهره	30
3-11	المشربيه ببيت السميحي بالقاهره	31
3-12	اشكال مختلفه للشخشيخه فى العماره الاسلاميه	31
3-13	الشوارع في العماره الاسلاميه	31
3-14	كاتدرائية دور هام	32
3-15	كاتدرائية ورمز	33
3-16	كاتـدرائية شبايـر	34
3-17	كاتدرائية نوتردام دو باري باريس	35
3-18	مبنى قصر روسيلاى	36
3-19	فيلا سراسينو و فيلا ساريجو	36
3-20	قصر فارنيزى	37

21-3	مبنى المكاتب	37
22-3	مكتبة لورانزو – مايكل انجلو	37
23-3	كنيسة سانت ماريا ديلاديفينا	38
24-3	قصر بربرينى و ممر الأعمدة في ميدان القديس بطرس	39
25-3	كاتدرائيـة توليـدو	40
26-3	النوافذ على شكل نصف مسدس	40
27-3	الشيش في النوافذ	41
28-3	مصنع فاجوس	42
29-3	احد المباني التى صممها لوكوربوزيه ضمن مخططه المعماري لمدينة شانديغار الهنديه و مبنى الاسكان	42
30-3	فيلا سافوراي	43
31-3	كنيسة رونشامب	43
32-3	المتحف الوطني الجديد برلين و الابراج السكنيه بشيكاغو	44
33-3	بيت الشلال و شركة جونسون و متحف جوجنهايم	44
34-3	متحف كيمبيل للفن – تكساس	45
35-3	مبنى اقامة الطلبه فى برنمور	46
36-3	اشكال مختلفه من البرجولا	47
37-3	متجر كارسون بيري و بنك المزارعين الوطني	47
38-3	مدرسه غرب فرجينيا صممت بدون نوافذ	48
39-3	مبنى عميق من طابق واحد في مطار ستانستيد	48
40-3	برج سويس رى	49
41-3	The Rock and Roll Hall of Fame and Museum	52
42-3	الاضاءه فى العماره التفكيكيه	53
43-3	الاضاءه لرواق تسوق تحت الأرض بهونغ كونغ	54
44-3	نماذج من اضاءة الممرات الخارجيه والداخليه	55
45-3	الاضاءه الليليه على الاعمده التاريخيه بمبنى الاتحاديه وديترويت	55
46-3	منظر نهاري و ليلي لمبنى بنيويورك	56
1-4	المسقط الافقي والراسي والواجهه الرئيسيه لمنزل بيرنارد	57
2-4	الاضاءه النهاريه والليليه لغرفة المعيشه لمنزل بيرنارد	58
3-4	الموقع العام لمنزل كوشينو	58

4-4	الضوء النهاري والليلي بمنزل كوشينو	59
4-5	المساقط الافقيه لفيلا سقاره	59
4-6	الشكل العام لفيلا سقاره	60
4-7	الشكل العام لمنزل عثمان الخير	60
4-8	الشكل الخارجي والداخلي لمسجد كولونيا المركزي	61
4-9	الشكل الخارجي يُظهر هيكل السقف المرتفع لكاتدرائية كليفتون	62
4-10	الاضاءه الطبيعيه والصناعيه لكاتدرائية كليفتون	62
4-11	المسقط الافقي والراسي لكنيسة النور	63
4-12	الشكل العام وكيفية الاضاءه الداخليه لكنيسة النور	63
4-13	المساقط الافقيه والشكل الخرجي لمكاتب دوكسفورد	64
4-14	مكاتب دوكسفورد الشكل الداخلي لحوائط pv	65
4-15	المساقط الراسيه لإظهار السقف والإضاءة لمصنع د مارتن	65
4-16	شكل المبنى و الاضاءه الطبيعيه لمصنع د مارتن	66
4-17	الشكل الخارجى النهاري والليلي لمحطة تيسلي	66
4-18	الشكل العام وكيفية الاضاءه بمصنع برينماور	67
4-19	الشكل العام النهاري والليلي لمطار هونغ كونغ الدولي	68
4-20	تفاصيل الاضاءه الداخليه لمطار هونغ كونغ الدولي	69
4-21	الشكل العام ومقطع راسي لمحطة والترو	69
4-22	شكل الاضاءه الداخليه لمحطة والترو	70
4-23	المخطط الافقي والشكل الخارجي لصالة مدرسة جالية بريدج ميري الرياضيه	70
4-24	الاضاءه الداخليه والخارجيه لصالة مدرسة جالية بريدج ميري الرياضيه	71
4-25	الشكل الخارجي وطريقة الاضاءه بمركز اوساكا للجيم	71
4-26	المسقط الافقى والراسي لتوضيح كيفية اضاءة مطعم كوبلي	72
4-27	الاضاءه الداخليه لمطعم كوبلى	72
4-28	المعالجه الخارجيه والمقطع الداخلي لمكتبة الدريتش	73
4-29	الاضاءه الداخليه لمكتبة الدريتش	73
4-30	المسقط الافقي والراسي وشكل الفناء الوسطي بمدرسة البرت كامو	74
4-31	المعالجات الخارجيه لواجهة مدرسة البرت كامو	74
4-32	الشكل الخارجي لمستشفى وانسبيك	75
4-33	الاضاءه بمستشفى وانسبيك	75

4-34	المخطط العام لمركز صحى فينسبيرى	76
4-35	الاضاءه بمركز صحى فينسبيرى	76
4-36	المسقط الافقى والشكل العام لمتجر جون لويس	77
4-37	الاضاءه الداخليه بمتجر جون لويس	77
4-38	المقطع الافقي والراسي والشكل العام للمعرض القومي بلندن	78
4-39	الاضاءه الداخليه بالمعرض القومي بلندن	78
4-40	المسقط الافقي والشكل العام لمتحف تيت	79
4-41	كيفية الاضاءه الداخليه لمتحف تيت	80

فهرس الجداول

الرقم	الجـدول	الصفحه
2-1	درجات الاضاءه المطلوبه للانشطه المختلفه لانواع المباني	14
2-2	كميات الاضاءه التصميميه لبعض انواع المصابيح المعروفه	15

الفصل الأول

أساسيات الدراسه

الفصل الأول

أساسيات الدراسه

1-1مقدمة البحث:-

الحاجة إلى الضوء حاجة إنسانية. والعمارة بدون ضوء تصبح عمارة جنائزية ولذلك فأن الضوء عامل حاسم في العمارة .تاريخياً اتسمت العمائر المميزة بمستويات إضاءة مناسبة وكانت طرق ووسائل جلب الضوء الطبيعي إلى داخل الأبنية تؤثر على شكل البناء وتطبعه بطابع خاص. يرتبط بالاضاءه الكثير من الجوانب تمحورت حولها الدراسات والطروحات والتي تتمثل في :-

أ - جوانب وظيفيةب-جوانب فيزيائيه ج-جوانب بايلوجيه د-جوانب جماليه هـ- جوانب اقتصاديه (رنا مازن مهدي، 2008 ، ص 2)

1-2مشكلة البحث:-

ان غياب الدور المؤثر للاضاءه الطبيعيه كعنصر تصميم رئيسى فى منشاتنا المعاصره يجعل من التذكير بهذه الحقيقه امرا ملحا ، فنحن اما ان نمنع الضوء عن بعض الفراغات، او ان نجعل الفتحات مجرد ثقوب، او ان نجعل الاضاءه زائده عن اللازم باستخدام الواجهات الزجاجيه فنضطر لاستخدام معالجات تكنولوجيه تستهلك قدر كبير من الطاقه(معدل الاستهلاك السنوي للفرد من الكهرباء بولاية الخرطوم 62 كيلوواط /الساعه) (هانم عابدين ، 2015 ، ص 2) ، وكل العالم اصبح ينادى بنمط معيشه مستدامه تضمن حق الاجيال القادمه فى العيش .اثبتت الدراسات ان الاضاءه النهاريه الطبيعيه للمبنى اذا تكاملت مع الاضاءه الصناعيه المناسبه لوظيفة الفراغ فهذا يؤدى الى التقليل من استهلاك الطاقه بنسبة 30 - 40 % (Derek Phillips , 2000 , p76).اما من الناحيه الصحيه يقول البروفيسور فوستر: إننا بحاجة للتعرض لضوء تراوح شدة سطوعه بين 1000- 2000 لكس لإبقاء ساعة جسمنا في حالة عمل منتظم (تتراوح درجة سطوع الضوء بين 200- 300 لكس عندما تكون جميع مصابيح الغرفة مضاءة ولكن حينما تخرج حتى في يوم غائم تكون درجة السطوع نحو 10 آلاف لكس) ، ويضيف: ان التعرض للضوء لن يمنع مشاكل النوم فحسب لكنه قد يكون مهماً في المحافظة على سلامة وكفاءة أداء أدمغتنا أيضاً (2018أهمية الضوء الطبيعي للانسان www.google) .

1-3أهمية البحث:-

أهميةالبحث كما يلي :-

1- توضيح ان الضوء اساس في جمال ووظيفة العماره

2- تحليل بعض النماذج العالميه والاقليميه والمحليه

3- المساهمه في إيجاد فراغات وأشكال معمارية مميزة ، تتناسب مع بيئتها وواقعها ومكانها وزمانها المحدد على الأرض دون أن تفقد هويتها وهوية البلد والناس الذين تبنى من أجلهم .

1- 4أهداف البحث:-

يهدف البحث إلى الوصول إلى جملة من المقترحات تبين وتوضح كيفية الوصول إلى أساليب تصميم إبداعية معاصرة للتقليل من استهلاك الطاقه بحلول بسيطه ، والتنبيه الى الاهميه الصحيه للاضاءة الطبيعيه والاهميه الروحيه للاضاءه الليليه .

1-5 فرضيات البحث:-

تكمن فرضيات البحث في الاتي :-

أ -الفتحات تزيد من الاداء الوظيفي والجمالي للمبنى .

ب -تكامل الاضاءه الطبيعيه مع الصناعيه يقلل من استهلاك الطاقه .

ج-الاضاءه الليليه تزيد من العمق الروحي للمكان .

1-6 منهجية البحث:-

يتبع البحث في تحقيق اهدافه واثبات فرضياته على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة المشكله البحثيه للوصول الى النتائج و الحلول المناسبه وذلك بالاستعانه ببعض الكتب والبحوث التي لها علاقه بهذا الموضوعمع الاستعانه ببعض المجلات والصحفوايضا تمت الاستعانه بالدراسات على شبكة النت مع عمل زيارة ميدانية .

1-7 حدود البحث:-

أ -**الحدود الزمانيه :** الدراسه تشمل تعامل الانسان مع الضوء في العماره منذ وجوده على سطح

الارض وحتى عصرنا الحديث .

ب **الحدود المكانيه :** دراسة العينه في السودان مع دراسات مشاريع مشابهه من مختلف الدول المتقدمه .

تمت الدراسه خلال فبراير 2018 حتى يوليو 2018 .

1-8 تنظيم البحث:-

يتم تقسيم البحث الى الاجزاء الاتيه :-

أولا: الاطار العام للدراسه .

ثانيا: أدبيات العماره والضوء .

ثالثا: كيفية ادخالالضوء للمباني عبر العصور التاريخيه المختلفه حسب حوجة الفراغ .

رابعا: عرض و تحليل النماذج العالميه والاقليميه والمحليه .

خامسا: نتائج وتوصيات الدراسه .

الفصل الثانـي

الإطار النظرى للدراسه

الفصل الثاني

الإطار النظرى للدراسه

2-1مقدمه:-

تعود الاصول الأولى لفن العمارة إلى بداية وجود الإنسان على الأرض، فقد سعى إلى استخدام المواد المحيطة به حتى يتمكن من بناء مكان يوفر له العيش المناسب،ويقيه من تقلبات الطقس، ومن التعرض للمخاطر الطبيعيه. استخدم الانسان الموارد المحيطة به من أجل تحويلها إلى منازل للسكن، ومن أهم هذه الموارد: الطين، الحجارة، والخشب، وعند التقدم الانساني لم يعد فن العمارة مقتصرا على بناء المساكن، بل أصبح يشمل كافة المباني الأخرى، مثل: الأسواق، المحلات التجارية ، دور العبادة، المراكز الأمنيّة، المؤسّسات الخدمية العامة، والقصور الفخمة، والمتاحف ليصبحَ فن العمارةِ من أحد أشهر الفنون الإنسانية التي أرخت لوجود الانسان على الارض وهو المقياس لمدى تطور الامم .

2-2العمــاره :-

2-2-1تعريف العماره :-

عند وليام مورس ان العماره هي ذلك الفن الذي يهتم بتطوير احتياجات الانسان من خلال ادراك العوامل الخارجيه التي تحيطه ، والتي لا يمكن تجاهلها لانها تمثل الحضاره . وقال ايضا إن الفن الذي نسعى اليه يجب ان يتشارك في تذوقه جميع افراد المجتمع.

عند ليكوربوزييه : العمارة هي اللعب المتقن بالكتل المنظورة تحت الضوء .
يعرف فرانك لويد رايتالعمارة بأنها الحياة أو هي أصدق سجل للحياة كما عاشها العالم بالأمس, وكما يعيشها اليوم, وكما سيعيشها في الغد, وهي الروح التي لا يمكن أن تكون أكوام من الحجارة, بل تلك الروح الخلاقة التي تتطور من عصر إلى عصر ومن جيل إلى جيل طبقاً لطبيعة الإنسان وظروفه.إن الحيز الداخلي هو حقيقة المبنى. وأبسط مثال لتوزيع الفراغات هي الخيمة. الخيمة، فراغ صيغ بيد ليست معمارية لكنها ماهرة، فهي تحتوي علي فتحات إضاءة وتهوية مناسبة لحياة التنقل. كما تمكن المستخدم من الإغلاق التام المحكم للخيمة. كما تحتوي على هيكل إنشائي مكون من عمود مشدود بأكثر من وتدأرضي (نفس فكرة الكباري المعلقة) ثم يتم الربط بينهم مع وضع قماش مثبت.

الدكتور عرفان سامي يعرف العمارة بأنهاالفن العلمي لقامة أبنية تتوفر فيها عناصر المنفعة والمتانة والجمال والاقتصاد وتفي بحاجات الناس المادية والروحية ، في حدود أوسع الامكانات وبأحسن الوسائل المتوفرة في العصر الذي تكون فيه ، وهي طريقة في العمل وبتفكير ومنطق سليم .تعريف آخر : العمارة هي فن تكوين الحجوم والفراغات المخصصة لاحتضان الوظائف والنشاطات الانسانية والاجتماعية بتنوعها وهي انطلاقا من ذلك تعكس في سماتها وأشكالها الانجازات التقنية والحضارية والتطلعات الجمالية والروحية والقدرات المادية للمجتمع في بيئة ما وفترة تاريخية محددة (2018 تعريف العماره www.google) .

2-2-2مراحل تطور العماره :-

ذكر سيجفريد جيديون في كتابه "الفراغ والزمن والعمارة": أن تطور الفراغ المعماري قد مر بثلاث مراحل
المرحلة الأولى: هي المرحلة الذي تكون فيها الفراغ من خلال التفاعل بين الكتل المختلفة.
والمرحلة الثانية: هي مرحلة العمارة المصرية القديمة والسومرية والإغريقية. وبدأت في منتصف الحضارة الرومانية عندما بدأت مشكلة الفراغ الداخلي والتغطية بالقبوات تأخذ أهمية كبيرة، وقد استمرت هذه المرحلة حتى نهاية القرن الثامن عشر.
المرحلة الثالثة: هي البادئة مع أوائل القرن العشرين. وهي إضافة بعد الزمن إلى الفراغ، حيث يتم إدراك الفراغ من خلال الحركة فيه وبالتالي رؤيته من أكثر من نقطة وزاوية، في هذا الوقت ألغيت فكرة إدراك الفراغ من خلال المنظور ذو النقطة الواحدة(2018 تعريف العماره www.google) .

2-2-3أهداف العمارة:-

من أوائل النظريات في فن العمارة، والتي اقترحها المهندس الروماني فيتروفيوس في القرن الأول الميلادي، والتي تشير إلى أن فن العمارة يعتمد على مستويات يجب أن يتم تطبيقها حتى تصنف العمارة بأنها ممتازة، وقسمها إلى ثلاثِة مستويات وهي؛ متانة البناء، وفائدة البناء أي أن يحقق الهدف من إنشائه، وجمال البناء.

أ-المنفعةFunction : يصمم المبنى أولاً من أجل الإنسان واستعماله له, وبالتالي يجب أن يكون التصميم المعماري استناداً إلى أبعاد معتمدة على المقياس الإنساني HumanScaleالفراغ المعماري يوجد لتحقيق وظيفة معينة يطرحها احتياج ما .وتعني المنفعة أيضاً الغرض الذي يصمم من أجله وعليه فيجب أن يحقق الفراغ هذه الغايه من حيث : -

•المساحة المطلوبة لحركة الإنسان والاثاث الخاص بتأدية الوظيفة على أكمل وجه.

•توفير الحل المناسب للإتصال بين الفراغات والانتقال من فراغ إلى فراغ آخر بسلاسة وتتناسب قوة العلاقة بين هذه الفراغات.

•تأمين الوصول من الخارج للداخل وبالعكس وتحديد المداخل الرئيسية والثانوية.

•توفير المرافق الحيوية الأساسية والضرورية مثل الخدمات.

ب–الجمالBeauty :وهو أن نعجب ونسر بالمبنى لرؤيته, والجمال في العمارة إما أن يكون جمالاً وظيفياً أو جمالاً حسياً وأخيراً الجمال العاطفي, وفي كل الأحوال إذا لم يكن عنصر الجمال في العمارة متمماً ومتناسباً مع المنفعة والمتانة كان الجمال حتماً مصطنعاً وبالتالي مرفوضاً. والجمال في العمارة يأتي نتيجة عوامل متعددة وكثيرة منها:

•استعمال مواد البناء المختلفة كالرخام والزجاج والألمنيوم بألوانه المختلفة.

•استعمال ألوان المتجانسة والملمس المناسب في كساء الواجهات الخارجية.

•استعمال الزخارف والأضواء الكهربائية, والنوافير والحدائق.

•العلاقات التكوينية للشكل وللعناصر المكملة المحيطة.

•ربط المبنى بالموقع من حيث البعد التاريخي والحضاري والثقافي.

ج–الاقتصادEconomy :وهو شرط أساسي في العمارة, وهو يحد إلى حد ما من حرية المعماري, ومع ذلك فهو يعلم المعماري الاعتماد على فن نقي مكون من عناصر المبنى نفسه لا من اضافات فنية, فالبساطة في العمارة هي فضيلة كما هي في الحياة. والاقتصاد ليس المقصود منه هو الاقتصاد في الحاجات الأساسية وإنما المقصود هو تحقيق توازن بين الجوانب الرئيسية بحكمة وموضوعية, كذلك المقصود به هو الحد من الاسراف والبذخ, ولكن بشرط أن لا يؤدي هذا التوفير إلى اخلال في وظيفة البناء وجماله ومتانته, وهذا يتحقق من خلال:–

•الاختيار المناسب للأشكال والأحجام لعناصر المبنى.

•الاختيار المناسب للمواد الانشائية.

•الدقة في التنفيذ.

•المتابعة الصحيحة لمراحل التصميم ومراحل التنفيذ.

د–المتانةStrength- Durability– :يصمم المبنى بحيث يكون ثابتاً قوياً ومتيناً يتحمل جميع القوى

التي يتعرض لها وهذا يعتمد على أسلوب الانشاء المتبع Structure Systemوهذا الشرط بالطبع شرط أساسي لأي مبنى مهما كان نوعه أو حجمة.

هـ-البيئة والقيم الانسانيةEnvironment and Human Values :كل مايحيط بالإنسان من مؤثرات طبيعيةEnvironmental Influencesمثل المناخ (الشمس والهواء والرطوبة والحرارة) وطبيعة التربة والأرض وتضاريسها. يجب أن يوخذ في الاعتبار راحة Comfortالناس الذين يستخدمون المبنى من خلال توفير الاحتياجات الشخصية Personal Needsوأي مؤثرات أخرى مثل المؤثرات الاقتصادية والثقافية العامة للوسط الاجتماعي والديانة والعادات والتقاليد. وتشمل البيئة المحيطة الايجابيات والسلبيات على حد سواء, ومهمة المصمم المعماري أن ينتفع بالايجابيات وأن يتفادى السلبيات من خلال توفير البيئة السليمة والصحية للفراغات والأشكال المعماريةwww.google) تعريف العماره 2018) .

2-3الضوء :-

2-3-1تعريف الضوء :-

يعرف الضوء في اللغة أنه مصدر ثلاثي مشتق من الفعل الثلاثي ضاء، وكلمة الضوء ترادف كلمة النور، ولكن الأولى أسطع،فنقول ضوء الشمس لأن الشمس هي التي تضيء وهي المصدر، بينما نقول نور القمر؛ لأن القمر جسم معتم يستمد نوره من الشمس فيضيء.

اصطلاحا الضوء هو عبارة عن طاقة لها إشعاع كبير أو ما يسمّى بالإشعاع الكهرومغناطيسي ويتراوح طول الموجة الضوئية بين الأربعمائة نانو ميتر والسبعمائة نانو ميتر، ويتوسّط الضوء بين الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية، ويتمّ رؤية الضوء بواسطة عين الإنسان، حيث لا يمكن أن يرى الإنسان أيّ شيء دون وجود ضوء يسمح بذلك، فالإنسان لا يمكنه أن يستغني عن الضوء في حياته بأيّ شكل من الأشكال. الإنسان الطبيعي يمكنه رؤية الأشعة تحت الحمراء والتي يكون طول موجتها ما يعادل 1050 نانو ميتر، أمّا الإنسان في مرحلة الطفولة والشباب يمكنه من رؤية الأشعة التي تكون طول الموجة لها ما بين 310_ 313 نانو ميتر. سرعة الضوء لا تهم إلا في الفراغ، حيث إنها تقدر بنحو 299.792.458م/ث(2018 تعريف الضوءwww.google) .

2-3-2خصائص الضوء:-

هناك مجموعة من الخصائص التي يتميز بها الضوء وهي:

أ–خاصية انكسار الضوء: وهو تغير اتجاه مسار الموجة عندما تنتقل من وسط مادي إلى وسط مادي آخر، فتنكسر الموجة.

ب–خاصية انعكاس الضوء وتشتته: عندما يقوم الضوء بالاصطدام الجسم، يقوم الجسم بحفظ الطاقة ويعيد بعثها في جميع الاتجاهات، وتسمى هذه الظاهرة بالانعكاس.

ج–خاصية التداخل: كل موجة ضوئية لها قمة وقاع، وعندما تلتقيان معاً، تتداخلان معاً في موجة واحدة.

د–خاصية الانتشار والحيود: وتعد هذه الخاصية من أكثر الخواص التي يتسم بها الضوء، وأكثرها وضوحاً للعين، فإنّ الضوء يتصرف بطبيعة موجية، فهو يمر من خلال فتحة صغيرة وضيقة ويقومبالانتشار من الجهة الأخرى كباقي الموجات.

هـ–خاصية الاستقطاب: وذلك بوضع بلورتين شفافتين بحالة التوازي، ووضع واحدة منهما بزواية مقدارها 90 درجة، وبذلك فإنّ الضوء سيمر من خلال هاتين البلورتين، وتمسى هذه الخاصية بالاستقطاب.

و–الخاصية الكيميائية وآثارها: يتميّز الضوء بوجود مجموعة من الآثار الكيميائية الخاصّة به، وتظهر هذه الآثار على العديد من الأسطح التي يتمّ إسقاط الضوء عليها، ويتميز بقدرته على احداث تغييرات كيميائية لبعض الأسطح التي يسقط عليها الضوء، والتي تعمل على امتصاصها .

ز–خاصية الظاهرة الكهروضوئية: وتحدث هذه الظاهرة عند سقوط الإشعاع الكهرومغناطيسي على سطح أي معدن، فينتج عن هذه العملية تحرير إلكترونيات عن سطح المعدن .

(2018 خصائص الضوء www.google)

2–3–3مصادر الضوء :–

تنقسم مصادر الضوء إلى نوعين، هما:

2–3–3–1مصادر الضوء الطبيعية : تعرفبأنها مصادر الإنارة الموجودة في الطبيعية دون تدخل الإنسان، فهي وجدت منذ أن أوجد الله الخلق ومن الأمثلة عليها ما يأتي:

الشمس: تعتبر المصدر الأول والرئيسي لإنارة الكرة الأرضية، وضوءها عبارة عن عدد من الموجات الكهرومغناطيسية، والأشعة اللونية التي تتراوح من الأحمر إلى البنفسجي أو ما يسمى بألوان قوس قزح.

يشكل قرص الشمس المصدر الأول للضوء خلال ساعات النهار، إذ إن 44% من الطاقة الشمسية الواصلة إلى الأرض مرئية .

القمر: وهو جسم مضاء ومضيء يستمد نوره من أشعة الشمس.

النجوم: وهي كرات من الغازات الملتهبة التي تبعث حرارةً وضوءاً في آن واحد، بيد أننا لا نشعر بها؛ نظراً لبعدها الكبير عن الكرة الأرضية.

البرق: وهو شرارة قوية ناتجة جراء اصطدام غيمتين متنافرتين في الشحنة الكهربائية، بحيث تكون إحداهما موجبة والأخرى سالبة.

النار: وهي تفاعل كيميائي يؤدي إلى أكسدة المواد المستخدمة، فتنبعث منها طاقة حرارية وضوئية.

2-3-3-2مصادر الضوء الاصطناعية : تعرف مصادر الضوء الاصطناعية بأنها مصادر الإنارة التي أوجدها الإنسان بديلاً لمصادر الضوء الطبيعية التي تأفل في كثير من الأوقات .

(2018 مصادر الضوءwww.google)

2-3-4 التدرج التاريخي لمصادر الضوء:-

أ-كان الإنسان القديم يعتمد على الضوء المنبعث من القمر والنجوم في الليالي الصافية لتسهيل حياته خلال ساعات الليل، إلا أنّ طبيعة التقلّبات الجوية من أمطار وكثرة السحب في السماء كانت تتسبب في غياب ضوء القمر والنجوم عن الأرض وانتشار الظلام، ممّا دفع الإنسان إلى البحث عن مصادر بديلة للضوء.

ب-تمكّن الإنسان القديم من اكتشاف النار وكيفيّة إشعالها، باعتبارها من مصادر الطاقة الحرارية التي تنتج الضوء ، عمل على استخدامها كمصدر من مصادر الضوء خاصّةً خلال ساعات الليل، كما تمكن من إيجاد الحلول المناسبة لتسهيل نقلها من مكان إلى آخر، وذلك من خلال الأجسام الصلبة المتوهّجة بواسطة اللهب.

ج-المصابيح المتوهجة ساعد اكتشاف الإنسان للزيت المشتعل على اختراع المصابيح المتوهجة، والتي تعمل من خلال غرز فتيلة في الزيت وإشعالها للحصول على الضوء، وكانت هذه الطريقة أكثر أمناً من

الأجسام المتوهّجة باللهب مما ساعد على انتشارها بشكل واسع في مختلف بقاع الأرض، إلا أنّ محدودية الأشعة الضوئية التي تخرج منها وقصر مداها حال دون الحصول على إضاءة قويّة ضمن مدى واسع.

د–مصادر الضوء الحديثة تعتمد مصادر الضوء الحديثة على الكهرباء بشكل أساسي في عملها، وتعتمد الكهرباء في عملها على عدد من المفاهيم والقوانين الفيزيائية مثل الحث الكهرومغناطيسي والتي تساعد في توليد الشحنات الكهربائية وسيرها عبر الأسلاك باتجاه المصابيح الكهربائية وإنارتها للحصول على الضوء، وتمكّنت الكهرباء من إحداث نقله نوعية في مجال مصادر الضوء، وذلك من خلال قدرتها على إنتاج إشعاعات ضوئية طويلة المدى والتي ساعدت على إضاءة مساحات شاسعة من الأراضي.

(2018 مصادر الضوءwww.google)

2–3–4–1أنواع الضوء الصناعي الحديثه :–

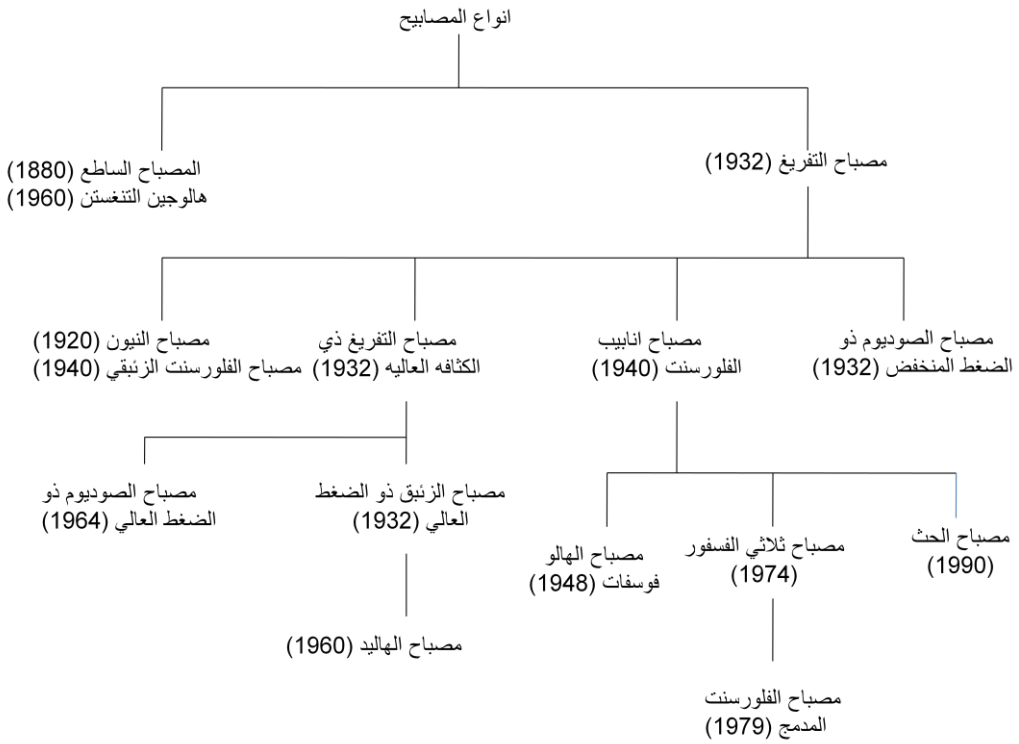
أ– ضوء المصابيح وهذا النوع من الضوء هو أكثر الأنواع شيوعاً حيث يوجد في كافة البيوت وغيرها من

الأماكن ومنها أيضاً ضوء السيارات والكشافات اليدوية وفي هذا النوع يقدر كمية الضوء المنبعث بكمية الطاقة الكهربية المستهلكة والتي تكون في الغالب قدرتها من 40 إلى 150 واط.

ب– ضوء مصابيح تفريغ الغاز يتولد هذا الضوء عن طريق مرور الكهرباء في غاز تحت الضغط فتقوم تلك المصابيح بإنتاج الضوء ومن أمثلة هذا النوع من الضوء المصابيح النيون، ومصابيح الصوديوم منخفض الضغط ومصابيح الزئبق وأيضاً مصابيح الهاليد الفلزية والتي تنتج الضوء عن طريق بعض المواد كيميائية بالإضافة إلى الهيدروجين.

ج– الألواح الكهروضوئية وهي عبارة عن طبقات من مواد فسفورية والتي توضع بين طلاء شفاف وأحد الصفائح المعدنية فتنتج ضوء فسفوري متوهجاً بعد تمرير التيار الكهربائي في هذه الألواح الفسفورية مما يؤدي إلى توليد الضوء ومن مميزات هذه المصابيح استهلاكها المنخفض للطاقة.

(2018 مصادر الضوءwww.google)



شكل (2-1)عملية تطور أنواع المصابيح الكهربائية المختلفة

المصدر :ديريك فيلبس، مصدر سابق ، ص 50

2-3-4أهمية الضوء:-

أ- يحتاجه الإنسان لرؤية الأشياء من حوله.

ب- يحتاجه النبات لنشاطاته الفسيولوجية، لأنّ الضوء يساعد النبات على صنع غذائه من خلال عملية البناء الضوئي، ومساعدة النباتات في عملية الإزهار، وفتح ثغورها وإغلاقها.

ج- يحتاجه الحيوان في دوراته التناسلية، مثل الحيوانات البحرية اللافقارية.

د- يقوم الضوء بطريقة غير مباشرة بالتأثير على التنفس، وذلك إن تمّت عملية البناء الضوئي بطريقة كاملة سيبعث النبات الأكسجين ويمتصّ ثاني أكسيد الكربون.

هـ- يستخدم الضوء في إنارة البيوت، وإضاءة المنارات لهداية السفن في الليل، وإنارة الشوارع ليلاً. تنظيم حركة المرور في الشوارع.

و- يساهم الضوء في تحديد مسارات هجرة الطيور، والأسماك، والحشرات من بيئة إلى أخرى

ز- يعالج الضوء الناتج عن أشعة الشمس مرض الكساح لدى الأطفال والرضع، وذلك من خلال تعويض النقص في فيتامين د والذي يتسبّب بالعديد من الأمراض المتعلّقة بالنموّ، حيث يساعد على الامتصاص الأفضل للكالسيوم. كما يقضي على اللون الأصفر للجلد، والذي يعتبر المواليد الجدد أكثر عرضة له.

ح- يحسّن الحالة المزاجية، ويقيّ من الاكتئاب والحزن، ويزيد من إقبال الشخص على الحياة.

ط- يقيّ من المشكلات الذهنيّة مثل صعوبات التعلّم، ويستخدم لعلاج الإدمان.

ي-يعالج اليرقان،يحسّن قوّة النظر، ويقيّ من تعتم العدستو مشاكل الكبد .

ك- يقي من مشاكل الغدد الصماء، ويضبط هرمونات الجسم، وكذلك كيمياء الدماغ.

ل- يقوّي الجهاز المناعي.

م- ينظّم النوم ويقيّ من الأرق، وذلك لدوره الكبير في خفض معدّل هرمون الميلاتونين.

ن- يطرد الديدان التي تعيش في الأقمشة وفراش النوم تحديداً، وتتسبّب في العديد من الأمراض. يساعد على تنظيم معدل السكر في الدم، مما يجعله مهماً لمرضى السكري.

س- يقي من ارتفاع ضغط الدم، ومن الأعراض الخطيرة المرافقة له.

*يوصى بعدم التعرّض لساعات طويلة لأشعة الشمس، وخاصّة في ساعات الذروة التي تبدأ من الساعة الحادية عشرة ظهراً حتى الرابعة عصراً، حيث يكون تركيز الأشعة فوق البنفسجية الضارّة عالياً جداً، وخاصّة في فصل الصيف(2018 اهمية وفوائد الضوءwww.google) .

2-4العين و الضوء :-

تعتبر العين من أهم الأعضاء الرئيسية في الجسم فهي المسؤولة عن عملية الإبصار والرؤية فلولا نعمة البصرووجود العين لما استطاع الإنسان أن يشاهد ما يدور حوله من جمال المناظر والاستمتاع بها كما أنه لما استطاع أن يحذر من بعض المخاطر التي قد تؤذيه .

2-4-1تركيب العين:

تتركب العين من ثلاث طبقات :-

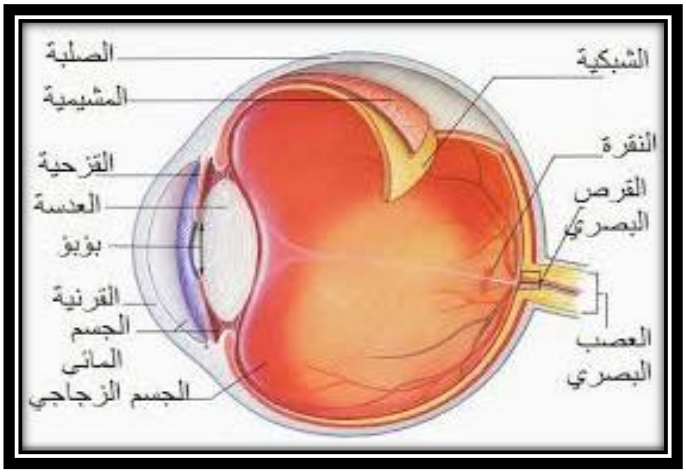
أ- الطبقه الخارجيه : تمثل الغلاف الحافظ للشكل الكروى للعين ويشمل فى المقدمه القرنيه وهى شفافه والصلبهوهى بيضاء غير شفافه .

ب- طبقة المشيمة: وهى نسيج يشتمل على الاوعيه العضويه المغذيه للعين وهى سوداء اللون لمنع الانعكاسات الداخليه للضوء . وبالقرب من مقدمة العين يزداد سمك المشيمه الى عضلات هدبيه وحدقه او قزحيه.

ج- الطبقة الداخليه : تشمل العدسه فى المقدمه والشبكيه فى المؤخره ويفصلهما الرطوبه الزجاجيه، وتتكون العدسه من طبقات من نسيج شفاف ذي شكل محدب ويتم التحكم فى درجة تحدبه بواسطة العضلات الهدبيه . وتعتبر الشبكيه امتدادا تشريحيا للمخ ، والاجزاء الحساسه منها عباره عن اعضاء حسيه تعرف بالمستقبلات وهى اما مخروطيه او قضيبيه(سعود صادق ، 2005 ، ص 27).

2-4-2كيفية حدوث الرؤية في العين :-

تسقط أشعة الضوء على الأجسام ثم تنعكس منها لتسقط على العين. تمر الأشعة من خلال القرنية يأتي بعد ذلك دور العدسة التي تقوم بضبط الصورة في البؤرة على الشبكية في مؤخرة العين و هي صورة مقلوبة للجسم المرئي. تقوم الأعصاب بالشبكية بإرسال إشارة إلى المخ عن طريق العصب البصري للصورة المقلوبة المتكونة. يقوم المخ بتعديل وضع الصورة كي نرى الأشياء في وضعها الحقيقي .يمكن تقسيم عملية الرؤيه الى ثلاث مراحل هى : تكوين الصوره على الشبكيه ، ثم انتقال الصوره المتكونه الىالمخ واخيرا تفسير وادراك الصوره بواسطة المخ (2018 كيف ترى العين www.google).



شكل (2- 2) تركيب العين

المصدر :2018 شكل العين www.google

2-5الراحه الضوئيه :-

تعتبر الاضاءه من العوامل الطبيعيه الهامه التي تؤثر على راحة وكفاءة الانسان داخل الفراغ المعماري ولذلك يجب ان تتوفر بالدرجه والكفاءه التي تمكن الانسان من ممارسة اعماله بسهوله ويسر داخل الفراغات . ويقصد بالكفاءه ان تكون شدة الاستضاءه مناسبه لنوعية النشاط الذي يزاوله الانسان وموزعه توزيع منتظم في كل فراغ معماري سواء كان هذا الفراغ مخصصا للراحه او الاعمال العاديه او الدقيقه كالقراءه او الصناعه او اجراء عمليه جراحيه . . . . الخ وكل نشاط يتطلب شدة استضاءه معينه ليلا او نهارا (علي احمد رافت ، 1996 ، ص 104).

2-5-1شدة الاستضاءه :-

هى كمية الاضاءه الموزعه على المساحه المضاءه . وتقاس شدة الاستضاءه بوحدة شمعه / قدم مربع او لومن وهى شدة الاستضاءه على مسطح مساحته قدم مربع والناتجه من شمعه على بعد قدم منه . اما في النظام المترى فوحدة شدة الاستضاءه هى اللكس وهى لومن / متر مربع وتقاس شدة الاستضاءه بواسطة جهاز عداد الضوء(علي احمد رافت ، مصدر سابق ، ص 104) .

المكان	الاضاءه باللكس
المكاتب	
1- المكاتب العامه	500
2- المكاتب العامه ذات المساقط الافقيه العميقه	750
3- مكاتب الرسم على طاولة الرسم	750
المتاجر	
1- المتاجر العاديه	500
2- المتاجر الكبيره	500
المصانع	
1- خاصة ورش التجميع	200
2- العمل المعتاد	300
3- العمل المتوسط	500
4- العمل الدقيق	1000

5- العمل الاكثر دقه	1500
المستشفيات	
1- العنابر	
أ- على الارض	100
ب- مع راس السرير	50-30
ج- للقراءه	150
2- غرف العمليات	
أ- اضاءه عامه	500-400
ب-على طاولة العمليات	50000-10000
دور العلم	
1- حجرات الدراسه	500
2- المعامل	500
المنازل	
1- المطبخ	300
2- اماكن القراءه	300

جدول (2-1)درجات الاضاءه المطلوبه للانشطه المختلفه لانواع المباني حسب مواصفات جمعية مهندسي الاضاءه في المملكه المتحده

المصدر :سعود صادق ، مصدرسابق ، ص 74

نوع اللمبه	الاضاءه التصميميه باللومن
Tungstenمصابيح التوهج 100 واط	1200
Whiteمصابيح فلوريه 1500ملم 65 واط	4750
Naturalمصابيح فلوريه 1500ملم 65 واط	3400
WarmWhiteمصابيح فلوريه 1500ملم 65 واط	4600

جدول(2-2) يوضح كميات الاضاءه التصميميه لبعض انواع المصابيح المعروفه

المصدر :سعود صادق ، مصدرسابق ، ص 75

2-5-2التصميم الضوئي :-

يتجه التصميم الضوئي الى هدفين رئسيين :-

اولا : توفير شدة الاستضاءه المناسبه والموزعه بانتظام للانشطه العاديه والدقيقه ،ثانيا : منع البريق

اسباب حدوث البريق :-

أ- وجود فرق كبير بين الاجزاء المضيئه والاجزاء المظلمه في الفراغ المعماري الواحد .

ب- نتيجة سقوط الضوء على سطح عاكس .

معامل الانعكاس هو قدرة السطح على عكس الضوء ويصل معامل الانعكاس للاسطح البيضاء او المرايا العاكسه الى 100% بينما لا يتعدى هذا العامل 2% للاسطح السوداء .

ج- حالات الاضاءه القويه او الضعيفه فيمكن حدوثه من شمعه صغيره في الظلام او من ضوء بطاريه في دارسينما اثناء العرض .

د- دخول اشعة الشمس المباشره على سطح عاكس او ذي لون فاتح في غرفه ذات حوائط قاتمه .البريق مساله نسبيه بين الاجزاء المظلمه والمضيئه في الفراغ الواحد واستمرار البريق ينتج عنه عمى مؤقت فالصوره تظهر في قاع العين وتنطبق عليها مده طويله مسببه ضررا للعين وازعاجا للاعصاب.البريق في العماره ينتج عن رؤية مصدر الضوء الطبيعي –الشمس- بطريقه مباشره او منعكسا على سطح عاكس كالمراه او لامع كسطح معدني او مسطح بياض ابيض ناعم ويزداد البريق اذا ماكانت الرؤيه في محيط مظلم واذا شتت السطح الضوء بالتساوي في جميع الاتجاهات فان بريق السطح يتوقف على كثافة الضوء الساقط عليه .

البريق = شدة الاستضاءه * معامل الانعكاس ، وحدة قياس البريق قدم/لامبرت وبالوحدات المتريه متر/لامبرت (علي احمد رافت ، مصدر سابق ، ص 105).

2-5-3المعالجات المعماريه للاضاءه

عند تحديد المعالجه المعماريه للاضاءه يجب مراعاة التوجيه المفضل لها وكذلك كمية الاضاءه المرادسقوطها مباشرة على مسطح العمل وكمية الاضاءه المراد اسقاطها على الحوائط المحيطه او المروجهه

للاسقف وايضا كمية الاضاءه المنعكسه من الاسطح الاخرى على مسطح العمل ودرجة البريق المحتمله في الفراغ المصمميمكن تصنيف طرق معالجة الاضاءه الى مايلي:-

*الاضاءه المباشره Direct Lighting*الاضاءه الموزعه Diffused Lighting

*الاضاءه نصف المباشره Semi-direct Lighting*الاضاءه غير المباشره Indirect Lighting

2-5-3-1-الاضاءه المباشرهDirectLighting:-

وهى اكثر انواع الاضاءه شده واكثرها احداثا للبريق لان مصادر الضوء – طبيعيه كانت ام صناعيه- مكشوفهلعين المشاهد . وفيها يتم سقوط الاشعه الضوئيه بطريقه مباشره على السطح المراد اضاءته وهي بذلك تساعد على اعطاء اهميه للسطح المضاء وتجذب النظر اليه لذا يمكن استعمالها في المعارض. وغالبا مايحدث البريق من الاضاءه الطبيعيه بسبب وجود فتحه صغيره او مجموعه من الفتحات الصغيره وسط حائط كبير قاتم اللون ولعلاج ذلك تطلى الحوائط بلون فاتح ، وبالتالي تحدث انعكاسات للضوء المنبعث من الشباك على الحوائط وينتشر الضوء فيقلل من التباين فى شدة الاضاءه . وبتغيير نسبة الشباك من مربع في وسط الحائط الى شريط افقي ممتد من الحائط الى الحائط شكل 2-3 يتم توزيع الضوء بطريقه افضل فى الفراغ ، وان كان ذلك فى حدود معينه ، حيث انه كلما زادت مساحة الشباك كلما زادت شدة الاضاءه المزعجه ،وقد اتخذت بعض سبل الاضاءه الحديثه اتجاها نحو استعمال اللمبات الصناعيه مكشوفه داخل كرات زجاجيه كبيره شفافه لاستغلال التاثير البصرى لانعكاسات اللمبات المكشوفه المجاوره على الكرات الشفافه المحيطه بها.

شكل (2- 3) نموذج للاضاءه المباشره

المصدر : 2018انواع الاضاءهwww.google

2-5-3-2الاضاءه الموزعهDiffusedLighting:-

هذه الاضاءه تلغى تركيز الضوء فى نقطه ضوئيه واحده وتوزع الاشعه فى اتجاهات متعددة المصدر عن طريق وضع سطح نصف شفاف بينه وبين العين . ويمكن تحقيق ذلك فى الاضاءه الطبيعيه (الفتحات المعماريه) عن طريق استخدام الستائر نصف الشفافه . هذه الستائر وخاصة القطنيه او الكتانيه تشتت الضوء وتلغى البريق وتقلل شدة الاضاءه القادمه من الشباك وتعكس بعضا منها على الحوائط المحيطه ، اما فى الاضاءه الصناعيه فيمكن عمل الغلاف المحيط باللمبه من الكريستال المنقوش او الزجاج المصنفر او البلاستيك نصف الشفاف بدلا من الزجاج الشفاف . واللمبات الفلورسنت مثال جيد لوحدات الضوء الموزع واطوالها (1.20،1.00،0.6 متر) . وهى على اشكال منها المستقيم والدائري وتستعمل كثيرا فى الفراغات المعماريه خارج او داخل السقف شكل 2-4. كما انتشر استعمال كشافات الفلورسنت المغطاه بالبلاستيك النصف شفاف على شكل بلاطات مربعه (0.62*0.62 متر) او مستطيله (0.3 الى 0.4 متر * 1.22 متر) . هذه الكشافات تركب خارج الاسقف العاديه او داخل او خارج الاسقف المعلقه شكل 2-4. وهناك اسلوب اخر يجب اخذه فى الاعتبار عند تصميم الاضاءه الصناعيه وهو الاسقف المضيئه الافقيه اوالمجسمه ، وهو اسلوب غير ملائم لاماكن العمل الا اذا اضيفت اليه بعض وحدات الاضاءه المباشره فى اماكن معينه . وهذا النوع يصلح للمداخل لانه يضفي عليها جوا خاصا . وفى هذا الاسلوب يكون السقف المرئى عباره عن سقف معلق من البلاستيك داخل برواز من الالمنيوم falseceiling ، ووحدات الاضاءه مثبته فى السقف الحقيقى فوقه على بعد 0.40 متر على الاقل ، ويراعى الا تزيد المسافه بين وحدات الاضاءه عن ضعف المسافه بين مستوى اللمبه والمستوى الموزع للضوء . كما يمكن تشتيت الضوء بواسطة كاسرات راسيه من الكريستال فى اتجاهات مختلفه . وفى حالة استعمال الكاسرات يحب الاتزيد المسافه عن مره ونصف المسافه بين وحدة الاضاءه ومستوى الكاسرات . والتجويف الذى توضع فيه اللمبات يجب ان يكون لونه ابيض او اى لون عاكس للضوء حتى لا تقل كفاءة النظام . وتستخدم اللمبات الفللوريه بكافة انواعها فى هذا النظام ، ويعيب على هذا الاتجاه تجمع الاتربه والحشرات فوق الاسطح نصف الشفافه وتشويهها للمظهر العام ،مم يجعله فى احتياج مستمر للصيانه والنظافه . هذا بخلاف فقدان جزءا كبيرا من شدة الاستضاءه نتيجه لوجود السطح الموزع . ومن الممكن تطبيق هذا الاسلوب فى الاماكن مكيفة الهواء وصالات البنوك والمحلات التجاريه والمتاحف مع ضمان استمرار النظافه حيث يكون الهدف الغاء البريق تماما . وفى حالات معينه يحتاج التصميم الى خواص محدده فى الاضاءه ، ويمكن الحصول عليها عن طريق عمل مزيج من الضاءه الموزعه والاضاءه المباشره فى مساحات معينه . فعلى سبيل المثال فى مبانى المستشفيات نحصل على اضاءه

جيده عن طريق توزيع حوالى 60% من جملة الاضاءه والباقي اضاءه مباشره في منطقة الحركه بين الاسره مع مراعاة عدم سقوط اى ضوء مباشر على عين المرضى . وتستكمل اضاءة هذه النوعيه من المبانى عن طريق وحدات اضاءه توجد اعلى الاسره local bed headlights يستعملها المرضى للقراءه او ماشابه ذلك .

اما فى المتاحف فتوضع الواح من البلاستيك او الزجاج نصف الشفاف افقيه تحت الفتحات الراسيه فى الشخيخه monitors لمنع دخول الشمس وتوزيع ضوءها على كافة اجزاء صالات العرض . وفى الليل تستعمل اللمبات الفللوريه الموضوعه فوق الالواح نصف الشفافه الافقيه لاعطاء الاضاءه الموزعه الصناعيه .

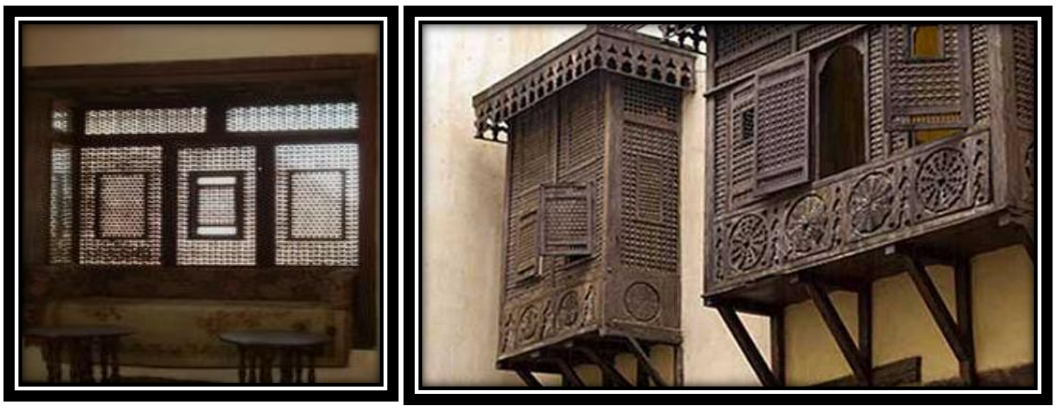
شكل (2- 4) نموذج للاضاءه الموزعه

المصدر : 2018انواع الاضاءهwww.google

3-5-3-3الاضاءه نصف المباشره Semi-direct Lighting:-

هذه الاضاءه نحصل عليها عن طريق وضع اسلحه متوازيه او متقاطعه او الواح فى اتجاهات مختلفه امام الاضاءه (الطبيعيه او الصناعيه) . هذه الاسلحه قد تكون من الخرسانه او البلاستيك او الخشب او الصاج او الالمنيوم(الابيض او الملون) او الفيبر جلاس او الاستينلس ستيل . وهى تسمح بدخول الضوء المباشر تحت الفتحات مباشره بكفاءه اكبر من الاضاءه الموزعه كما تعكس الضوء على كافة اجزاء الفراغ . ومن هذه الاسقف خلايا النحل honeycomb وهو عباره عن شبكه من مربعات او مسدسات او مثمنات او معينات او شرائح من الكريستال توضع امام مصدر الاضاءه المكشوف فى كشافات مربعه او مستطيله او على السطح باكمله . ويمكن ايضا استعمال البلاطات الجبسيه المخرمه او المشربيات

الخشبيه شكل 2-5امام الفتحات المعماريه لخلق هذا النوع من الاضاءه . ويعيب طريقة الاضاءه نصف المباشره تراكم الاتربه وصعوبة الصيانه .



شكل (2- 5)نموذج للاضاءه نصف المباشره

المصدر : 2018انواع الاضاءهwww.google

2-5-3-4الاضاءه غير المباشرهIndirect Lighting:-

وهى من اكثر انواع الاضاءه تحقيقا للراحه البصريه والهدوء النفسي واقلها بريقا ، وان كانت اقلها كفاءه

ولذلك لا تصلح لاماكن العمل حيث انها تقلل من حيوية الفراغ . وفى هذا النوع من الاضاءه لا نرى ابدا مصدر الضوء سواء اكان طبيعيا ام صناعيا . ويصل الضوء بالكامل منعكسا على اسطح بيضاء او على الجسم المراد اضاءته ليتحول الى مسطح او جسم مضئ اضاءه توحي بالنورانيه والهدوء والسمو ، حيث يبدو الجسم كما لو كان مضيئا ذاتيا خاصة اذا كان الحائط الخلفي قاتما . ويستعمل هذا النوع من الاضاءه بكثره فى الكنائس والمعارض والمتاحف ، على ان تدرس زوايا الاشعه الطبيعيه والصناعيه لتلافى انعكاسها فى اعين المشاهد على لوحات ورسومات زيتيه ، خاصه اذا كانت اللوحات مغطاه بالزجاج الذي يعكس الضوء ويتحول الى مايشبه المراه .

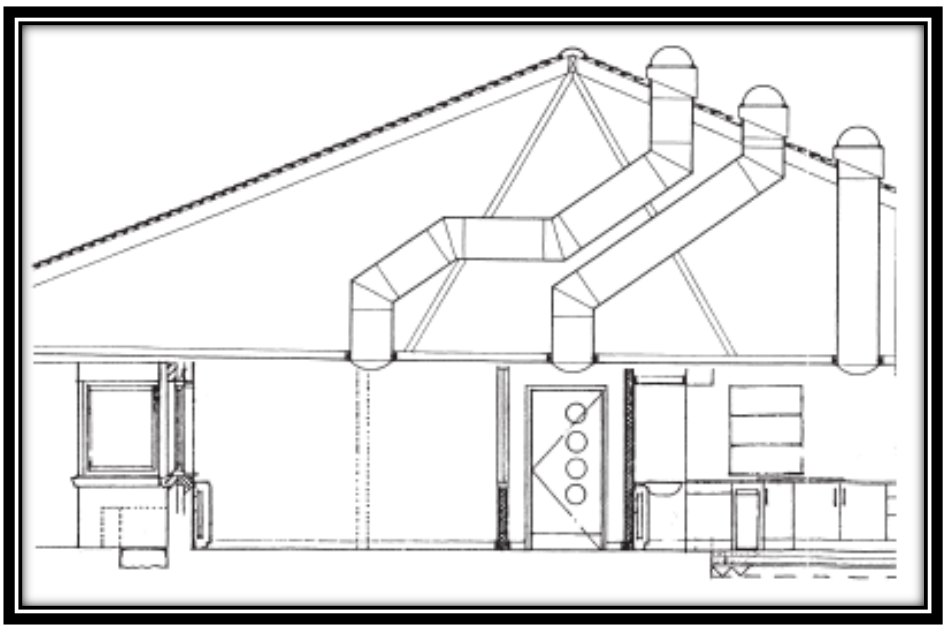
وعند تصميم الاضاءه غير المباشره يجب ان تكون زوايا انعكاس الضوء الى اسطح الفراغ – وخاصه اذا كانت مصقوله كالمرايا او اللوحات الفنيه – خارج مجال الرؤيا المباشر ومتجهه للارض حتى لا ترهق العين برؤية مصدر الضوء المنعكس . مثال ذلك مايحدث في المسرح حيث تكون معظم الاضاءه غير مباشره ومصدر الضوء غير ظاهر للمشاهدين ، كان يكون خلف حائط المسرح او بين الحوائط الجانبيه منعكسا على الممثلين او الديكورات او الحوائط ذاتها ، مما ينتج عنه اضاءه هادئه موزعه توزيعا منتظما والتاثير العام هادئا ومريحا للنفس وروحانيا وذو تاثير فني جميل وممتع للمتفرجين ، ولكنه قد يصل الى

حد الازعاج بالنسبه للممثلين . وفي حالة الاضاءه غير المباشره لصالة الجمهور ذاتها فهذه توضع في ثنايا كسرات بالسقف والحوائط الجانبيه وتنعكس الاضاءه بطريقه غير مباشره الى الصاله ذاتها . ويمكن بالجمع بين هذه الاضاءه وجهاز خافت للاضاءه dimmer الوصول الى التاثير الضوئي المسرحي المطلوب من المخرج ، بان تطفا الصاله ببطء يتناسب مع زيادة الاضاءه فوق خشبة المسرح عند بدء العرض (علي احمد رافت ، مصدر سابق ، ص 108–113) .

شكل (2– 6)نموذج للاضاءه غير المباشره

المصدر : 2018انواع الاضاءهwww.google

يمكن استخدام الفتحات العلويه العميقه للدمج بين اشعة الشمس المباشره وغير المباشره ، كما فى مطار مانشستر شكل 2–7(علي احمد رافت ، مصدر سابق ، ص 110) .

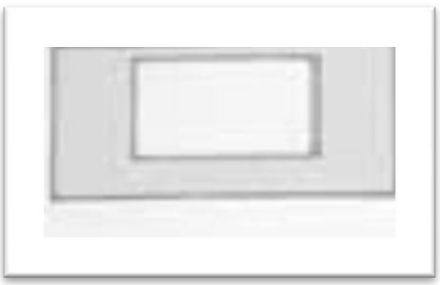
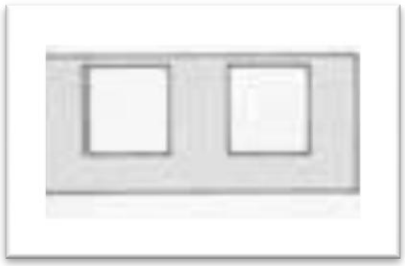
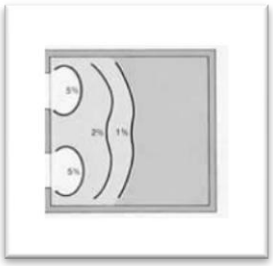
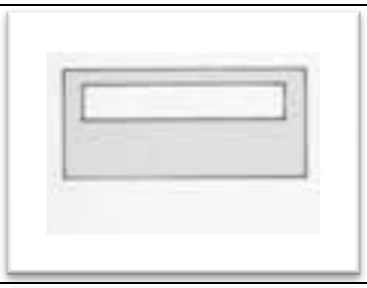
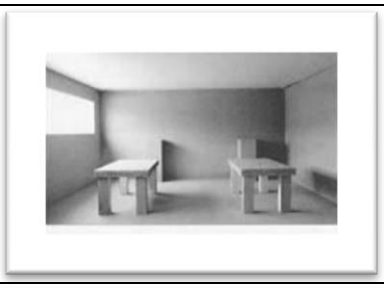
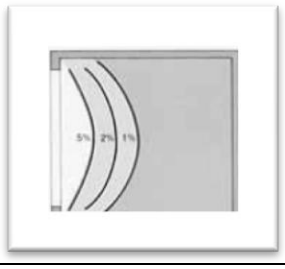


شكل (2– 7)الدمج بين اشعة الشمس المباشره وغير المباشره – مطار مانشستر

المصدر :ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 45

تؤدى النوافذ عادة وظائف ثلاثا : ادخال نور الشمس المباشر وغير المباشر ،وادخال الهواء ، وتوفير المنظر(حسن فتحى ، ، 1988، ص 91).

2-5-4 تاثير وضعية وشكل النوافذ على الاضاءه الداخليه

نمط ووضعية النافذه	التأثير الداخلي للنافذه	الكنتور للاضاءه
		
		
		
		

شكل (2-8)تاثير وضعية وشكل النوافذ على توزيع الاضاءه

المصدر :ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 36

الفصل الثالث

الإضاءه على مر العصور

الفصل الثالث

الإضاءه على مر العصور

3-1المقدمه:-

يعتبر غشاء المبنى حاجزا بين البيئه الداخليه المحكمه والبيئه الخارجيه الطبيعيه بظروفها الغير مرغوب فيها احيانا ، والتي يعتبر الضوء واحد منها ويشتمل هذا الفصل من الدراسه على كيفية معالجة الانسان لدخول الضوء للمبنى والتاثيرات النفسيه التى يحدثها الضوء للفراغات .

3-2الإضاءه فى العصورالاولى:-

ان البيئه المبنيه نشات اصلا من العوامل البيئيه الخارجيه والقوى الطبيعيه التى تؤثر على انشطة الانسان وانتاجه وعندما قرر الانسان عمل مبنى لنفسه وعائلته لم يكن فكرة عمل شباك او احتياجه له قد خطرت على باله لان المواد المستخدمه فى البناء كانت تتكون من افرع الاشجار والنباتات وكانت بطبيعة تجميعها على شكل جدران تسمح بنفاذ ضوء النهار من خلالها ومن باب المدخل الذي كان يغطى عادة بقطعه من جلد الحيوان الذي يعلق على اعلى فتحة الباب ويترك يتدلى بحريه ليغطي فتحة المدخل والمبنى كان على شكل مخروطشكل (3- 1) لان مادة البناء وهى افرع وعيدان النباتات كانت تحتم تجميعها من اعلى ، لذلك يمكننا القول ان الفتحات العلويه السماويه نشات قبل الشباك ولم تكن هذه الفتحه السماويه بسبب الحاجه لادخال الضوء الى داخل المسكن ولكن لامكان السماح بالادخنه الناتجه من اشعال النار لاعداد الطعام او للتدفئه . ولذلك فان الفتحات فى اول امرها كان القصد منها للمساعده فى تدوير الهواء لطرد الدخان من الداخل اكثر من كونها فتحات للاضاءه الطبيعيه (وجيه فوزى يوسف ، 1981 ، ص 64 - 69).

شكل (3- 1) المسكن الاول للانسان

المصدر : 2018المسكن الاول للانسانwww.google

وحتى عندما استعان الانسان بالبناء بالطين فيما بعد كانت الفتحات تعمل بالقرب من السقف وتحته مباشرة شكل (3-2) لان من طبيعة مادة الحائط وهو الطين ان لا يتحمل عمل فتحه فيه فى منتصف ارتفاع الحائط لان ذلك يضعفه علاوه على ان الزجاج لم يكن معروفا فى ذلك الزمان ولا كان الشباك اصلا له احتياج لان الانشطه معظمها كانت تعمل بالخارج والمسكن للحمايه والنوم عاده .

شكل (3- 2) البناء بالطين فى العصور الاولى

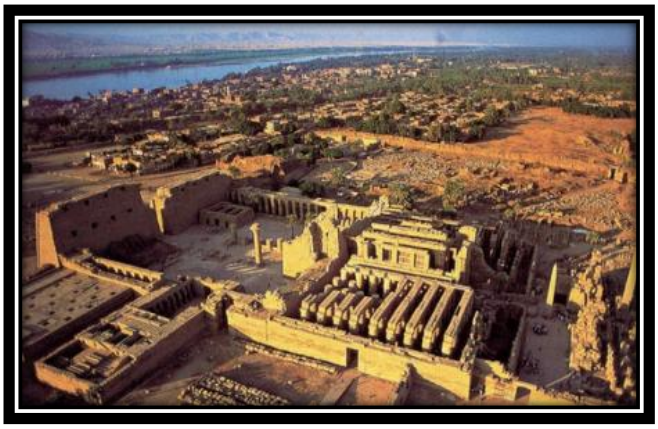
المصدر : توفيق احمد عبد الجواد ، 1970، ص 15

كانت كمية الاضاءه بالداخل كما هى الان تعتمد على حالة اضاءة السماء ومقاس فتحة الشباك . وهذا كان التحكم فيه حسب المنفعه والوظيفه التى تجرى بالداخل (وجيه فوزى، مصدر سابق ، ص 64 - 69) .

3-2-1الإضاءه عند قدماء المصريين:-

بدات الحضاره فى مصر منذ عصور ماقبل التاريخ بنحو مائة الف سنه ، واعتبر المصريون القدماء منذ اواخر العصر الحجري القديم 10 الاف عام قبل الميلاد بانهم امه قائمه بذاتها واطلقوا على انفسهم اهل مصر او ناس الارض(وفاء إبراهيم أحمد واخرون ، 2014 ، ص 30).

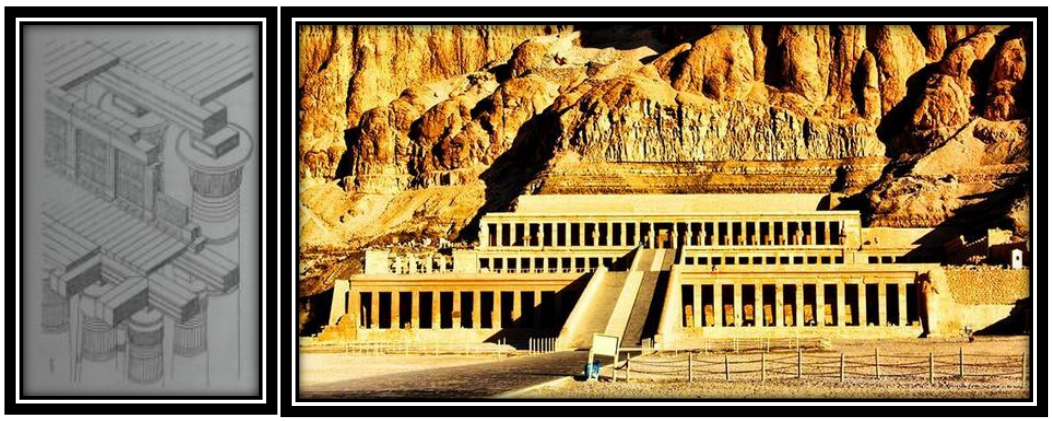
كان تخفيض الضوء في المعابد من الامور الحيويه لاسباب عقائديه اذ كان من المهم ان يكون المكان يعطى الاحساس بالغموض والرهبه والرعشه الدينيه مثال على ذلك معابد مدينة هابو حيث وضعت الشبابيك على هيئة فتحات راسيه ضيقه شكل (3-3) ومع سمك الحوائط فكان الضوء بالكاد يفصح عن المكان.



شكل (3– 3)يوضح الفتحات الراسيه الضيقه بمعبد الكرنك

المصدر :2018معبد الكرنكwww.google

لقد كان المصريين اول من اقاموا الابهاء الفسيحه ذات الاعمده الشاهقه وكانوا يلجاون فى اضاءتها الى جعل الاعمده الوسطى اعلى كثيرا من الاعمده الجانبيه شكل (3–4) ، وكان نتيجة ذلك ان السقف عند الجانبينيكون اكثر انخفاضا عنه فى الوسط ،وبذلك يدخل الضوء من خلال مابين السقفين من فتحات ، ثم ينتشر فى البهو متضائلا قليلا حتى ليكاد يختفى تماما فى اطراف البهو النائيه (وجيه فوزى، مصدر سابق ، ص 64– 69).



شكل (3–4) معبد الملكه حتشبسوت بالدير البحرى وتظهر فيه الممرات المغطاه – صالة بهو الاعمده بالكرنك

المصدر :2018معبد الملكه حتشبسوت www.google– وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ، ص 120

وتتكون المعابد عادة من عدة قاعات تتتابع واحده تلو الاخرى، ولكن من عاداتهم لكى يزيدوا جو المكان رهبه وروعه وسحرا ان يجعلوا ارتفاع هذه القاعات يتناقص كلما اوغلنا فى المعبد ، فكانوا يرفعون الارض تدريجا ويخفضون الاسقف تدريجيا ايضا . وهذا النظام من شانه ان يجعل الضوء فى الحجرات الداخليه خافتا ضعيفا مما يحقق رغبتهم فى جعل المكان رهيبا رائعا(توفيق احمد عبد الجواد ، مصدر سابق ، ص 123). وفى معبد خون بالكرنك وفى حجره شرق الهيكل ادخلوا الضوء من خلال ثقوب بالسقف لاظهار

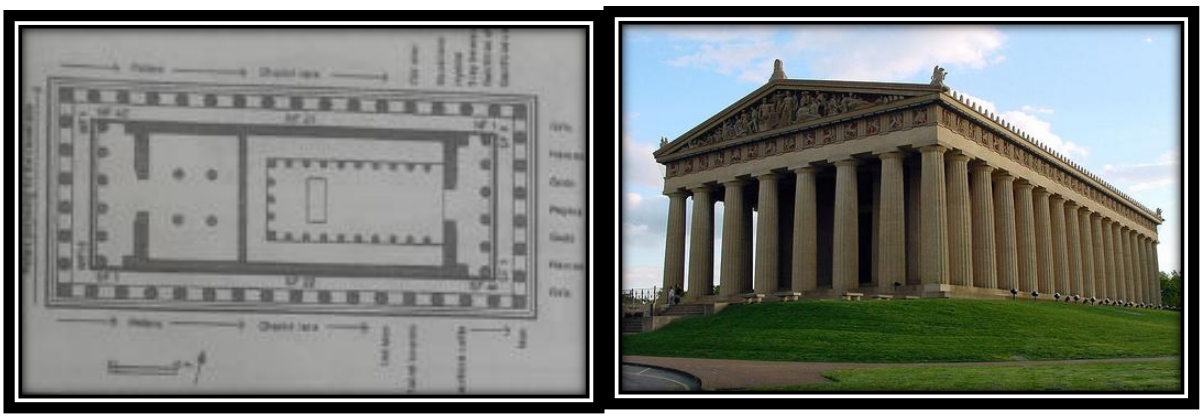
تمثال الهتهم من خلال فتحه ضيقه مشقوقه فى الحائط الشرقى للهيكل حتى يبدو المظهر يوحى بالهيبه والاكبار والوقار . ايضا قاموا بتعليق شرائح مثقوبه من الحجر بين اعمدة معبد هاتورشكل (3-5) فى بهو المدخل على ارتفاع حتى يقللوا من انبهار الاضاءه الاتيه من السماء ومن انعكاسات اشعة الشمس من الصحراء الجرداء حوله وفى الوقت نفسه نفاذ الاضاءه بعد تخفيضها الى الداخل وعلى مستوى رؤوس الناس(وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3- 5) بهو المدخل لمعبد هاتور

المصدر :2018معبد هاتورwww.google

3-2-2الإضاءه فى العماره الاغريقيه:-

من حوالى 1000 ق.م الى 100 ق.م ، فى اليونان حاليا (وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ،ص 20)معظم المعابد كانت خاليه من النوافذ شكل (3-6) معتمده على دخول الضوء من الباب الشرقى(المصدر السابق ، ص 131)



شكل (3-6) معبد الباراثينون على هضبة الاكروبول

المصدر :2018معبد الباراثينون www.google- وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ص 133

ذكر ارسطو ان التخطيط الشبكى كان من صياغة المهندس هيبوداموس عام 500 ق م بناءا على وصية الاطباء حيث اوصى هيبوقراطا بضرورة تخطيط المدينه بحيث يمكن للمساكن ان تدخلها الشمس ، المساكن بنيت حول حوش مقفوله وبه فتحه فى السقف ليتسرب منها الدخان وتوجيه المسكن فى الشتاء يوفر اكبر كميه من الشمس وفى الصيف حجب اشعة الشمس ووضعت الابواب فى الجنوب بحيث تفتح على حوش سماوى وبه بواكى(وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ، ص144، 148). فى العصر الكلاسيكى الاغريقى ابتكروا طريقه لادخال الضوء حسب توزيع الاضاءه واختلافها التدريجى من الافق حيث اتسمت بجعل فتحة الشباك تقل عرضا ناحية العتب وتتسع عند الجلسه . وايضا استخدموا الافنيه لانارة الحجرات حولها وفى نفس الوقت عمل ظلال للحمايه من الشمس (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69) .

3-2-3الإضاءه فى العماره الرومانيه:-

من 750 ق.م الى 400 ق.م فى ايطاليا . تاسست روما 753 ق م (وفاء إبراهيم أحمد واخرون ، مصدر سابق ص 21).

استخدم الرومان القبوات الفسيحه فى مبانيهم ارادوا ادخال الاضاءه من السماء مباشرة فعملوا الفتحات باعتاب نصف دائريه او على شكل منحنى ووضعوها اسفل الاقبيه مباشرة ومثال على ذلك بازيليكا ماكسينتيوس شكل (3-7)وكان هدف المصممين هو ادخال اكبر قدر من الاضاءه الى الداخل واظهار جمال المكان بعمل بقعه شديدة الاضاءه فى وسط المكان لجذب النظر واحاطة هذا الضوء بايوانات اقل اضاءه لاظهار التباين بين الاضاءه المركزيه والاضاءه المحيطيه (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3-7) بازيليكا ماكسينتيوس

المصدر :2018بازيليكا ماكسينتيوسwww.google

اما بالنسبه لمعبد البانتيون شكل (3-8) فتعلو جسم المعبد قبه رحيبه بلا رقبه ارتفاعها 83 مترا وقطرها مثله ، وهى اكبر القباب فى العالم القديم وللقبه في ذروتها فتحه مستديره قطرها 8.5 من الامتار . ولمدخل البانتيون 16 عمودا باسقا وجبهه مثلثه . وعند هذا المدخل يداخل المرء شئ من الثقل ، وما ان يصل الى الداخل حتى يحس بالرحابه والامتداد ، والنور يتدفق من القمه فيجعل كل شئ مجسما (وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ص 162)، والضوء من الاعلى يضفى على المكان روعه وسحر وجلال(توفيق احمد عبد الجواد ، مصدر سابق ص 420) .

شكل (3-8) البانتيون بروما

المصدر :2018البانتيونwww.google

اما بالنسبه للمنازل لم يكن للحوائط الخارجيه منافذ سوى الباب الخارجى الذى يؤدى الى صاله ومنها الى اللاتريوم او الباثيو وهو فناء داخلى مكشوف تطل عليه الحجرات الداخليه (المصدر سابق ص 21).

3-3الإضاءه فى العصورالوسطى:-

3-3-1الإضاءه فى العماره البيزنطيه :-

من حوالى 230 م الى العصر الحاضر تاسست فى بيزنطه (القسطنطينيه) اسطنبول حاليا (وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ص 22).

فى حيزات المباني البيزنطيه المبكره جعلوا الضوء ينفذ الى الداخل من خلال شبابيك تعلوا بعضها مركب عليها الواح مثقوبه من الالبستر (حجر ناعم الملمس يوجد في الطبيعه بالوان مختلفه يتميز بدرجة صلاده منخفضه تسهل معاملته وتشكيله ويعتبر الملك خوفو اول من اهداه – رانيا سعد الدين 2013) والاحجار

لها خاصية امرار لبعض الضوء من خلالها لكسر حدة اشعة الشمس (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69)، ومثال لذلك قصر ابن وردان بسوريا شكل (3– 9) .

شكل (3– 9) قصر ابن وردان بسوريانافذهمن الالبستر

المصدر :2018قصر ابن وردان www.google - 2018نوافذ من الالبستر www.google

كانت النوافذ صغيره لتتناسب مع الجو الحار وكانت فى الغالب مكونه من اكثر من صف واحد وواقعه تحت الاقبيه المستمره ، وساعد صغر الفتحات على وجود مسطحات كبيره مناسبه من الحوائط الداخليه لرسم مختلف الصور بالموزاييك (وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ص 199).

3-3-2الإضاءه فى العماره الاسلاميه:-

من حوالى 624 م فى المدينه المنوره الى يومنا الحاضر .

نشأت الدوله الاسلاميه فى بقعه من الارض لم يعرف اهلها الا الابنيه البسيطه المنشاه من اللبن واحيانا من الحجاره ، والمسقفه بالجريد وسعف النخيل ، وانطلاقا من مبادئ الاسلام التى تدعو الى عبادة الله الواحد ، واتباع تعاليم الدين الحنيف ، والانصراف عن الدنيا وزخرفتها ، فكلها الى زوال ، ولايبقى يوم القيامه الا العمل الصالح . وانطلاقا من هذه المبادئ لم يهتم المسلمون الاوائل باقامة المبانى الضخمه ، وكانت مبانيهم الاولى خاليه من الزخرفه واكبر مثال على ذلك مسجد قباء حيث بناه سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم خارج المدينه من الحجاره والطين، قام بتوسعة المسجد عمر بن عبد العزيز وبناه بالحجاره والجص واقام فيه الاساطين من الحجاره بينهما عواميد الحديد والرصاص ونقشه بالفسيفساء ، وعمل له مناره وسقفه بالساج ، وجعل له اروقه وفى وسطه ساحه وجدد عمارته جمال الدين الصفهانى ثم الناصر

بن قلاوون وتوالى عليه العمران الى يومنا هذا (وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ص333،334).نلاحظ ان الاضاءه كانت بقدر الحاجه الطبيعيه للعين بحيث تسمح للمرء الرؤيه الجيده للاشياء من حوله وكذلك قراءة القران الكريم ، استفاد المسلمون من الحضاره البيزنطيه في التعامل مع القباب شكل (3–10) فاقاموا فتحات اكثر عند عنق القبه للسماح لكمية الضوء المناسبه بالدخول .

شكل (3– 10)الاضاءه لاحد المساجد بالقاهره– المقطم

المصدر :2018الاضاءه فى المساجدwww.google

اما بالنسبه للمنازل فقد استخدموا المشربيه شكل (3–11) وهى مشتقه من الفظه العربيه شرب وتعنى في الاصل مكان الشرب . وكانت فى الماضى عباره عن حيز بارز ذى فتحه منخليه توضع فيه جرار الماء الصغيره لتبرد بفعل التبخر الناتج من تحرك الهواء عبر الفتحه . اما الان فيطلق الاسم على فتحه ذات شبكه منخليه خشبيه مكونه من قضبان خشبيه صغيره ذات مقطع دائرى تفصل بينها مسافات محدده ومنتظمه بشكل هندسي زخرفي دقيق وبالغ التعقيد . للمشربيه بشكل عام خمس وظائف ، وقد تم تطوير نماذج عديده منها لتحقيق شروط مختلفه تتعلق بواحده او اكثر من هذه الوظائف وتشكل هذه الوظائف :

أ –ضبط مرور الضوء ب– ضبط تدفق الهواء ج –خفض درجة حرارة تيارالهواء

د– زيادة نسبة رطوبة تيار الهواء هـ– توفير الخصوصيه

(حسن فتحى، مصدر سابق ، ص 94)

شكل (3-11)المشربيه ببيت السحيميبالقاهره

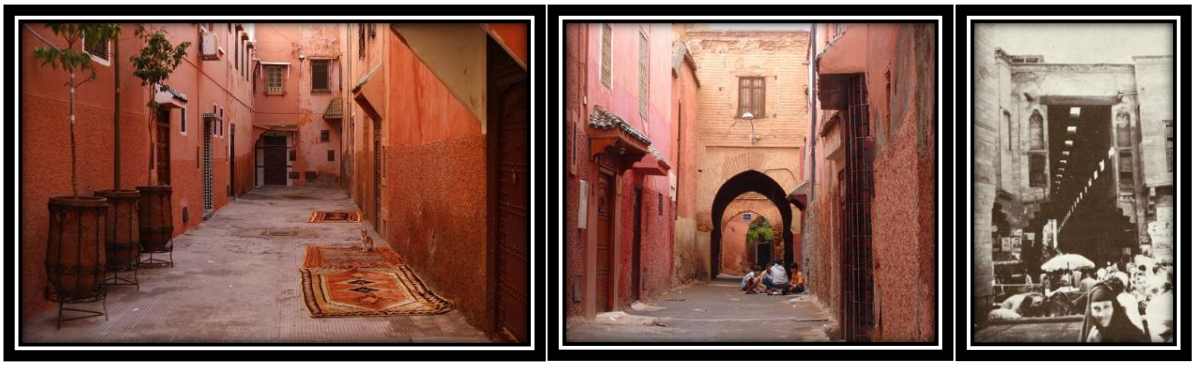
المصدر :2018المشربيه فى العماره الاسلاميهwww.google

ايضا استخدم المسلمون الشخشيخه شكل (3- 12) وهى تستخدم في تغطية القاعات الرئيسية او السقف الاخير لبيت السلم و تساعد على توفير التهوية والإنارة للقاعة التي تعلوها وتعمل الشخشيخة مع الملقف على تلطيف درجة حرارة الهواء و ذلك بسحب الهواء الساخن الموجود في أعلى الغرفة كما تساعد على توفير الإضاءة العلوية غير المباشرة(2018الشخشيخه فى العماره الاسلاميهwww.google).

شكل (3- 12)الشخشيخه بمنزل زينب خاتون اشكال مختلفه للشخشيخه فى العماره الاسلاميه

المصدر :2018الشخشيخه فى العماره الاسلاميهwww.google2018

وكانت ممرات الشوارع شبه مغطاه شكل (3-13)وبها فتحات والمنازل ذات نوافذ ضيقه تطل على الشارع والنوافذ الداخليه تطل على فناء داخلى وتكون اوسع واضاءتها غير مباشره .



شارع مسقوف بالقاهره احد الشوارع بمدينة مراكش القديمه

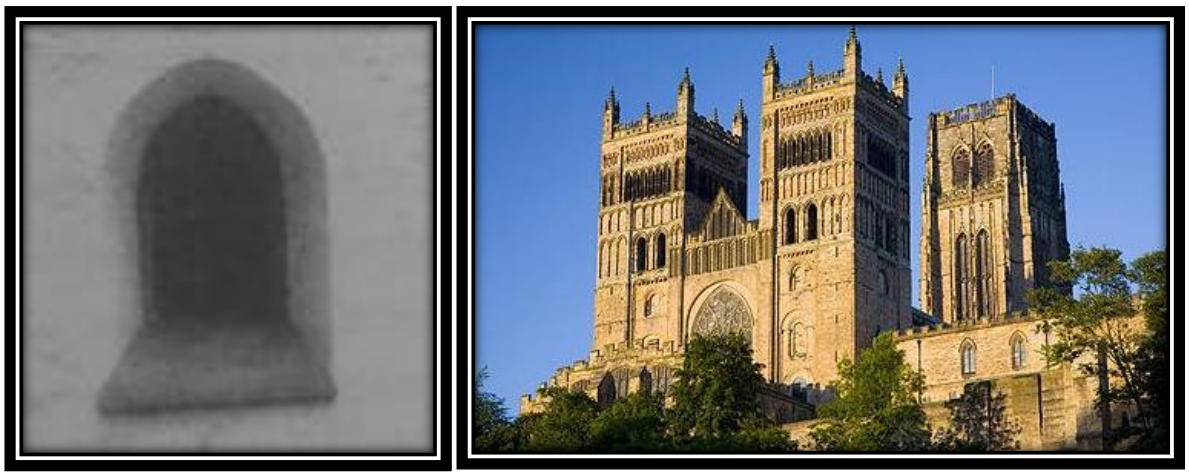
شكل (3– 13) الشوارع في العماره الاسلاميه

المصدر :حسن فتحى ، مصدر سابق ، ص 91 –2018و2017الشوارع بمدينة مراكش القديمهwww.google

3–3–3الإضاءه فى العمارة الرومانسكيه:–

قامت على انقاض الامبراطوريه الرومانيه من حوالى 550 م الى 1150 م(وفاء إبراهيم واخرون ، مصدر سابق ، ص 23) .

عمارة الرومانسيك ليست نتاج دوله او اقليم واحد ولكنها نشات فى فرنسا وايطاليا والمانيا واسبانيا بشكل متزامن ، وايضا اثناء تطورها احدثت تاثيرات متباينه فى كل اوروبا الغربيه حتى انشات فعليا ثقافه اوروبيه،فتحات الابواب والشبابيك كانت على شكل سلسله تراجعات شكل (3–14) وبروز الشباك الدائري فوق الباب الغربى (المصدر السابق ص216، 23) شكل (3–15) .



شكل (3– 14)كاتدرائية دور هام شكل النوافذ فى العماره الرومانسيكيه

المصدر :Durham Cathe ralwww.google2018– وفاء إبراهيم أحمد واخرون ، مصدر سابق ، ص 223

في عمارة الرومانسك الضخمه جعلوا الاضاءه تدخل من خلال عمل جوانب الشبابيك مائله لاستقبالاكبر قدر من الاضاءه وتوجيهها الى داخل المكان. كذلك امكن ادخال الضوء الى صحن الكتدرائيه من خلال قمريات كما يرى في كاتدرائية دور هام شكل (3-14) . هذه القمريات اضاءت السقف المكون من اقبيه متقاطعه فنشا بذلك توزيع تدريجي للاضاءه بسبب شكل هذه الاقبيه المتقاطعه ، وتفاعلهم مع الاضاءه الاتيه من هذه القمريات . وهذا الايقاع الضوئى اعطى المكان حيويه وعظمه فى نفس الوقت . ولاضفاء البهاء الى المكان ركبوا اعلى باب المدخل الرئيسي بالحائط الغربي شباك دائري برسم ورده لاضاءة الصحن من الجهه المواجهه للهيكل الاوسط شكل (3-15). ولان الضوء فى اوروبا الغربيه منخفض الشده ويميل الى اللون الرمادي فلقد لجأ بناة الكاتدرئيات الى استخدام الزجاج الملون ووسعوا مقاسات الفتحات لتحويل الضوء الرمادى الى ضوء ملون مبهج(وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69) .

شكل (3- 15) كاتدرائية ورمز

المصدر :2018كاتدرائية ورمزwww.google

وبصوره عامه النوافذ في الكنائس والمبانى التذكاريه تكون عباره عن فتحات صغيره مستديره مفرده او نافذتين مجتمعتين ، اما في الابراج فتكون مكونه من فتحتين متجاورتين ذات عقود نصف دائريهوبين الفتحتين عمود اوسط بسمك الحائط شكل (3- 15) ،كانت الاسقف المائله تحتوى على نوافذ حتى تظهر المساحات العظيمه المائله بشكل لا يبعث الملل (وفاء ابراهيم ، واخرون ، مصدر سابق ص 231،235)، كما في كاتدرائية شباير شكل (3-16) .

شكل (3-16)كاتـــدرائية شبايـــر

المصدر :2018كاتـــدرائية شبايـــر www.google

3-3-4الإضاءه فى العماره القوطيه:-

من 1150 م الى 1500 م فى غرب اوروبا (ايطاليا ، فرنسا ، انجلترا ، المانيا) (وفاء ابراهيم ، واخرون ، مصدر سابق ، ص 24).

نسبة لان الضوء فى ايطاليا اكثر شده من اوروبا الغربيه واكثر سطوعا للشمس جعلوا الشبابيك فى العصر القوطي كما هي بدون توسيعها كما نراه في كاتدرائيات سانتا ماريا دوناريجينيا ، سانتا ماريا بيرا دل جارميني وجيوفاني وباولو .وعندما بدا الامريكان استخدام الزجاج الملون لاضاءة مبانيهم وجدوا ان خليط الالوان مختلف عما رؤوه في اوروبا لان شدة الاضاءه فى امريكا لم تكن تتناسب مع سمك الزجاج الملون العتيق ولتهدئة شدة الضوء هذه استخدموا الزجاج الملون الاقل نفاذيه للضوء . وتحسنت الاضاءه واعطت الوان هادئهطالما كانت السماء صافيه ولكن عندما تمتلئ السماء بالغيوم ويقل الضوء الطبيعي فكان المكان يبدو مقبضا ومعتما . ولكي يصلوا الى الحل المناسب لهذا الاشكال لجأ البنائون الى ترتيب الزجاج الملون بحيث يستفيدوا من خاصية اشعاع بعض الالوان وكذلك من طريقة وضع الالوان بجانب بعضها ودرجاتها لرفع درجة زهو هذه الالوان . وكحل اخرلجأوا الى دهان الزجاج الملون العتيق ليس بدرجات ولكن ببقع او خطوط لاكتساب حيويه فى العمق وغزارة اللون وايضا لزيادة كمية الضوء . ولم يكن اية من الحلول هي الامثل حينما تكون السماء ملبده بالغيوم ولكن عندما تكون حالة السماء أضاءتها مناسبه الى حد ما ، وفى فرنسا وانجلترا فان الاضاءه ليست بنفس شدة الاضاءه فى جنوب اوروبا ولان الزجاج الملون العتيق كان باسماك مختلفه فان الضوء الناتج منها اعطى نوعا من البهجه فى كاتدرائيات

فرنسا وانجلترا(وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3– 17) كاتدرائية نوتردام دو باري باريس شكل من اشكال النوافذ في العماره القوطيه

المصدر :2018كاتدرائية نوتردام دو باري باريسwww.google

يمكن القول انه تم الغاء دور الحائط المصمت واستبدل بفتحه يمكن عملها من الزجاج الملون وبمساحه كبيره وهذا الزجاج يتضمن صور ومشاهد دينيه زخرفت بطرق مختلفه ويشير الباحثين ان الزجاج الملون نقل من الاندلس وعن طريق الحملات الصليبيه الى اوروبا وما يميز هذا الزجاج انه يعطي اضاءه خافته من الداخل للتناسب مع الفراغ الداخلي (اجواء العباده) (وفاء ابراهيم ، واخرون ، مصدر سابق ، ص 250).

3–3–5الإضاءه فى عصر النهضه :–

من حوالى 1400 م الى 1800 م وبدات من فلورنسا بايطاليا ثم انتشرت الى جميع انحاء العالم (المصدر السابق ، ص 25).

مع اختراع الطباعه فى عصر النهضه وزيادة تعداد الناس الذين يستخدموا اعينهم للقراءه نشات الحاجه لزيادة كمية الاضاءه الضروريه لعملية القراءه والكتابه . ولذلك نرى انه فى عصر النهضه زادت مساحات فتحات الشبابيك بالمساكن وزادت طبقا لذلك الاضاءه الداخليه . وتم الاعتماد على الاضاءه الاتيه مباشرة من السماء الى طاولة العمل . واتخذت الشبابيك الشكل المستطيل مع التركيز على حجم بقعة السماء التى تضيئ المكان ونرى مثال لذلك انعكاس هذا على مبنى قصر روسيلاى فى فلورنسا شكل (3–18)حيث الشبابيك مستطيله وطويله . وفي الدور الارضي وضعت الشبابيك بالقرب من السقف لسببين وهما للسماح لاضاءة السماء بالنفاذ الى الداخل ولدواعي الامن . وقد اعتمد البرتى مهندس القصر على الشيش للتحكم فى الاضاءه وحماية الداخل فى الايام المشمسه .

شكل (3– 18) مبنى قصر روسيلاى

المصدر :2018قصر روسيلاىwww.google

وبعكس البرتى فان بالاديو اعتمد على انعكاسات الاضاءه من الاسطح المختلفه اكثر من الاعتماد على الاضاءه المباشره من السماء . فقد استخدم العقود فى المداخل وعلى الواجهات لحماية المبانى من الضوء المباشر من السماء ومثال لذلك فيلا سراسينو في فيتالي وفيلا ساريجو في سانتا صوفيا دي بيديمنتيشكل (3–19).

شكل (3–19) فيلا سراسينو فيلا ساريجو

المصدر :2018فيلا سراسينوwww.google - 2018فيلا ساريجوwww.google

وعلى اية حال فانه فى عصر النهضه كان الانحياز الى التماثل فى المبنى اي السيمتريا سببا فى تشابه الشبابيك بغض النظر عن مقاس الحجرات خلفها او الوظيفه التى تتم بداخلها مما جعل بعض اضاءة الحجرات مبهره والبعض الاخر اضاءته خافته ، مثال لذلك قصر فارنيزي شكل (3– 20)الذي بناه انطونيو دى سانجالو الصغير فى روما عام 1534 ، ومبنى المكاتبشكل (3– 21)الذي بناه فاساري عام 1560 فى فلورنسا . وفى قصر فارنيزي وجدت حجرات صغيره لها شبابيك اكثر عددا من حجرات تكبرها . وحتى عندما قام مايكل انجلو بتعلية المبنى زاد من ارتفاع جلسات الشبابيك بدون التغيير فى مقاساتها

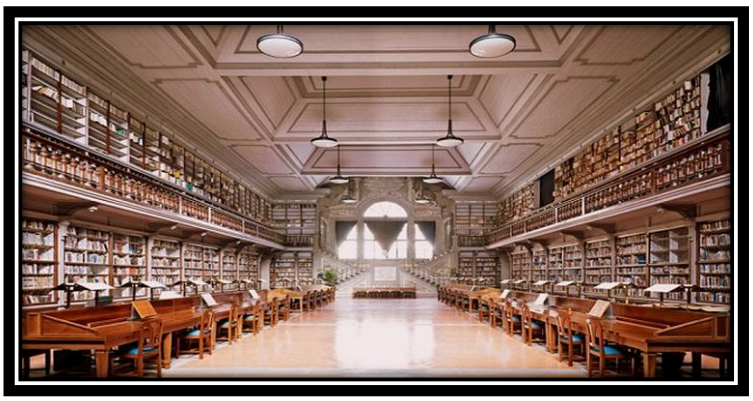
(وجيه فوزى ، مصدر سابق ، ص 64 – 69) شكل (3–22).النوافذ العمودية مع السقوف العالية ضمنت أقصى اختراق الضوء والواجهات المتماثله تعطي انطباع عن العظمة والصلابة (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 22).

شكل (3– 20) قصر فارنيزى

المصدر :2018قصر فارنيزىwww.google

مبنى المكاتب uffizi شكل (3–21)

المصدر :www.googleuffizi2018



شكل (3–22) مكتبة لورانزو – مايكل انجلو

المصدر :2018مكتبة لورانزو لمايكل انجلوwww.google

ومن الامثله يتضح أن الإهتمام كان موجه إلي الناحية الجمالية للمبني بدون الإعتبار إلي توزيع الإضاءة نفسها. ولم يختلف فاساري عنهما في مبني المكاتب ولكنه علي أية حال إحتفظ بتعبير القوة في المبني والمتانة والتي كانت تميز طابع طراز عصر النهضة منذ نشأته .

لقد قمت بعمل مسح لإسكتشات ومباني لكل من مايكل أنجلو وجواريني لمعرفة كيف كانا يصممان مبانيهما لإحتواء الإضاءة الطبيعية(وجيه فوزي). لقد تبين لي أن مايكل أنجلو إستخدم الإضاءة في مبانيه كما يستخدمه المصورالفوتوغرافي. لقد كان يجعل التكوين المعماري وتماثيله حسب ما يريدها تبدوا في إتجاه ضوء معين وعليه فإنه إستخدم العمارة ليست بنظرية الشكل يتبع الوظيفة ولكن إستخدمها كخلفية لتظهر تماثيله،أما جواريني فقد كان مهتما في البداية بإبتكار الأشكال الهندسية التي تتكون أساسا من مستطيل وعندما إكتشف أن محاولاته لن تؤدي إلي أشكال جديدة لفظ الخط المستقيم وأخذ يتبني الخطوط المنحنية وبإختصار نشأت معركة بين الكتلة والإضاءة جعلت الناس بالداخل يوجهون بالقوة إلي إتجاه حدده جواريني وجعل مبناه من الخارج يلفت نظر الجمهور. وهكذا نجح جواريني في تحريك الناس من خلال اللعب بالكتلةوالاضاءه كما يمكن مشاهدته فى كنيسة سانت انا وسانت ماريا ديلاديفينا شكل (3- 23)فى ضاحية ليبونا وكنيسة سانت فيليبو نيري فى تورينو (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3- 23) كنيسة سانت ماريا ديلاديفينا

المصدر : 2018كنيسة سانت ماريا ديلاديفينا www.google

3-3-6الإضاءه فى عصر الباروك:-

بدأت عمارة الباروك فى القرن 16 م وبحلول القرن السابع عشر الميلادي انتشرت فى جميع انحاء ايطاليا واجزاء من اوروبا (وفاء ابراهيم ، واخرون ، مصدر سابق ، ص 277).

علي أيه حال يجب أن ننوه أن الناس لم يكونوا مدفوعين ضد إرادتهم في مثل هذا الحيز حيث تم اللعب بقانون الجاذبية من خلال مهارة إستخدام إمكانات الإضاءة وما ينتج عنها من ظلال. ويمكننا القول أن الإضاءة حركت الناس بقدرة تحويلها الفراغ الداخلي من شكل هندسي منظم إلي فراغ يطلق العنان للبصر

حرا يتجول في أنحاء المكان بتأثير عناصره المبنية والمضاءة بحنكة بينما سمح لحركة الجسد أن تتجه إلي مسار محدد، ويتحكم من خلال إمتداد الفراغ داخل المكان بإيقاع فراغي منتظم.

ويقودنا هذا إلي القول أن معماريو وفنانو العصر الباروكي إستخدموا الإضاءة الطبيعية ليس كأداة لإنارة المكان وعناصره فقط ولكن أيضا لإحداث تأثيرات سيكولوجية علي المشاهد لنقله من العالم الحقيقي الذي يعيش فيه إلي عالم مجهول كما يدركه فقط المعماريون والرسامون .

اما بروميني وبرنيني عندما اكملوا قصر بربرينى شكل (3- 24) الذى بداه مادرنا عام 1628 جعلوا جوانب الشبابيك تميل إلي الخارج كما يمكن مشاهدته في الدور العلوي. هذا الميل إلي الخارج زاد من كمية الإضاءة داخل الحجرات كما أثبته المؤلف في تجاربه المعملية. إلا أن برنيني لم يكن مقصده زيادة الإضاءة بالداخل ولكن هدفه الحقيقي كان إستخدام الضوء لإيجاد الشعور بالعمق لدي النظر إلي هذه الشبابيك وليس لزيادة الإضاءة بسبب إمالة جوانب الفتحات. وهذا يمكن رؤيته في تصميمه لسلالم قصر الفاتيكان في روماوفي وضع الأعمدة في ممر الأعمدة في ميدان القديس بطرس شكل (3- 24) الذي أنشأ عام1656.

ممر الأعمدة في ميدان القديس بطرس

شكل (3- 24) قصر بربرينى

المصدر : 2018قصر بربرينىwww.google - 2018ميدان القديس بطرس www.google

أما ناركيسو توماإبتكر طريقة لإستقبال الضوء علي مستوي رأسي ثم جعله يرتد إلي مستوي أفقي عن طريق السقف المنحني الذي يعكسه إلي المستوي الأفقي. وهذه الطريقة التي تجعل التحكم في تغيير مسار الضوء ممكنا بواسطة الاسطح العاكسه التى يمكن رؤيته فى كاتدرائية توليدو شكل (3-25) الذى اكمل بنائها ناكيسوتوما عام 1732 والتى كانت أصلا مبنية في القرن الثالث عشر عل الطراز القوطي الفرنسي. لقد نزع ناركيسو نصف سقف القبو من الممر شرق الهيكل وبني شكل يشبه القبة علي مستوي أعلي بحيث يسمح هذا الوضع بمرور الضوء بين المستويين إلي ممر الهيكل (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3-25) كاتدرائيـــــة توليـــــدو

المصدر : 2018كاتدرائيـــــة توليـــــدو www.google

فى عهد النهضه كان الفن والمعمار مقيد ومنمق واعتمد عل التوازن التماثلى اما الفنانون والمعماريون الباروكيون فقد حققوا هذا التوازن بطريقه اكثر دراميه واثاره فمثلا يستطيع المهندس المعماري في عصر النهضه ان يتوصل الي التوازن والجمال باستخدام المساحات المستطيله بينما يستبدل المهندس الباروكي المساحات المقوسه بالمساحات المساحات المستطيله (وفاء ابراهيم واخرون ، مصدر سابق ، ص 274).

3-3-7الإضاءه فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر :-

ظهرت الأبراج الزجاجية الذي مسقطها علي شكل نصف مسدس شكل (3-26) حيث يركب في كل جانب من هذه الجوانب الثلاثة شباك وهذه الطريقة إنتشرت في العمارة الإنجليزية في القرن الثامن عشر والتاسع عشر لإنارة المكان في البرج لتحسين الإضاءة خاصة أن الإضاءة في سماء أنجلترا تكون خافتة في معظم أيام السنة وبذلك أمكن للإنجليز أن يستمتعوا في هذا المكان وبمباشرة القراءة بسهولة وكذلك نقلت هذه الطريقة إلي الريف والمدن الأمريكية(وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3-26) النوافذ على شكل نصف مسدس

المصدر :Helen C. Long,Victorian Houses and their details,p114

اكدت افكار وليام مورس وماصاحبها من انتاج على ان بريطانيا هي المركز الحقيقي لولادة فكر فنى يهدف الى خلق اسلوب جديد نحو عماره حديثه . انتقلت الاضواء بعد مورس الي كل من اوروبا وامريكا حيث ظهرت المحاولات الاولى فى مجال تطوير الاسوب الجديد واصبحت المانيا مركز التقدم الحديث(وفاء ابراهيم ، واخرون ، مصدر سابق ، ص 315) .

3-4الإضاءه فى المبانى المعاصره:-

حتي القرن العشرين إستخدمت الشبابيك الزجاجية ذات التقسيمات السلسلة التي تحتوي علي قطع صغيرة من الزجاج وهذا أثر علي كمية الإضاءة. ولكي يقللوا من الإنبهار الضوئي من هذه السلسلة قاموا بدهانها باللون الأبيض. وإخترع الفرنسيون الشيش الخشبيشكل (3- 27) وكانت كوبستات بلكونات فرنسا تصنع من الحديد المشغول لكي لا تعيق نفاذ الضوء إلي الداخل. ولقد جعل الشيش يتحرك من اليمين والشمال بواسطة مفصلات مركبة علي الجانبين للتحكم في الإضاءة وكذلك للحماية من الشمس وقد إنتقل هذا الإبتكار إلي الشرق الأوسط وعمارة حوض البحر الأبيض المتوسط نظرا لشدة الإضاءة الطبيعية في هذه الدول وكذا حرارة أشعة الشمس ولكفاءة هذا التصميم في هذه الأجواء .

شكل (3- 27) الشيش في النوافذ

المصدر : 2018الشيش في النوافذwww.google

وفي بداية القرن العشرين تطور تصميم الفتحات إلي الإتساع كما ظهر في عمارات جروبياس وميز فان در روه ولوكوربوزييه وغيرهم.

ففي أعمال جروبياس المبكرة أزال كل العوائق من الواجهات التي يمكن أن تمنع نفاذ الإضاءة إلي الداخل. ففي تصميمه لمصانع فاجوس شكل (3- 28) في حي الفيلد بالقرب من هانوفر عام 1911 جعل الشبابيك الزجاجية تحتل زوايا المبني بدون عائق وفي مبني المكاتب الذي بناه في كولونيا عام 1914 ظهر كما لو كان الحائط والشبابيك شيء واحد حتي السلالم الإثنين الموضوعان داخل أبراج زجاجية تركت معرضة بإنشاءاتها للإضاءة وأشعة الشمس المباشرة.

شكل (3– 28) مصنع فاجوس

المصدر : 2018مصنع فاجوسwww.google

اما لوكوربوزييه فقد إستخدم الإضاءة لإظهار تجسيمات المبني المكونة من أشكال هندسية بسيطة، ولقد راعي فيها دورة اليوم وتغييرات أوضاع مسار الشمس في الفصول المختلفة من السنة بالنسبة للمبني وألوانه كما يظهروا تحت أشعة الإضاءة الطبيعية وحسب سيكولوجية الإنسان طبقا لحضارته وكيفية رؤيته للعالم الذي يعيش فيه. وقد إستخدم لوكوربوزيه أيضا كاسرات الشمس شكل (3– 29)لحماية المبني من أشعة الشمس المباشرة وكذلك الإنعكاسات الغير مرغوب فيها.

شكل (3– 29) احد المباني التى صممها لوكوربوزيه ضمن مخططه المعماري لمدينة شانديغار الهنديه – مبنى الاسكان

المصدر : 2018مباني لوكوربوزيه www.google

كذلك إستخدم الشباك الشريطي الأفقي ليشغل كامل البحور بين أعمدة الواجهات شكل (3– 30) وقد دافع عن هذه الشبابيك بقوله أنها تمتاز عن الشباك الطويل الرأسي حيث تدخل كمية إضاءة أكثر إلي الداخل وبهذه المناسبة كتب يقول (إن الشبابيك الطويلة الرأسية غير جميلة ومملة بما تحتويه من تقسيمات مسلسلة) وبالتالي صارت الحجرات تتخذ شبابيك بعرض حائط الغرفة. ولتأييد كلامه قال أن الأبحاث التي قام بها هو شخصيا أن إضاءة هذه الحجرات بهذه الكيفية تعطي إضاءة مقدارها ثمان أضعاف إضاءة شباك رأسي بنفس مساحة الشباك الأفقي.

شكل (3– 30) فيلا سافوراي

المصدر : 2018فيلا سافوراي www.google

إستفاد لوكوربوزييه من خاصية التباين المتزامن فى مبنى رونشومب بفرنسا شكل (3– 31) فقد فتح فى حوائط المبنى شبابيك بمقاسات مختلفه وهذا الترتيب اذا ترك هكذا كان سوف يسبب ابهار ضوئي مؤلم ولكن لوكوربوزييه امال جوانب الشباك لتفتح الى الداخل مما جعل الاضاءه تتدرج حتى الحائط المحيط مما جعل الحائط يبدو مضيئا (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3– 31) كنيسة رونشامب

المصدر : 2018كنيسة رونشامب www.google

بصوره عامه تتميز مباني لوكوربوزيه بجعل شبابيك المباني افقيه طويله تمتد من العمود الى العمود الذي يليه مما يؤدي الى دخول الضوء الى اجزاء واسعه من المبنى.

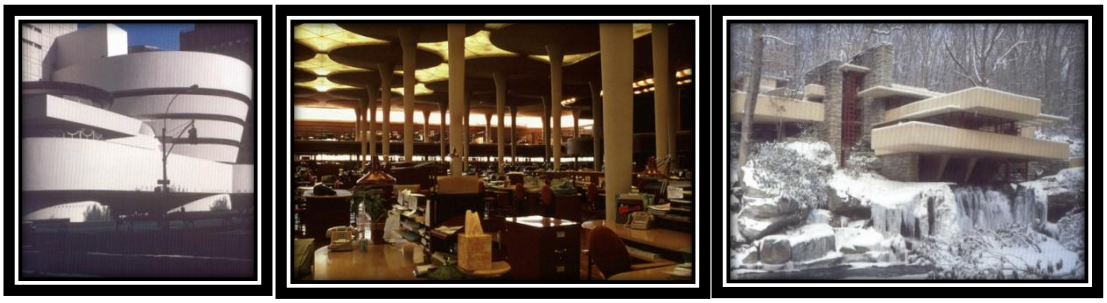
أما ميز فان درروه بعكس لو كوربوزييه لم يكن يهمه الناحية التشكيلية وجمال الواجهة كما يمكن رؤيتها تحت الإضاءة الطبيعية ولكن كان إهتمامه الأكبر تأثير الإضاءة في إيضاح الفراغ وتأثيراتها التخيلية التي تعطي معني ونظام للعلاقة بين عناصر الإنشاء وأجزائهشكل (3– 32). لقد تفهم الإضاءة الطبيعية علي أنها لها طابع عالمي وليست محصورة في عصر أو طراز. لقد كان إهتمامه ينحصر في إبتكار مبني ذو نوعية مستدامة تفوق وتجاوز حياة الإنسان المحدودة. ولذلك كان يتعامل مع الإضاءة الطبيعية

لمغزاها للإحتياجات الروحانية للإنسان وليست لتأثيراتها الفعالة في نهو مهمات عمل الإنسان .وكانت النتيجة أن جاءت مباني ميز فان درروه كما نراها في معظم أعماله قائمة في مكانها بإنشائها الخارجي ثابت لا يتغير بينما التغيرات تحدث في الأجزاء الداخلية كلما دعت الحاجة لتغيير الوظيفة، وترك الإضاءة الطبيعية تخترق المبني من كل إتجاه بدون عوائق ، أي بشعار أقل هيكل وأكثر إضاءة.

شكل (3– 32) المتحف الوطني الجديد برلين الابراج السكنيه بشيكاغو

المصدر : 2018اعمال ميز فان درروهwww.google

أما فرانك لويد رايت بعكس ميز فان درروه نظر إلي الإضاءة الطبيعية بحالتها بما لها من حرارة ولذلك جاءت معظم مبانيه لها فتحات محمية من حرارة الشمس أما بمظلات أعلي أعتاب الشبابيك أو ببلكونات تبرز للخارج علي شكل كوابيل جريئة مثل مبني الشلالات شكل أ– (3– 33) في بير ران في ولاية بنسلفانيا. وكان توزيعه للإضاءة في كل من مبني شركة جونسون للشمع بأعمدته الداخلية علي شكل نبات عش الغراب شكل ب– (3– 33)، ومبني متحف جوجنهايم شكل ج – (3– 33) في مدينة نيويورك خير شاهد علي تفهم رايت للإضاءة وتأثيراتها الحرارية والضوئية علي عماراته. ولقد ذكر رايت أن المظلات الأفقية التي وضعها أعلي الفتحات في مبانيه كانت لها تأثير في زيادة الإضاءة النافذة إلي الفراغات لأن الضوء ينعكس منها إلي الداخل وتزيد الإضاءة الداخلية .



شكل (3– 33) أ – بيت الشلال ب – شركة جونسون ج– متحف جوجنهايم

المصدر : 2018اعمال فرانك لويد رايتwww.google

إلا أن التحليلات العلمية التي قام بها المؤلف(وجيه فوزي) قد أثبتت أن هذا الكلام صحيح من الناحية النوعية للإضاءة ولكن خطأ من ناحية زيادة كمية الضوء. فحيث أن الإضاءة مصدرها السماء فإن شدة الإضاءة في المنطقة بجوار الشباك تكون أعلىبكثير من شدته في نهاية الغرفة والساكن في هذه الغرفة يشعر بأن الإضاءة شديدة عند الشباك ومنخفضة كثيرا في نهاية الغرفة بصرف النظر عن كمية الضوء الفعلية في نهاية الغرفة. وعندما وضع رايت المظلة أعلى الشباك فإن شدة الضوء بطبيعة تأثير المظلة في حجب جزء من أشعة السماء قد إنخفضتإلي أقل مما كانت وفي نفس الوقت فإن الإضاءة المنعكسة من بطنية المظلة إلي داخل الغرفة زادت من قيمة الإضاءة في نهايه الغرفة وبذلك ظهرت الإضاءة متدرجة ومتحسنة عن ذي قبل وإستراحت العين لها بعكس الحالة التي يكون فيها الشباك بدون مظلة أعلاه .هنا نوعية الإضاءة تحسنت بعد وضع المظلة لأن الضوء أقلم العين بسهولة وسمح لحدقة العين أن تتسع فظهرت الحجرة أكثر نصوعا ، هذه الخاصية تعرف علميا بخاصية التباين المتزامن.

اما لويس كان فاعتبر الاضاءه الطبيعيه عامل هام جدا في اعطاء المبنى طابع ويجب ان ينفتح المبنى لاستقبال الاضاءه الطبيعيه بحيث يبين عناصره الانشائيه ويتيح الاستحسان المتوقع . ولقد شعر لوي كان أن الإضاءة الطبيعية تعطي أحاسيس وإيحاءات معينة للحجرات فالحجرات التي تستقبل الإضاءة من الشمال ومن الناحية الغربية تأخذ طابع مختلف عن تلك التي تستقبل الضوء من الجهة القبلية والشرقية. أي أن الحجرة التي تستقبل إضاءتها من إتجاه ما تختلف ولن تكون متشابهة من حجرة تستقبل الإضاءة من إتجاه مختلف. فكل حجرة يجب أن يكون لها ضوءها الخاص بحيث إذا ذهب شخص إلي هذه الحجرة في وقت ما من اليوم فإن ذاكرته سوف تدله علي التأثير الذي سوف يتوقعه هناك. لقد إعتبر لوي كان أن هذه فرصة للإضاءة لتبين خواصها. ولذلك فإنه يطالب بعدم إخفاء العناصر الإنشائية لأن ذلك معناه إضاعة فرصة لتبيان محاسن الإضاءة الطبيعية. وكان لوي كان ضد إضاءة الحجرات بالإضاءة الصناعية أثناء النهار وأعتبر أن أي حجرة تعتمد إضاءتها علي الإضاءة الصناعية هذه لا تستحق أن تدعي حجرة (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3– 34)Kimbell Art Museum, Texas

المصدر :Kimbell Art Museum 2018 www.googleو – ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 26

كما استخدام ضوء النهار المخفي في حين ان اللوحات مضاءة عموما بالضوء الاصطناعي يشعر الزوار أنهم يدخلون مساحة من النهار من تصميم لوي كانشكل (3–34).ويقول أنه لو كانت الحجرة في عمق المبني يجب أن يكون لها شققي سقفها لاستقبال الاضاءه الطبيعيه ، ومثال لذلك يمكن رؤيته في مبنى اقامة الطلبه فى برنمور شكل (3–35) ، وفى رأيه ان المنشا الذي يعطي ضوء لحجره يعطيها شخصيتها

'I can't define a space really as a space, unless I have natural light . . . natural light gives mood to space by nuances of light in the time of day and the season of the year, as it enters and modifies the space26 ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص

شكل (3– 35) مبنى اقامة الطلبه فى برنمور

المصدر : www.google Bryn Mawr2018

وقد استخدم الشبابيك ذات الجوانب العميقه لتخفيض درجة الابهار الضوئي كما فى المعبد اليهودي في مدينة روكستر بامريكا وقد شعر ان هذا ماتريده النافذه نفسها ، وانشأ ايضا في خارج المبنى وفي اركانه الاربعه ابراجا تستقبل الاضاءه وتعكسه الى الداخل حيث يجلس الحاضرون .

كان من رأي لوي كان أن المبني بالنسبة للمعماري كالنوته الموسيقية بالنسبة للعازف وأنه يجب قراءة المسقط الأفقي مثل هارمونية من حيزات الإضاءة. وإقترح في حالة ما يكون هناك حيزا مطلوب أن يكون في ظلام أن يأخذ بعض الضوء من فتحة في مكان ما لتبين للناظر مدي ظلمة هذه الحجرة في الحقيقة .

وقال لوي كان أنه يجب أن يكون لكل شباك حائط يواجهه بالداخل، وأن هذا الحائط سوف يعمل علي

تقليل الإبهار الضوئي الذي قد ينشأ من فتحة الشباك التي تستقبل الإضاءة من السماء مباشرة ، وكان لوي كان يعارض عمل فتحة سماوية علوية يعلوها برجولا لحجب أشعة الشمس لأن تقطيع السماء إلي قطع صغيرة بواسطة شكل البرجولا هذه يبدو قبيحا وغير محبب. ولذلك لم يستخدم لوي كان كاسرات للشمس لحماية مبانيه من اشعة الشمس (وجيه فوزي ، مصدر سابق ، ص 64 – 69).

شكل (3– 36) اشكال مختلفه من البرجولا

المصدر : 2018اشكال البرجولاwww.google

اما سوليفان (فى امريكا) فكان اول من استخدم فتحات الشبابيك من العمود الى للعمود فى الواجهات نتيجة اظهار الهيكل الانشائي، وفى مبنى كارسون بيريشكل (3– 37) فى الطابق الاخير استخدم النوافذ المرتده عن خط الكتله من اجل اظهار صورة الانهاء (وفاء ابراهيم ، واخرون ، مصدر سابق ، ص319، 324).

شكل (3– 37)متجر كارسون بيري

بنك المزارعين الوطني

المصدر : 2018اعمال المعماري لويس سوليفان www.google

بالرغم من اهمية الضوء الطبيعي وجمال المباني التي اعتمدت على الضوء الطبيعي في الاضاءة الا انه وفي 1950 وبسبب التطور التكنولوجى المكثف اعتقد بعض المعماريين ان بامكانهم الاستغناء عن الضوء الطبيعي واتجهوا ناحية الضوء الصناعي فانتجوا مبانى عمياء شكل (3–38) الا ان هذا الاتجاه

لم يدم طويلا شكل (3–39) وبحلول الستينيات ومعالحاجة المتزايدة للحفاظ على الطاقة تم الجمع بين ضوء النهار والضوء الاصطناعي لتوفير جودة بيئيه عالية(ديريك فيليبس ، مصدر سابق ، ص 6).

شكل (3–38) مدرسه غرب فرجينيا صممت بدون نوافذ للتغلب على الظروف المناخية القاسيه وللاعتقاد السائد بان الطالب سيكون اكثر تركيزا – 1960–(المصدر السابق ص 29)

المصدر :ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 29

شكل (3–39) مبنى عميق من طابق واحد في مطار ستانستيد يسمح بانارة الداخل بأكمله بضوء النهار من السقف الذي صمم بعناية (المصدر السابق ص 26)

المصدر :المصدر السابق ، ص 26

ترتبط النوافذ ارتباطًا وثيقًا بمشاكل استخدام الطاقة في المباني. ففي فصل الصيف دخول ضوء الشمس يزيد من الحراره وهو غير محبب وبالتالي يزيد من استهلاك الطاقه (الصناديق الزجاجيه في الثلاثينيات وما بعدها)، اما مع حلول التسعينيات ومع التطور التكنولوجي استطاع المعماريون ان يتغلبوا على عيوب ضوء النهار فانتجوا انواع مختلفه من الزجاج التي تنتج الطاقه من ضوء النهار والتى تستطيع حجب وهج ضوء النهار والتحكم بمستوى الاضاءه الداخليه (المصدر سابق ، ص 31)، كما في برج سويس رى شكل (3–40) حيث تتم تهوية المبنى بشكل طبيعي من خلال فناء داخلي يمر خلاله الهواء الطبيعي

على كامل ارتفاع المبنى ويخرج من الفتحات في الواجهة،وهذا يخفّض نظام اعتماد البرج على التكييف فساعد ذلك بحد كبير في التوفير بنظام فريد من التهوية الطبيعية وايضاً بخفض تكاليف الإضاءة ،وهذا بدوره يخفض الاستهلاك إلى نصف الطاقة المستهلكة للمكيفات في البرج (2018 برج لندن لنورمان فوستر www.google) .

شكل (3–40) برج سويس رى (سانت ماري) بلندن

المصدر : 2018برج سويس رى www.google

3-4-1أنواع الزجاج:-

1–الزجاج العادي: و هو نوعين: لوحي (شفاف) / انجليزي (منه محبب و رملي و مموج ..)

2–الزجاج الملون و المحفور و الزخرفي : استخدام الزجاج المطلي أو الملون (ذا طبقات ملونه) أو مكونة من طبقات تمتص أشعة الشمس و الأشعة فوق البنفسجية التي تضر بالأثاث والأنسجة الداخلية والتحت الحمراء لتحول الطاقة الممتصة إلى حرارة ثم إلى الخارج فتطبيقاته واستخداماته لا تعد و لا تحصى في الواجهات والقواطع و غيرها حيث أن الألوان في طبقات لا تبهت لأنها مستقرة جدارياً وضوئيا ويمكن التلاعب بدرجة اللون وشدته بعمل عدة طبقات من الزجاج ماعدا في حالة استخدامه كزجاج أمان فيجب استخدام طبقة واحدة كما انه غير متناظر لذا لا يكون اللون نفسه من الجهتين ويكون متناظر إذا كانت الطبقات بنفس التسلسل من الجهتين وهناك نوع آخر من الزجاج الملون و هو ذا المظهر و القوام المعدل الذي يعمل بإضافة طبقة ومؤثرات تعطي هذا اللون.

3–الزجاج المنشوري أو الطوب الزجاجي.

4–الزجاج الناصع البياض: (أكثر بياضا من اللون الشفاف).

5-الزجاج العاكس: وهو عبارة عن زجاج غطي بطبقة معقمة من الطلاء التي لا تسمح بالرؤيا .

6-الزجاج العازلinsulating glass:يصنع هذا النوع من لوحين من الزجاج العادي أو البلوري و بينها مجال هوائي جاف للحصول على منتوج يوافق المعايير التصميمية و ذا جمالية و متفق مع قوانين الأمان و يحسن الأداء من ناحية التحكم بالحرارة و أشعة الشمس و يوفر تكاليف التدفئة و التبريد و يقلل التكثيف الداخلي الحاصل في المناخ البارد و ينفذ هذا النوع من ألواح الزجاج المصقول الغير منفذ لأشعة الشمس تحت الحمراء ولذا يسمى بالزجاج الحيوي (Active Glass)حيث يوجد بعض من هذا الزجاج بألوان خاصة لكسر حدة بريق الشمس و وهجها لتكييف الفراغ . ومن مساوئ هذا النوع من الزجاج انه يسمح بنفاذ قليل من الأشعة البنفسجية التي تغير من ألوان قماش الستائر والأثاث الداخلي للمبنىومن الممكن أن يركب هذا النوع من الزجاج في الشبابيك والأبواب وذلك لكسر وعزل أشعة الشمس في حدود 86% و للتحكم بالصوت و لمقاومة الزلازل و الرصاص و غيرها كما يستخدم أيضا في التزجيج الخارجي بشكل عمودي أو أفقي أو مائل أو سقفي.

7-الزجاج ذو الرقائق Laminated Glassالزجاج الصفائحي (الزجاج التوأمي) :المكون من لوحين أو أكثر من الزجاج العادي و يتخللهما فاصل من بلاستيك أو مادة صناعية مرنة شديدة المقاومة للتآكل و الصدمات مثل بيوتيرال متعدد الفينيل (Saflex) تحت تأثير الحرارة و الضغط و هذه المادة تمتاز بالشفافية و المقاومة و القدرة على الالتصاق بالزجاج و الديمومة و تقليل الإبهار وهذا النوع يضبط الطاقة الشمسية حيث يسمح 54% من الأشعة البنفسجية و 49 % من الأشعة المرئية و 51 % من الأشعة ما دون الحمراء و الباقي يعكس للخارج كما أنه يضبط العزل الصوتي لأن مادة سافليكس تضعف و تخفف ذبذبات الصوت الداخلة لذا يستخدم في المطارات و في المباني الواقعة على الطرق العامة السريعة و يستخدم أيضا للحماية من السقوط عبر الفتحات و ضد الكسر عنوة كالسرقة و ضد الطلقات النارية فيستخدم في مراكز الشرطة و مصحات الأمراض العقلية و السفارات و مراكز الحاسوب و غيرها.

8-الزجاج المقسى أو زجاج الأمان (السيكيوريت) BentTemperedGlass: ويصنع هذا النوع بتسخين الزجاج البلوري المصقول لدرجة الانصهار ثم يبرد فجأة وبذلك تصبح الأسطح الخارجية في حالة ضغط بينما الطبقة الوسطى في حالة شد لزيادة القوى الميكانيكية للألواح الزجاجية فهو أقوى من الزجاج البلوري بحوالي 3الى 5 مرات في مقاومته للصدمات والكسر المفاجئ ، ويدخل في صناعات مختلفة و كثيرة منها المسلح بشبكة معدنية لزيادة مقاومته و لوقايته من التطاير عند الكسر و منه نوع آخر و هو الزجاج المضاد لانفجار لحماية المباني من كل الأضرار بسبب الانفجارات و يكون بدون تسليح للزجاج كالمباني

التاريخية فقد ظهرت الحاجة لهذا النوع بسبب الهجمات الإرهابية التي حصلت في مختلف أنحاء العالم والمادة التي تساعد على تماسك الزجاج وعدم تكره هي طبقات من البلاستيك المتصلب، و النوع الثالث هو الزجاج المقاوم للرصاص وهو عبارة عن عدة ألواح من الزجاج المصقول أو زجاج و بلاستيك صممت لمقاومة دخول الرصاص أو هجوم آخر فهذا النوع يعمل كالأتي: يقوم اللوح الزجاجي الخارجي المقوى بالحرارة بمقاومة الأضرار العرضية المتسببة من سقوط جسم معين / ولوح زجاجي آخر مصقول يجتذب أي أجزاء مسكرة / لوح من الزجاج المعدل والمخفف حتى يجعل الزجاج المتكسر الصغير ينزلق من خارج السطح علي الأرض لتجنب إحداث أي ضرر .

9-الزجاج المعالج حراريا: و يتميز بمقاومته للارتطام الزجاج الذي عولج عند عمليةالصنع يعمل علي زيادة الخلط في الفرن لزيادة قوتةلمقاومة التأثير و الاحمال ميكانيكية وكسرالاجهادالحراري. بحيث يستعمل هذا النوع من الزجاج في الأبواب ، الباحة، ال مداخل ،النوافذ ، اعمال الاعلانات التجاريه العروض،حواجزالمباني السكنيه و الدرابزينات .

10-الزجاج المنحني :وهو زجاج يقوس بقطر معين بفعل معالجة الحرارة لعمل نوعيات معينة كما انه يستخدم في المباني التجارية والسكنية وغيرها كالدربزينات و الأدراج الحلزونية ،القواطع ، أبواب ، المصاعد والنوافذ .

11-الزجاج العازل للصوت: و يستخدم في البيئة ذات مستويات الضوضاء عالية كالمطارات أو الطرق السريعة. يعزل الزجاج وحدات تختم المجموعات بشكل سحري من إثنان او أكثر من الزجاج ويحسن عزل الوحدات الزجاجية من الحرارةكما انة يعمل علي التكثيف الداخلي في المناخ البارد، كما يجب ان يستعمل في النوافذ الثابتة و الجدران الستارية وفي إنحدرتزجيج فوقي .

(www.googleانواع الزجاج2018)

3-4-2الاضاءه الليليه:-

يعتبر التصميم الضوئي واحد من اصعب الافكار التصميميه فهما وتنفيذا حيث تتعدد مستويات تاثيره ليكون المسؤول عن خلق الاجواء وتحديد الانطباعات المختلفه على مستوى الفضاءات الداخليه وتحديد الشخصيه المميزه للمنشا على مستوى المنظومه الخارجيه للفضاءات بالتالي فهي تعمل على اظهار وتعريف المكان ، بذلك فهى تعتبر اداه لتقوية وتعزيز مجال الابداع المعماري اذا تم فهمها وتوظيفها بالشكل الصحيح فتعمل انذاك على خلق النواحي الفنيه المهمه للمشروع .

الاضاءه الليليه تعمل على اكساب المبنى الخصوصيه اضافه لتحقيق النواحي الجماليه فيه فتفاعل الانسان مع المكان يولد العماره بالتالي يكتسب المكان تعريفا واضحا محققا الهويه المميزه له . وهذا يتفق مع ماحققه المصمم اي ام باى شكل (3- 41)فى مشروعه

The Rock and Roll Hall of Fame and Museum

فموسيقى الروك الحيويه انعكست على المشهد الليلي للبنايه باستخدام كتله هرميه شفافه مضاءه كليا لتظهر حيوية وطاقة الداخل الى الخارج ليبدو النتاج مفعما بالنشاط ورمزا للقوه والانفتاحيه وهى السمه المميزه للموسيقى نفسها بالتالي عززت هذه المعالجات الدقيقه هوية المكان وامتدت لتشمل هوية المدينه على المستوى العام .

شكل (3- 41)The Rock and Roll Hall of Fame and Museum

المصدر :www.googleThe Rock and Roll Hall of Fame and Museum 2018

رنا مازن ، مصدر سابق ، ص 15

يمكن التفكير باضاءة المكان بشكل مستويات كما ياتي :-

أ-الاضاءه الشموليه : تمثل المستوى الاساسي ويتم تصميمها وفقا للغلاف المعماري الخاص بكل مشروع وتشمل السطوح والغلاف الخارجي وهي توفر اضاءه رقيقه للمكان .

ب- اضاءة الاجزاء الوظيفيه المهمه : تتعلق بشكل اساسي بالفعاليات الحاصله في الداخل واذا كانت طبيعتها تسمح بان تبدو شفافه للخارج ام لا وبذلك يتم تصميمها تبعا لخصوصية تلك الفعاليه .

ج-الاضاءه التأكيديه : تتمحور حول العناصر البؤريه والتفاصيل المعماريه والمعالم والتشكيلات الخاصه وهي تدعم الاضاءه الشموليه بشكل كبير وبشكل يعزز اهمية المشروع(رنا مازن مصدر سابق ص 3-4)

3-4-2-1اهداف التصميم الضوئي :-

ان غالبية التصاميم الضوئيه لمجموع المنشات البنائيه ورغم اختلاف طبيعتها الوظيفيه والتعبيريه تتمحور اهدافها حول ما ياتي :-

أ- تحقيق الراحه البيئيه : ان التوصل للجوانب المريحه والملائمه في البيئه البصريه هو عملية تزاوج بين الاضاءه والعماره باتجاه تحقيق الاهداف المشتركه المتمثله بالوصول للحاله المريحه والذي يتم بمحاولة الانسجام بين كافة الظروف المؤثره فى البنايه سواء على صعيد المعالجات المعماريه او التصاميم الداخليه او المؤثرات المتعلقه بالفضاءات الداخليه .ان التوصل للراحه البيئيه فى الفضاء يعتمد على النواحي الاتيه : -

- اشكال واحجام التراكيب الضوئيه المستخدمه ومدى انسجامها وتناسبها مع ابعاد وشكل الفضاء
- مواقع هذه التراكيب وعلاقتها مع العناصر المعماريه المستخدمه وبقية الانظمه البنائيه
- التشكيل الفني للتراكيب الضوئي

ب- تعريف وتقوية الطراز التصميمي : يتم باستخدام التراكيب الضوئيه والتكوينات المعماريه الضوئيه كما فى العماره التفكيكيه شكل (3- 42) حيث استخدمت هذه التراكيب والتكوينات لابراز التنوع الكبير الحاصل فى الالوان والتشكيلات خاصة الخطوط والسطوح المنسابه والمنحنيه والمركبه والتي تكون مجموعة الغلاف التكويني للفضاء المعماري . لقد اضيئت مجموعة العناصر والتكوينات المستخدمه في مشاريع حركة التفكيك بشكل غير نظامي مما عزز النمط المميز لهذه الحركه .

محطة المطافي لزها حديد

المصدر : 2018محطة المطافئ لزها حديدwww.google

متحف جوجنهايم بلباو لفرانك جيري

المصدر : 2018متحف جوجنهيم باليل www.google

شكل (3– 42) الاضاءه فى العماره التفكيكيه

ج– المرونه : يتوجب على الفريق التصميمي الاتفاق على مفهوم المرونه وتحديده مسبقا لامكانية فهمه وتعريفه ضمن مستويات متعدده ، لذا يتم تحديد مفهوم المرونه الذي يهدف التصميم الضوئي للمشروع التوصل اليه ، فقد يشمل مفهوم تعريف المرونه بان تكون بعض التراكيب الضوئيه او جميعها متحركه بسهوله وبسرعه ، او ان تبقى كميات الاضاءه ونوعيتها ثابته حيث يتحرك حولها المستخدمين وبدون اى تغيير فى الضوء او قد تعنى تغير كميات ونوعيات الاضاءه وحسب نظام السيطره الضوئي المعتمد.

اضاءه نهاريه اضاءه ليليه

شكل (3– 43)رواق تسوق تحت الأرض في Sha Tinهونغ كونغ –

حيث الاضاءه النهاريه مختلفه عن الليليه حيث يتم استخدام الفلوريه باليل.

المصدر : ديريك فيلبس، مصدر سابق ، ص 17

تشير الدراسات ان الى التغير فى المظهر بعد الظلام قد يكونمفيدا لحاجات الانسان العاطفيه (ديريك فيلبس، مصدر سابق ، ص 2).

د- الحركه : ان اضاءة الممرات الحركيه تساعد الناس على التنقل من مكان لاخر بسهوله مع الاخذ فى الاعتبار ان خلق التاثيرات القويه يتم من خلال انارة الارضيات وبنفس مستوى واهمية الاناره المستخدمه فى اضاءة الجدران والسقوف .

شكل (3- 44) نماذج من اضاءة الممرات الخارجيه والداخليه

المصدر : 2018الاضاءه فى الممراتwww.google

هـ- تعريف المكان: ان الجدران والسقوف تعطي التعريف الفيزيائي للفضاء وان اضاءة هذه العناصر من شانها مضاعفة التاثيرات الجماليه للمكان شرط ان تتم بالطريقه الصحيحه وهذا لا يعني وجوب اضاءتها كامله وانما الدراسه المعمقه والتعرف على مكان القوه للمعالم وتسليط الضوء عليه يعمل على مضاعفة اهمية ذلك العنصر بالتالي يكتسب المكان تعريفا مهما فقد يسلط الضوء على الهيكل الانشائي او على النقوش والتراكيب المهمه ، كما وان التشكيل الفني للاضاءه على مستوى استخدام تراكيب ضوئيه معينه او تصميم معين يعمل على تقوية الهويه التعريفيه المكانيه .

القصر الاتحادي في برن بنك ديترويت

شكل (3-45) الاضاءه الليليه على الاعمده التاريخيه

المصدر :2018القصر الاتحادي في برنwww.google- رنا مازن ، مصدر سابق ، ص 16

و- تعزيز النواحي الجماليه للمشروع: ان التصميم الضوئيالناجح يعمل على خدمة وتقوية الفلسفه التصميميه الاساسيه المرتبطه بالمشروع ، كما وانه المسؤول عن ابراز مظهر البنايه من حيث انها جيده ام العكس كما وانها تمثل فهما ثلاثي الابعاد للمنشأ وحسب كيفية تسليطها على السطوح فضلا عن ضرورة تكامل هذا النظام مع باقى الانظمه الاخرى المكونه للبنايه شكل (3-46) .

(رنا مازن ، مصدر سابق ، ص 3-4)

The Manufacturers Trust Building- New York 1953

شكل (3-46) منظر نهاري و ليلي لمبنى بنيويورك

وضوح العناصر الانشائيه خلق بناء متين خلال النهار وزجاج مربع ليلا ، ولكن المبنى هو واضح، واحد ونفس الشئ

المصدر : ديريك فيلبس، مصدر سابق ، ص 84

3-5 الخلاصه :-

لقد كان من المتوقع أن تستفيد المباني الحديثة فى منطقتنا العربيه والافريقيه من الأمثلة والتجارب التي ذكرت سابقا ولكن إستخدام الإضاءة الصناعية هو الذي ساد متجاهلا الخواص الطبيعية للإضاءة الطبيعية وأصبحت المباني كما لو كان الإنسان يعيش فيها في ظلام الليل ولا يستطيع الإنسان أن يعرف في أي وقت من النهار هو موجود وكما قد تبين سابقا أن هناك خطرا صحيا وسيكولوجيا نتيجة الحرمان من الإضاءة الطبيعية ، هذا بالاضافه الى التكلفة الاقتصاديه التشغيليه العاليه.

الفصل الرابع

دراسة وتحليل النماذج

الفصل الرابع

دراسة وتحليل النماذج

4-1 المقدمه

هذا الجزء يحتوى على دراسة لبعض المباني التي تبين استخدام كل من ضوء النهار والإضاءة الاصطناعية خلالالقرن العشرين من أوائل 1930 إلى الألفية.المشاريع المختارة تمثل الحلول التي اعتمدت دمج الإضاءة الطبيعية مع تلك الموجودة في المصدر الصناعي، نسبة للنقص العالمي للطاقه ، إعتمد البحث على اختيار النماذج المعماريه على الكتب ومحرك البحث جوجل .

4-2منهجية دراسة الحالات الدراسيه :-

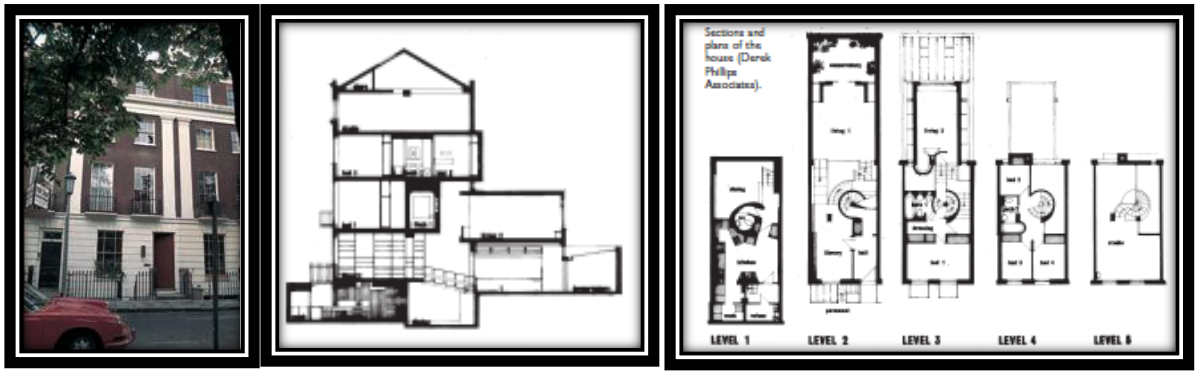
لاثبات فرضيات البحث تم اختيار أنواع مختلفه من المباني (سكنيه ، دور عباده ، مكتبيه ، صناعيه ، الخ)حيث تم تحليلها والخروج بالخلاصات والنتائج والتوصيات .

4-3تحليل نماذج للمباني السكنيه :-

4-2-1 منزل بيرنارد ستيرن فى شيلسي – House in Chelsea, London Bernard Stern

المصمم المعماري ومصمم الاضاءه : ديريك فيلبس Derek Phillips Associatesلندن

يبدو للناظر للواجهه الرئيسيه ان هذا المنزل اسس فى 1970 ولكنه اسس فى العام 1997 وذلك لان المصمم جعله يتماشى مع نمط مباني الشارع الذى يقع فيه فالمصمم احتفظ بالواجهه الاماميه للمبنى .اسخدم الضوء الطبيعي للاناره اثناء النهار شكل (4-1) المقطع الراسي يوضح كيفية ولوج ضوء النهار لداخل المنزل) المسقط المفتوح سمح للضوء بان يتخلل كل المبنى عدا حمامات مركزيه شكل(4-1).



شكل (4- 1) المسقط الافقي والراسي والواجهه الرئيسيه لمنزل بيرنارد

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص104 ، 105

تتوفر غرفتين للمعيشه فى طابقين والاناره الطبيعيه تكون من خلال نوافذ علويه شكل (4-2)، حتى المطبخ والبدروم تتخللهما الاضاءه الطبيعيه من خلال فتحات علويه ، وايضا استخدم المصمم النوافذ العموديه في بعض الاماكن والتى تضمن التوزيع الجيد للاضاءه ، (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 104)

شكل (4- 2)الاضاءه النهاريه والليليه لغرفة المعيشه لمنزل بيرنارد

المصدر : المصدر السابق ، ص105

4-2-2منزل كوشينو – مدينة اشيا – اليابان Koshino House, Ashiya City, Japan

المصمم المعماري : تادو اندوTadao Ando

اكتمل في عام 1981 يقع المنزل عند سفحجبال مدينة أشيا ، شرق كوبي في الريف المشجر يقع المنزل على منحدر لطيف ، المنزل يتكون من مستطيلين بينهما فناء صغير يحتوي المبنى على ارتفاع مزدوجغرفة المعيشة ومطبخ ومنطقة لتناول الطعام ، مع جناح غرفة نوم رئيسية أعلاه ، في حين أن المربع السفلي يحتوي على ستة غرف أصغر للاطفال شكل(4-3).

شكل (4- 3)الموقع العام لمنزل كوشينو

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص106،107 -Koshino House 2018www.google

الضوء الطبيعي يتخلل كامل المبنى فمن ناحيه نجده استخدم الكاسرات للتقليل من حدة الاشعه ومن

الجهه الاخرى استخدم الممر المسقوف وبه فتحات لانارة الممروالغرف الداخليه شكل (4-4)نلاحظ ان الاضاءه النهاريه تكون من خلال الممر- الفناء الوسطي - وباليل يضاء هذا الممرمن المبانى حيث ان الفتحات الواسعه والسطح العاكس للضوء امكنه اضاءة الممر بدون استخدام اناره موضعيه شكل (4-4).تفاعل ضوء النهار مع الجدران الخرسانية المبتكرة تلعب دورا هاما في كل أعمال المهندس المعماري ،ما اكسبه وسام مهندس الضوء- architect of light(ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 106).

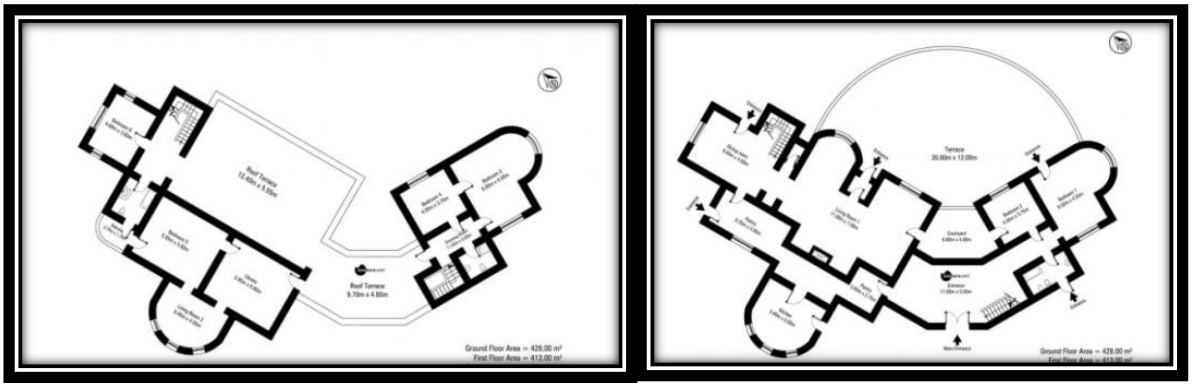
شكل (4- 4)الضوء النهاري والليلي بمنزل كوشينو

المصدر : المصدر السابق ، ص107 -Koshino House 2018www.google

4-2-3 فيلا سقاره

المصمم المعماري : حسن فتحي

الفيلا على مساحة 16800م^2 مكونه من سته غرف نوم ، غرفة حرس ، بيت ضيافه وتراس واسع شكل (4-5)



شكل (4- 5)المساقط الافقيه لفيلا سقاره

المصدر : 2018فيلا سقارهwww.google

لان المنطقه حاره جافه استخدم المصمم النوافذ الضيقه ولحجب الرؤيا استخدم المشربيه والضوء الطبيعي يتخلل كامل المبنى شكل(4-6) ، (2018 تصاميم فلل لحسن فتحي www.google).

شكل (4- 6) الشكل العام لفيلا سقاره

المصدر : المصدر السابق

4-2-4 منزل د عثمان الخير

المصمم المعماري : عثمان الخير

يقع في ولاية الخرطوم على الشارع الرئيسي المؤدى لحي الجريف غرب المساحه المبنيه 165 م2.استخدم المصمم القمريه لتوفير الاضاءه المباشره كما استخدم العمريه و النوافذ الزجاجيه الواسعه لتوفير الاضاءه غير المباشره وذلك بفتح الطابق الارضي مع الاول وجعل غرف الطابق الاول تطل على الفتحه شكل(4-7)، كما جعل الاسقف الداخليه بلون ابيض لعكس الاضاءه الداخليه (الباحث 2018) .

شكل (4- 7) الشكل العام لمنزل عثمان الخير

المصدر :الباحث 2018

4-3 تحليل نماذج لدور العباده:-

4-3-1- مسجد كولونيا المركزي

المصمم المعماري : : بول بوم

مدينة كولن بألمانيا تضم بناء أضخم مسجد بتصميم عصري جديد و مختلف عن باقي المساجد و أسمته بمسجد كولونيا المركزي الجديد. تم بناء المسجد المركزي منذ سنة 2009. مساحة المسجد الكبير 4500 متر مربع تسع لما يزيد عن 2000 مصلي، يسعى مصمم المسجد "بول بوم" إلى جعله معلمة تستقطب المسلمين من مختلف أنحاء العالم . تم اعتماد الطابع العثماني من حيث الزخرفة أما من حيث الشكل فهو غريب بعض الشيء بالنسبة للكثير من المسلمين شكل (4-8). ما يميز مسجد كولونيا المركزي أنه تعلوه قبة كبيرة يبدو شكلها من بعيد و كانها برعم لوردة عملاقة على وشك ان تتفتح، كما تعلوه مئذنتان عاليتان بارتفاع 55 متر. مسجد كولونيا لا يحتوي فقط على مكان للصلاة فقط بل توجد به قاعة خاصة للحفلات الدينية و قاعة مخصصة للمحاضرات . تم ادخال الاضاءه الطبيعيه للمسجد من خلال السقف والجدران بطريقه مبتكره وتم اعتماد الزخارف الداخليه بالوان فاتحه لتساعد فى انعكاس الضوء شكل(4-8) .

شكل (4- 8) الشكل الخارجي والداخلي لمسجد كولونيا المركزي

المصدر : 2018مسجد كولونيا المركزيwww.google

4-3-2 كاتدرائية كليفتون – Clifton Roman Catholic Cathedral, Bristol

المصمم المعماري بيرسي توماس وشركاه Sir Percy Thomas Partnership

مهندس الخدمات والاضاءه روجر بريستون وشركاهRoger Preston & Partners

بنيت في أواخر العام 1960 ، المبنى علامه مميزه باستخدامه الخرسانه المسلحه والسماح للضوء

الطبيعي بان يملا المكان من خلال السقف المركزي المرتفع شكل (4-9).

شكل (4- 9) الشكل الخارجي يُظهر هيكل السقف المرتفع لكاتدرائية كليفتون

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص112

هيكل السقف المجوف يتوقف عندالجدران للسماح للضوء الطبيعي بالتخلل من خلال الفجوة شكل (4-10)واستخدمت الفجوه لإخفاء لمبات الفلورسنت الاصطناعيه والتي تضيء المبنى ليلا ،الداخل كله يضيء بالضوء سواء خلال النهار اوالليل ، مع جعل الضوء دائما قادم من نفس الاتجاه بحيث لاتحدث تغييرات كبيرةعندما يتلاشى ضوء النهار. تم خلق تغير فى المزاج فبالنهار يكون من خلال حركة الشمس الخارجيه واثناء الليل من قبل التغيرات في الاضاءه الصناعيه .اللوحة الجدارية شكل (4-10) من الزجاج الملون توفرحافة درامية للمنطقة التي تحتوي علىالخط الذي يضيء من قبل أصغرفتحهفى السقف بواسطة ضوء النهار العلوي.كما نلاحظ التكلفته المنخفضة للمبنى (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 112) .

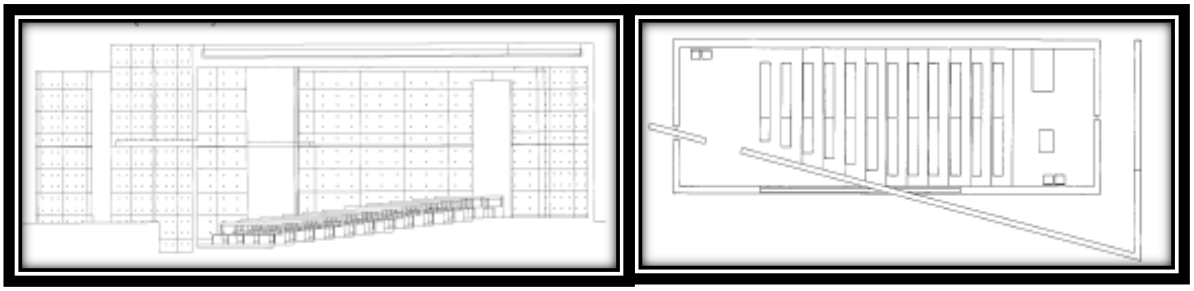
شكل (4- 10) الاضاءه الطبيعيه والصناعيه لكاتدرائية كليفتون

المصدر : المصدر السابق ، ص113

4-3-3 كنيسة النور – اوساكا Church of the Light, Osaka

المصمم المعماري تادو اندو Tadao Ando

مثال آخر على عمل المعلم من التلاعب بالضوء الطبيعي المبنى صغير جدا ، فقط 113 م ^{2}، بنيت في ضاحية سكنية هادئة في أوساكا.الكنيسة مستطيلة الشكل ، يقطعها جدار بزاويه 15 درجه شكل(4-11)



شكل (4- 11) المسقط الافقي والراسي لكنيسة النور

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص114

سمح المصمم بالقليل من الضوء الطبيعي بالولوج الى الداخل كحال كل الكنائس لكن جاء الابتكار في جعل الضوء يدخل من خلال فتحه في الجدار على شكل صليب ويضيئ الممر شكل (4-12) وايضا من خلال احدى الجوانب وكان من الممكن ان تكون التهويه ايضا طبيعيه لولا طبيعة المناخ لذا تم تغطية الفتحات الجانبيه بالزجاج . الأثاث مصنوع من الخشب(الماده الطبيعيه المتوفره بالمنطقه) ، كما يعمل الجدار المائل بزاويه 15 درجه على عمل ظل وكسر اشعه الشمس مما يساعد على تبريد المكان داخل المبنى ، وخفض الاضاءه الداخليه شكل(4- 12)، (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 114).

شكل (4- 12) الشكل العام وكيفية الاضاءه الداخليه لكنيسة النور

المصدر :Church of the Light 2018www.google- المصدر السابق ، ص115

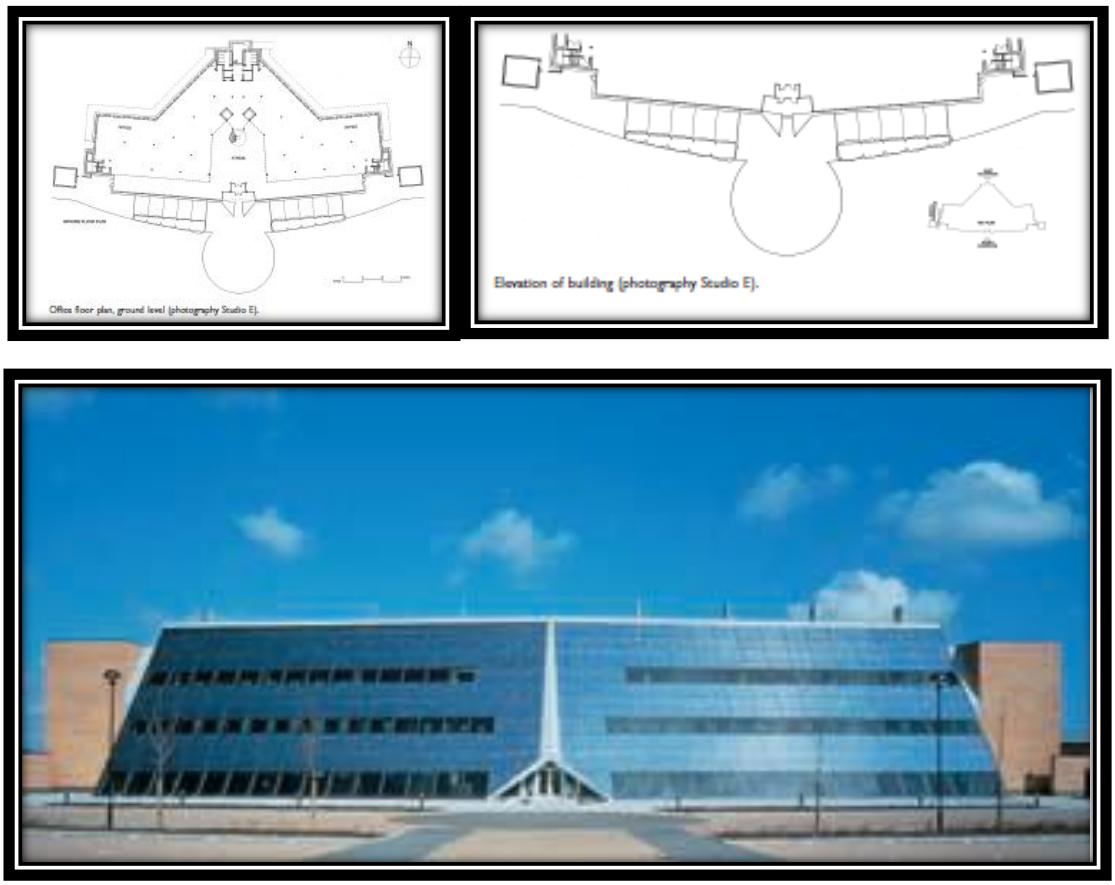
4-4تحليل نماذج للمباني المكتبيه :-

4-4-1**مكاتب شركة دوكسفورد العالميه** Solar office, Doxford International Business Park

المصمم المعماري Studio E Architects; Co-ordinating Architect: Aukett Associates

مهندس الخدمات ريبيكا باتيل RybkaBattle

يعتبر المبنى من اوائل المبانى بالمملكه المتحده التى استخدمت الطاقه الشمسيه ، تم الانتهاء من المبنى عام 1998،الواجهه الرئيسيه للمبنى مغطاه بالواح pv شكل (4-13)وهذه الالواح تميل بزاويه 60 درجه لمنع انعكاس اشعة الشمس على ممرات الشوارع المجاوره شكل(4-14) .



شكل (4- 13) المساقط الافقيه والشكل الخرجي لمكاتب دوكسفورد

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص124،125

تعمل الواح pv الى تحويل الطاقه الشمسيه الى طاقه كهربائيه وهذه الطاقه تعمل على سد 25- 33 %من احتياجات المبنى من الطاقه هذا بالاضافه الى ان المبنى مفتوح من الاعلى لادخال التهويه والضوء الطبيعي ، اما بالليل فيتم الاعتماد على الاضاءه الصناعيه بلمبات الفلورسنت ذات قدره 300- 400 لكس (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 124).

شكل (4- 14) مكاتب دوكسفورد الشكل الداخلي لحوائطpv

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص125

4-5تحليل نماذج للمباني الصناعيه :-

4-5-1 مصنع د مارتن للاحذيهDr Martens footwear factory,Wollaston

المصمم المعمارى هاورث تومبكينس للمعمار Haworth Tompkins Architects

مهندس الاضاءه جونثان سباير وشركاه Jonathan Speirs & Associates

كان هدف المعماريين توفير بيئه ممتازه للعمل مع الحفاظ على نمط البناء بالمنطقه واستخدام مواد البناء المحليه لم يقم المصمم بفتح نوافذ جانبيه لاعطاء حريه للتصميم المستقبلي شكل (4-15) و(4-16)

شكل (4- 15) المساقط الراسيه لإظهار السقف والإضاءة لمصنع د مارتن

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص134

الضوء الطبيعي يدخل من خلال النوافذ العلويه شكل (4-15) المستمره بين الجدار والسقف وايضا تم وضع نوافذ اعلى السقف ويصل الضوء حتى ارضية المصنع ، تم تغطية السقف الخشبي بالواح بلاستيكيه ومنثم الواح من الالمنيوم لتعمل على زيادة انعكاس الضوء شكل 4-16 ، اما بالنسبه للاضاءه الصناعيه فاستخدمت لمبات التنجستن الهالوجينيه الموضوعه تحت النوافذ شكل (4-16) بقوة 300 لكس (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 134).

شكل (4- 16) شكل المبنى و الاضاءه الطبيعيه لمصنع د مارتن

المصدر : المصدر السابق ، ص135

4-5-2 محطة التخلص من النفايات – تيسلي Waste Disposal Plant, Tyseley

المصمم المعماري فولكس بيري والفنان مارتن ريشمان Faulks Perry Culley& Martin Richman

نلاحظ تعاون المهندس المعماري مع الفنان لاختيار الالوان والمواد وايضا الاضاءه الليليه المميزه لهذا المبنى ، هذا المصنع اصبح علامه مميزه للمدينه land mark ، وظيفة المصنع هو قبول أكثر من 1000 طن من النفايات كل يوم وذلك لحرقها بهدف توليد الطاقه الكهربائيه . استخدمت الفلسفه الفنيه إنارةخارج المبنى يفعل أكثر من مجردجعل المبنى مرئيًا في الظلام .

Lighting the outside of a building does more than just make the building visible in the darkness

شكل (4- 17) الشكل الخارجى النهاري والليلي لمحطة تيسلي

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص136،137www.google Waste Disposal Plant Tyseley2018

قلب المبنى عباره عن فرن ويقول المصمم (تمنيت أن أجعله الظاهر خارجيا)لذا نجد المصمم قد استخدم تغطيه شفافه لغشاء المبنى مع التنوع فى الاضاءه شكل (4-17) من اللون البنفسجي إلى اللون الأزرق البرتقالي والأرجواني وهي اشبه بتبادل لاطلاق النار . استخدمت التكنولوجيا للتحكم فى تغير الاضاءه (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 136).

4-5-3 مصنع برينماور للمطاط – جنوب ويلز Brynmawr rubber factory, South Wales

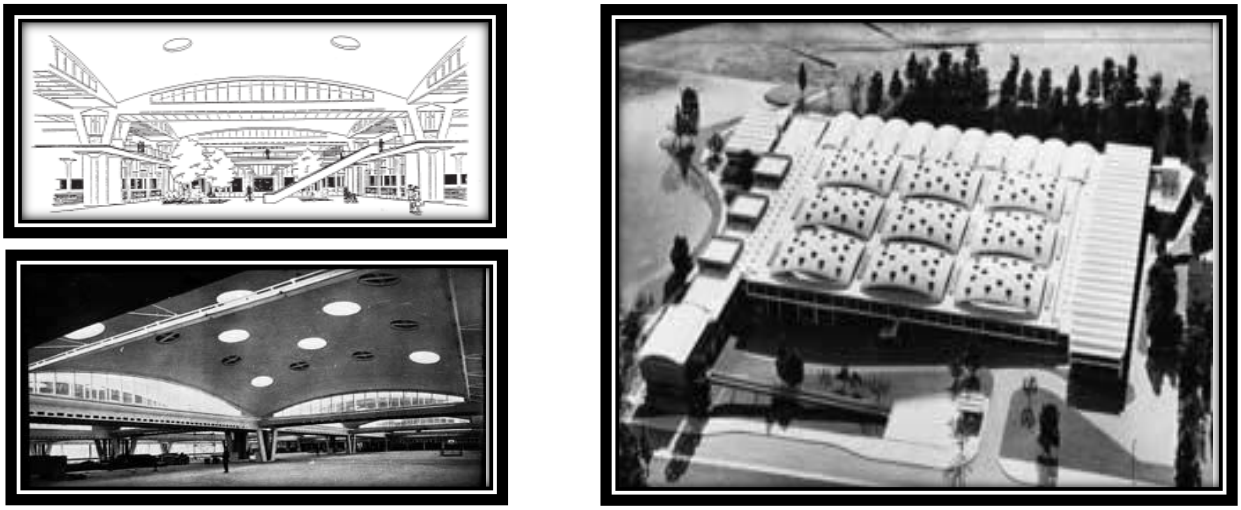
المصمم المعماري Co-Partnership (ACP)

المهندس الانشائي Ove Arup & Partners

مهندس الاضاءه Steenson Varming & Mulcahy

بدا البناء فيه عام 1945 واكتمل في عام 1953 ،كان أول مبنى صناعي كبير بعد الحرب . في عام 1987 وصفته مارجريت ويستون مدير متحف العلوم بانه أهم مبنى صناعي بعد الحرب في أوروبا.

استخدم السقف القشرى لتغطية البحر الواسع للمصنع .



شكل (4- 18) الشكل العام وكيفية الاضاءه بمصنع برينماور

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص140،141

تم دمج كل من الضوء الطبيعي والاصطناعي بعمل فتحات دائرية مماثلة بالقباب القشرية شكل (4-18)بعض الفتحات صممت لادخال ضوء النهار ، والبعض الآخر لاستيعاب مصابيح الفلورسنتالتي يمكن تغييرها بالإضافة إلى ذلك يتم استكمال ضوء النهارعن طريق النوافذ على جانبي القبة. وعندما يكون ضوء النهار غائب ، يتم استبدال هذا من قبل صف مستمر من مصابيح الفلورسنت حول حواف كل القباب(ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 140).

4-6تحليل نماذج لمباني النقل والمواصلات :-

4-6-1 مطار هونغ كونغ الدوليHong Kong International Airport

المصمم المعماري فوستر وشركاه Foster and Partners

مهندس الاضاءه فيشر مارتنز Fisher Marantz Renfro Stone

يعتبر أكبر مطار في العالم .سيكون قادر على التعامل مع 80 مليون مسافرسنويا بحلول عام 2040 ، أي ما يعادل التدفق السنوي الحالي لمطار هيثرو ومطارات JFK مجتمعة. نسبة للمناخ الحارحل معالجة التهويه كان جزء من استراتيجية شاملة لتقليل كسب الحرارة واستهلاك الطاقة. وكذلك الإضاءة خلال النهار وبعد الظلام ، هوجانب مهم من هذه الاستراتيجية الشاملة.

شكل (4-19)الشكل العام النهاري والليلي لمطار هونغ كونغ الدولي

المصدر : Hong Kong International Airportwww.google2018

على الرغم من ان عمق المبنى 324 متر الا ان الاضاءه اثناء النهار طبيعيه وذلك من خلال النوافذ و المناور ، ينتشر الضوء الطبيعي عن طريق تعليق عاكسات شكل (4-20) على طول ممر السقف والذي يسهل صيانتة ، كذلك يدعم تركيبات الإضاءة الاصطناعية ، المناور من الزجاج الرقائقي والذي يعمل على تقليل الكسب الشمسي والمناور تغطي 6 %من مساحة الطابق . الإضاءة الاصطناعية في الصاله يتم توفيرها من خلال الإضاءة غير المباشرة ، بدعم من قنطرة الانعكاس الضوئي . استخدمت لمبات الهاليد بسبب تقديم اللون ودرجة حرارة اللون والكفاءة وطول الامد. من أجل تحقيق التوازن بين ضوء النهار وفي نفس الوقت تقلل من استخدام الطاقة ، يتم تنشيط دوائر الإضاءة بواسطة نظام التحكم التشغيلي ثلاثي الطورمما يسمح بتوازن مستوى ضوء النهار وايضا توازن ضوء النهار والليل. يتم التأكيد على بعض المناطق بوضع down lights إضافية .اما في صالة الوصول اعتمدت استراتيجية مختلفه ، وذلك باستخدام اللمبات الفلورية منخفضة السطوع (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 144).

صالة المغادره صالة الوصول

شكل (4– 20) تفاصيل الاضاءه الداخليه لمطار هونغ كونغ الدولي

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص145

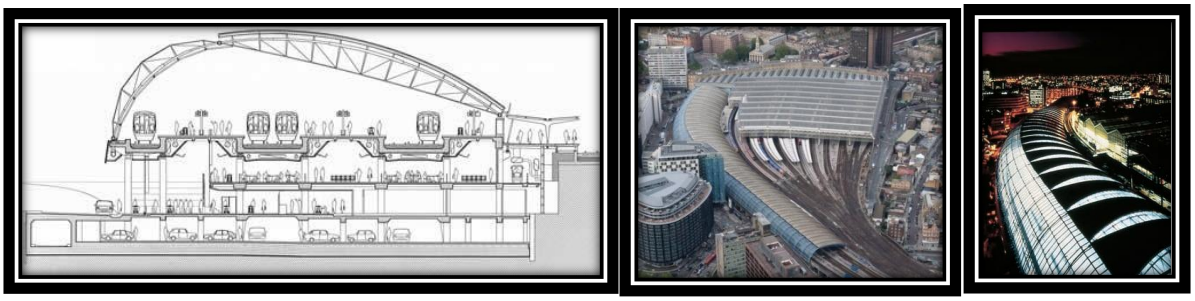
4–6–2 محطة واترلو الدولية ، لندن Waterloo International Terminal, London

المصمم المعماري نيكولاس جرمشاو وشركاه المحدوده:Nicholas Grimshaw & Partners Ltd

مهندس الاضاءه لايتنق ديزاين مع روجر بريستون وشركاه .

Lighting Design Partnership in association with Roger Preston & Partners

اكتملت المحطه فى العام 1993 وصممت لاستيعاب 15 مليون مسافر سنويا ، الاستراتيجيه العامه للاضاءه هى جعل الضوء الطبيعي يتخلل كامل الرصيف بعمل سقف من الزجاج المنحني يمتد لمسافة ربع ميل شكل (4–21) .



شكل (4–21) الشكل العام ومقطع راسي لمحطة والترو

المصدر :Waterloo International Terminalwww.google 2018

ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص148 –149

اما عن الإضاءة الاصطناعية للرصيف فاستخدمت بشكل أساسي مصابيح الهاليد المعدنية المعلقة من هيكل السقف (1 كيلووات و 400 واط) مع أضواء lightsup أدرجت فقط لتضيء أقسام السقف الصلب ما بين مناطق التزجيج شكل 4–22 . بالنظر للمقطع الراسي شكل (4–21) يتضح ان الضوء الطبيعي لايصل للطابقين السفليين والذي تمت اضاءته صناعيا والذي يحتوي على مكاتب ، منطقة للبيع

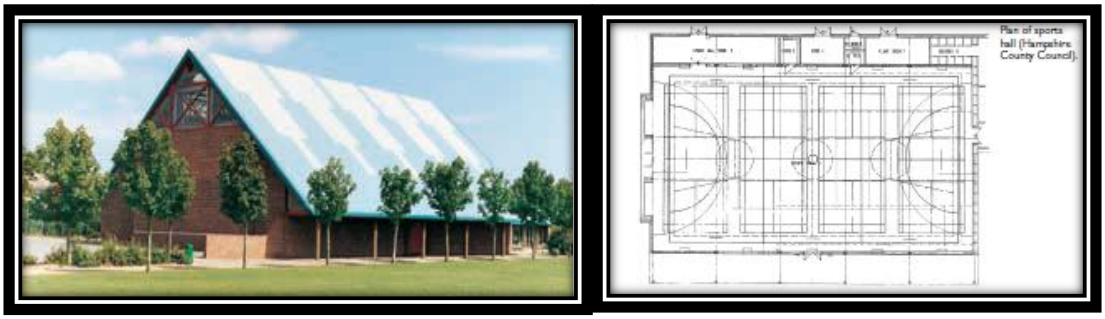
بالتجزئة ،صالات كبار الشخصيات والخدمات ومواقف السيارات ، ومناطق للقوات الاحتياطيه والحجر الصحي والسجن .تم استخدام معدن أسود للقضاء على الوهج الجانبي ، وحجم المصباح يجري اختارة للتعامل مع الضوء المطلوب في كل مكان (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 148).

شكل (4-22)شكل الاضاءه الداخليه لمحطة والترو

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص149

4-7تحليل نماذج للمباني الترفيهيه :-

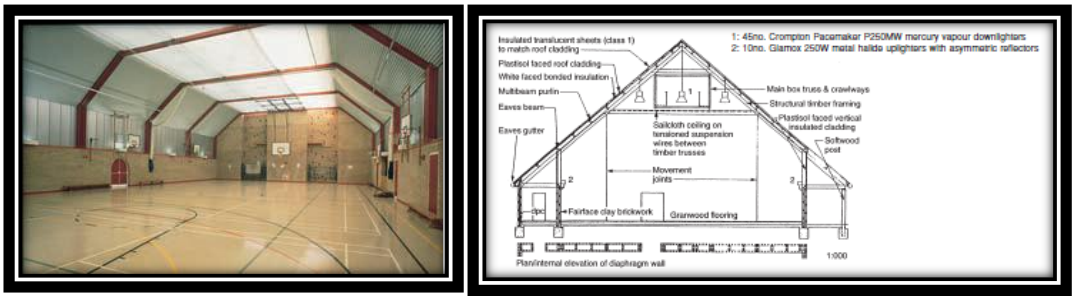
4-7-1صاله رياضيه لمدرسة جاليةبريدج Sports hall Bridgemary community School المصمم المعماري مقاطعة هامبشايراكتملت shire County Council Architects Department**ميري** في العام 1990 ، يدخل ضوء النهار خلال السقف الجمالوني شكل (4- 23)



شكل (4-23) المخطط الافقي والشكل الخارجي لصالة مدرسة جالية بريدج ميري الرياضيه

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص150-151

السقف المستعار شفاف فهو يسمح بولوج ضوء النهار لداخل الصاله شكل (4-24) . اما عن الاضاءه الصناعيه اثناء الليل او خلال ساعات النهار نفسه فمعلقه فى السقف الرئيسي وهي من مصابيح الهاليد(ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 150).



شكل (4– 24) الاضاءه الداخليه والخارجيه لصالة مدرسة جالية بريدج ميري الرياضيه

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص151

4–7–2 مركز اوساكا للجيمosaka central gem

المصمم المعماري نيكينسيكي Nikken Sekkei

يتسع المبنى ل 10000 متفرج ، المبنى بكامله تحت الارض ومن فوقه حدائق شكل (4–25)وهذه الحديقه تستخدم كمتنزه لسكان المنطقه .بالسقف فتحات لادخال ضوء النهار وباليل هذه الفتحات تضيئ الحديقه من داخل الصاله ، اما بالنسبه للحديقه فهي تعمل على تلطيف الجو داخل الصاله وبذا تقلل من استهلاك الطاقه سواء فى التبريد او الاضاءه (Hirano Tomoko , 2005 p 21).

شكل (4– 25) الشكل الخارجي وطريقة الاضاءه بمركز اوساكا للجيم

المصدر : هيرانو توموكو ، مصدر سابق ، ص21

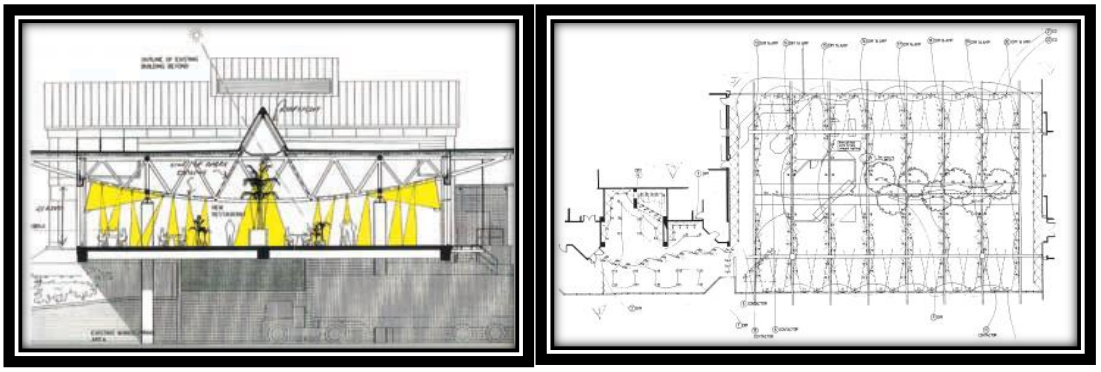
4–7–3**مطعم كوبلي**Copley Restaurant, Halifax Building Society HQ

المصمم المعماري ابي هانسون روي :Abbey Hanson Rowe (AHR)

مهندس الاضاءه دى بى اش الاستشاريه للاضاءه DPA LightingConsultants

تم الانتهاء من بناء المطعم في عام 1996 ، تم بناؤها ليستوعب 1800 موظف.الموظفين يقضون

اغلب اليوم داخل المطعم لذا كان الاهتمام موجه ناحية الاضاءه النهاريه وتوفير اطلاله ناحية المناظر الخارجيه الطبيعيه ، بالمطعم بار ومقهى وصالة جلوس مرتبطه مع بعضها .يتم توفير ضوء النهار في المطعممن خلال الجدران الزجاجية بارتفاع أربعة أمتار من جانبين بالاضافه الى الفتحه اعلى السقف شكل (4-26).



شكل (4- 26)المسقط الافقى والراسي لتوضيح كيفية اضاءة مطعم كوبلي

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص160

هيكل السقف يتكون منسلسلة من دعامات السقف المنحنية ، وهذهتستخدم لدعم أشرعة النسيج و تستخدم لخفض الارتفاع ، وإعطاء سقف مرئيتحت ضوء السقف المركزي ،الأشرعةيتم حذفها لتوفير إحساس بالارتفاع والارتياح. وتقع تحتهاسلسلة من النباتات الكبيرةمما يساعد على تقسيمالفراغ. تمت اضاءة النباتات من الأسفل شكل (4-27) ، استخدمت مصابيح التنغستن بشكل عام مع التنوع فى شدة الاضاءه على حسب حوجة المنطقه سواء كانت طاولات الطعام او طاولات العمل او البار او صالات الجلوس ، هذا النظام من الاضاءه الطبيعيه يؤدي لتحسن الحاله الصحيه للعاملين بالمطعمويقلل الطاقة المستخدمة(ديريك فيلبس، مصدر سابق ، ص 160).

شكل (4- 27)الاضاءه الداخليه لمطعم كوبلى

المصدر : المصدر السابق ، ص161

4-8تحليل نماذج للمباني التعليميه :-

4-8-1مكتبة الدريتش بجامعة برايتونThe Aldrich Library, University ofBrighton

المصمم المعماري ومهندس الاضاءه لونق و كينتش للمعمار Long& KentishArchitects

المهندس الانشائي ومهندس الخدمات اوف اروب وشركاه Ove Arup andPartners

نتجت عن منافسة فاز بها المعماريون في عام 1994 تم الانتهاء من المبنى عام 1996 ، بالمكتبه 200000 كتاب ومجله بالاضافه الى 130 محطه للكمبيوتر. تم إستخدام نظام التهويه والتدفئه الميكانيكي ذاتى التحكم مع عمل كاسرات للشمس لتتحكم ذاتيا بكمية الاشعه شكل(4-28) .

شكل (4- 28)المعالجه الخارجيه والمقطع الداخلي لمكتبة الدريتش

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص174،175

كان القرار من البدايه ليس تكييف الهواء بل الحصول على بيئه مريحه لمستخدمي المكتبه ، حيث ان مناطق القراءه مضاءه طبيعيا اثناء النهار ، تم تزويد المكتبه بمصابيح الفلورسنت على مستوى منخفض عندما يكون ضوء النهار غير كاف وايضا تم تزويد طاولات القراءه بمصابيح لكل طاوله شكل (4-29) (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 174).

شكل (4- 29)الاضاءه الداخليه لمكتبة الدريتش

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص175

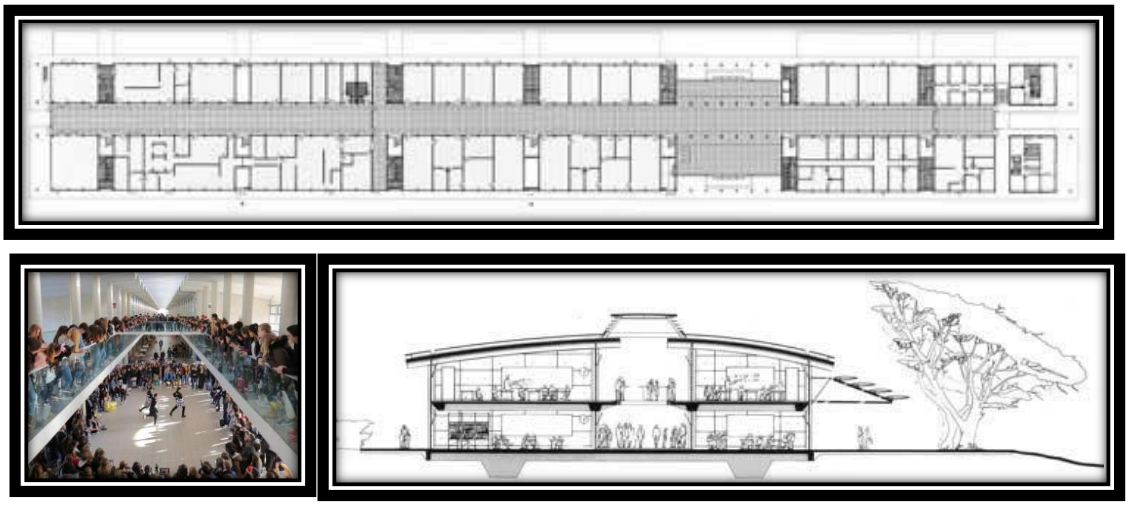
4-8-2مدرسة ألبرت كامو الثانوية ، فريجوس ، الريفيرا الفرنسية

Lycée Albert Camus, Fréjus, Côte d'Azur

المصمم المعماري فوستر وشركاه :Foster and Partners

مهندس الاضاءه ج روجر بريستون وشركاهJ. Roger Preston & Partners

المدرسة مصممة للأطفال في الثلاثةسنوات الأخيرة من التعليم. انتهج المصمم التصميم الخطى للمدرسه مع استهلاك اقل قدر من الطاقه ، يتجمع المبنى حول فناء مسقوف ليناسب المبنى مناخ البحر الابيض المتوسطوبالسقف فتحات علويه مزججه لادخال الضوء الطبيعي شكل (4-30).



شكل (4- 30) المسقط الافقي والراسي وشكل الفناء الوسطي بمدرسة البرت كامو

المصدر : المصدر السابق ، ص176

يتكون سقف المبنى الرئيسي المكون من طابقين منأقبية برميله، تم وضع كاسرات للشمس من الناحيهالشماليه فقط اما من الناحيه الجنوبيه فليس هناك حاجه للكاسرات بحسب حركة الشمس شكل(4-31) اما بالنسبه للإضاءة الاصطناعية للمكاتب فاستخدمت المصابيح الفلورية الطولية (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 176)،نلاحظ تصميم الكاسرات يساعد على زيادة حركة الهواء .

شكل (4-31) المعالجات الخارجيه لواجهة مدرسة البرت كامو

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص177

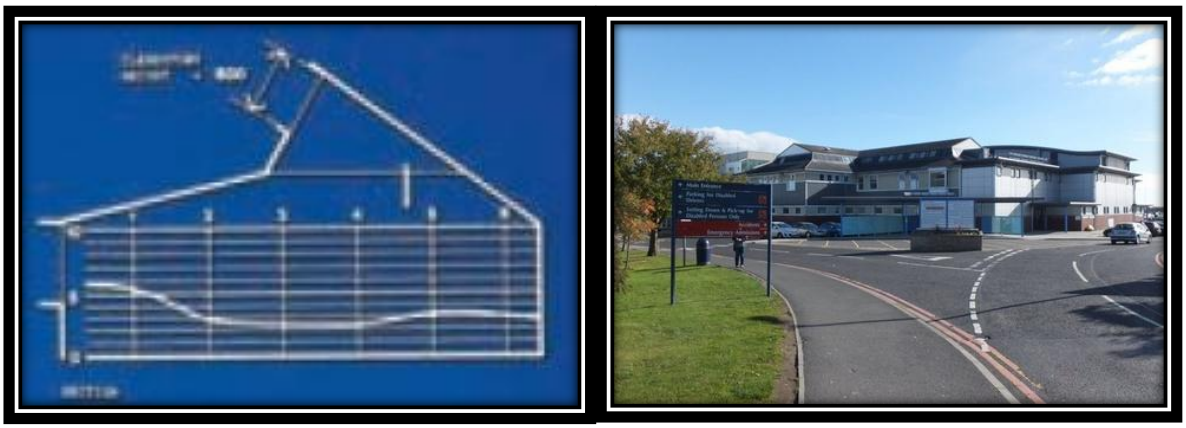
4-9تحليل نماذج للمباني الصحيه :-

4-9-1مستشفى وانسبيك - شمال يمبرلاندWansbeck Hospital, Northumberland

المصمم المعماري باول مويا وشركاه :Powell Moya & Partners

مهندس الاضاءه كونددال وشركاه Cundall Johnston &Partners

تم الانتهاء من المستشفى عام 1993، وكان الهدف عند تصميمه تخفيض استهلاك الطاقه بنسبة 60 % من خلال تبنى استراتيجية التهويه والاضاءه الطبيعيه شكل(4-32) .



شكل (4- 32) الشكل الخارجي لمستشفى وانسبيك

المصدر :www.google Wansbeck Hospital20182018- ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 184

الضوء الطبيعي يتخلل كامل المبنى من خلال فتحات فوق السقف ومن خلال النوافذ الجانبيه والتى يمكن المريض من فتحها عند الحوجه شكل 4-33.تم اعتماد نظام إدارة (BEMS)للتحكم بكمية الاضاءه،استخدمت مصابيح الفلورسنت لكامل المبنى مع وجود اضاءه موضعيه بجانب الاسره (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 184).

شكل (4-33) الاضاءه بمستشفى وانسبيك

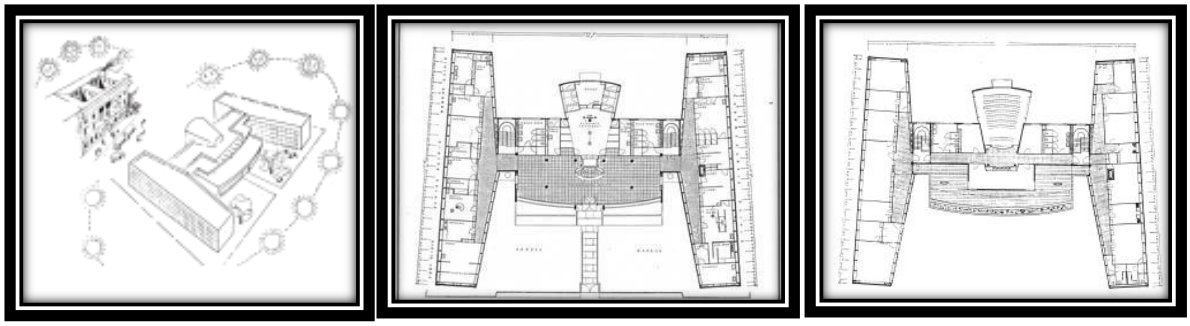
المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص184 ،185

4-9-2 مركز فينسبيرى الصحي Finsbury HealthCentre, London

المصمم المعماري لوبتكن تيكتون 1938 :Original architect: Lubetkin, Tecton;

المصمم المعمارى افانتي للمعمار1990 AvantiArchitects

وصفه بانيستر فليتشر كواحد من"الروائع الهيكلية والجمالية فى عمارة الحداثة الإنجليزية ، صمم في عام 1938 ، ولا يزال يعمل حتى اليوم بالطريقة التي تم تصميمها.وقد أجرت افانتى المعماريه أعمال الصيانة والإصلاح عام 1990 . مايميز المركز هو البهو الأمامي الذي يمتد عبرعرض المنطقة المركزية للموقع ويتم إدخاله عبر جسر عبر حديقة. هذا البهو مضاء بالضوء الطبيعي خلال النهار باستخدام جدار من الطوب الزجاجي ، كمايمكن أن يرى في المخطط شكل (4-34) .



شكل (4- 34)المخطط العام لمركز صحى فينسبيرى

المصدر : المصدر السابق ، ص188 ، 189

جميع المكاتب وغرف الاستشارات تقع في الأجنحة الجانبية وقد تم استكمال الجدار الزجاجي الذي يعطي ضوء النهار المناسب شكل(4-35)، اما الاضاءه الصناعيه فاستخدمت فيها مصابيح الفلورسنت التي وضعت على الجوانب فوق النوافذ. تم تصميم المركز ليكون شديد الفاعلية، حيث في معظم أيام السنه الإضاءه الكهربائية تستخدم في الليلفقط(ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 188).

شكل (4- 35)الاضاءه بمركز صحى فينسبيرى

المصدر : www.google Finsbury HealthCentre20182018

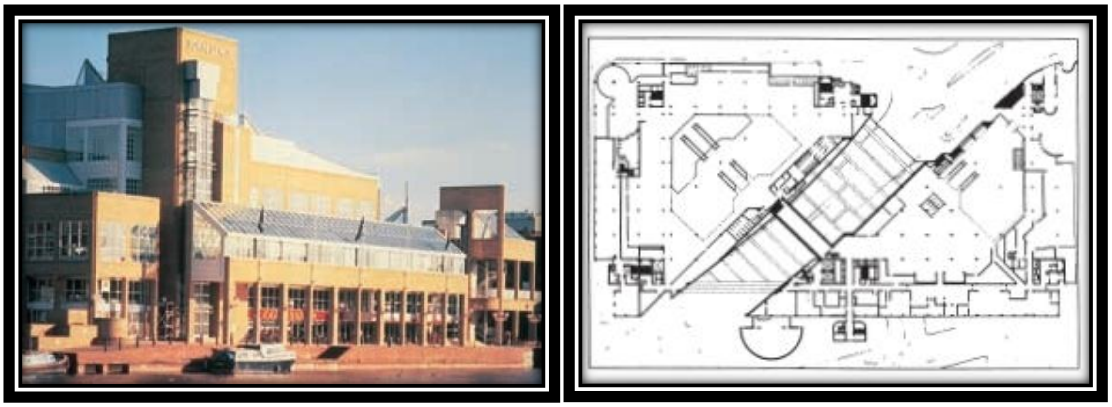
4-10تحليل نماذج للمباني التجاريه :-

4-10-1متجر جون لويسjohn Lewis store, Kingston-upon-Thames

المصمم المعماري ارينداس – بورتون – كورالك :;Ahrends, Burton & Koralek (ABK)

استشارى الاضاءه فرينريتش واقنر Friedrich Wagner, Vienna

يقع متجر جون لويس على ضفاف نهر التايمز في كينغستون أبون تايمزصمم 1980 واكتمل 1993.



شكل (4- 36) المسقط الافقى والشكل العام لمتجر جون لويس

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص196،197

استراتيجية الإضاءة للمبنى هي استخدام ضوء النهار خلال اليوم تكملهاعند الضرورة الاضاءه الصناعيه ، يصل الضوء الطبيعي الى اسفل المبنى ذو الخمس طوابق عن طريق السقف الزجاجى ذو المساحه 3200 م^{2}شكل(4-37) ، يتكون السقف من طبقة مزدوجة من"solaglass" طبقة منتشرة من Okalux لتقليل الكسب الشمسي وانتقال الأشعة فوق البنفسجية. تتم السيطره على كمية الاشعه بالكمبيوتر . كمية الضوء بشرفات البيع تصل الى 500 لكس(ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 196) .

شكل (4- 37) الاضاءه الداخليه بمتجر جون لويس ، المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص197

يستمتع الناس بالتسوق خلال النهار في المساحات المضاءة بشكل طبيعي ، في حين أنه من المقبول في الليل أن يكون هناك تغير كامل (المصدر السابق ، ص 27) .

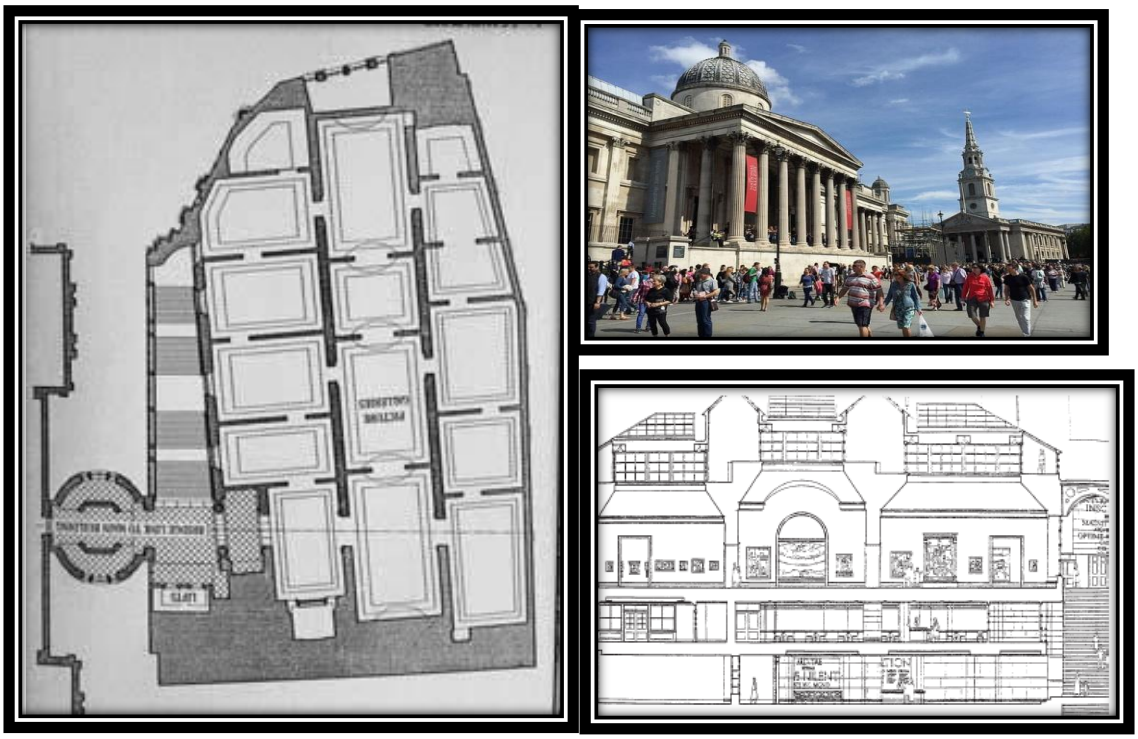
4-11تحليل نماذج لمباني المعارض والمتاحف :-

4-11-1المعرض القومي - لندن National Gallery, Sainsbury Wing, London

المصمم المعماري فنشرى اسكوت براون وشركاه :Venturi Scott Brown & Associates

مهندس الاضاءه فيشر مارانتز Fisher Marantz Inc, USA

صمم من قبل وليام ويكينز عام 1838 وتم الانتهاء منه عام 1991 ، تم تقسيم الفضاء الى سلسله من



شكل (4- 38) المقطع الافقي والراسي والشكل العام للمعرض القومي بلندن

المصدر : www.google National Gallery London 2018- ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص204.

صالات العرض شكل (4-38) ، بالرغم من وجود ثلاثه مستويات للمعرض الا ان الضوء الطبيعي يتخلل كامل المبنى من خلال النوافذ العلويه ، تم اعتماد نظام التحكم بالكمبيوتر بكمية الاضاءه النهاريه ،مع استخدام مصابيح التنغستن الهالوجينيه مما يتيح اختلاف بالليل والنهار ، استخدمت 200 لكس كمتوسط لاضاءة اللوحات . نلاحظ الشكل التقليدى للممرات شكل (4-39)، (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 204) .

شكل (4– 39)الاضاءه الداخليه بالمعرض القومي بلندن

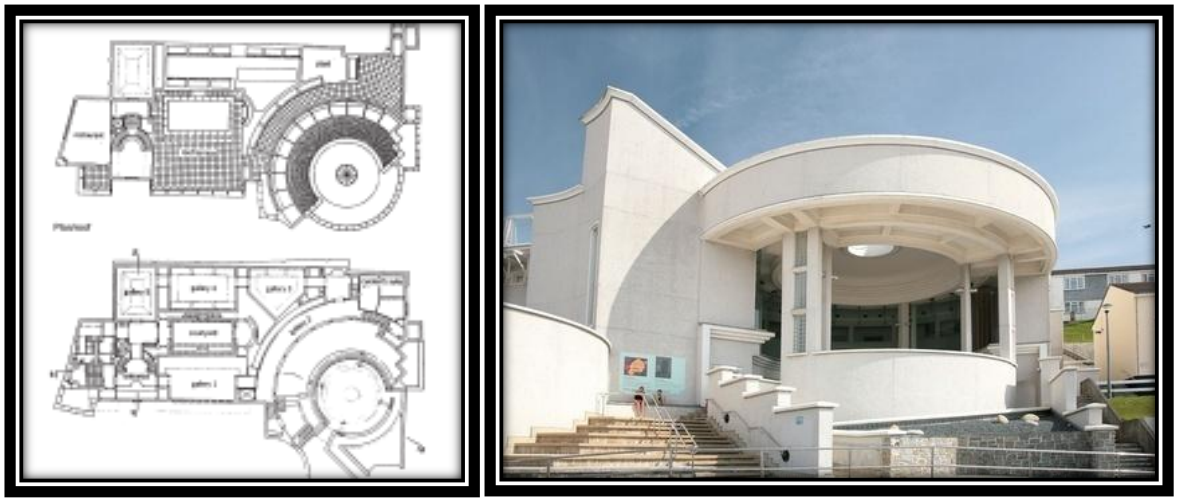
المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص205

4–11– 2 معرض تيت Tate Gallery, St Ive

المصمم المعماري :Evans and Shalev

مهندس الاضاءه ماكس فوردام وشركاه Max Fordham & Partners

معرض تيت في سانت آيفز في كورنوالاكتمل في عام 1993 وتم بناؤه أولاًوفي المقام الأول لإيواء الأعمال الفنيةلمدرسة سانت ايفيس للفنانين الذينعملوا في المنطقة في الفترةبين الحربين العالميتين. تم بناء المبنى على تل شكل (4–40) ، كما هو الحال مع جميع المعارض الفنية الحديثة تم تبنى استراتيجية الاضاءه الطبيعيه بالنهار واستخدام الكمبيوتر للتحكم بمستوى الاضاءه المطلوب .



شكل (4– 40) المسقط الافقي والشكل العام لمتحف تيت

المصدر : ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص206 – www.googleTate Gallery2018

ضوء النهار يدخل من السقف العلويشكل (4–41) والزجاج المستخدم به مرشحات من الأشعة فوق البنفسجية الاضاءه 150 لكس للجدران التي تعرض اللوحات وتقل حتىتصل الى 50 لكس للوحات الالوان المائية. هناك صاله للاطفال وايضا يمكن للاطفال استقلال السقف للرسم فى الايام ذات الطقس المعتدل .نجد ان المتحف نجح فى عدة مستويات فهو يعبر عن المدينه وتاريخها ومطعمه يطل على البحر فالزائر للمتحف يشعر بالبهجه (ديريك فيلبس ، مصدر سابق ، ص 206).

شكل (4– 41) كيفية الاضاءه الداخليه لمتحف تيت

المصدر : المصدر السابق ، ص207

13-4 الخلاصات :-

هناك نقاط مشتركه بين كل انماط المباني وهي :-

أ-جميع الحلول لادخال الضوء الطبيعي الى داخل المبنى تمت بطرق بسيطه وايضا من الملاحظ ان كل الامثله (عدا المثال المحلي والاقليمي) كانت من البلدان المتقدمه والتي تعرف قيمة الطاقه وكيفية الحفاظ عليها .

ب-كل المبانى تاخذ الاضاءه اثناء النهار من الخارج اما عند حلول الظلام فنلاحظ عدم وجود لمبات خارجيه بالمبنى لاضاءته فتتم الاضاءه من خلال الفتحات التى تدخل ضوء النهار فتكون العمليه متكامله فالفراغ الداخلي في وقت من الاوقات يضاء من الخارجى بينما فى وقت اخر خلال اليوم يحدث العكس .

ج- فى اغلب الحالات تم استخدام الاسقف الفاتحه او العاكسه لزيادة شدة الاضاءه .

د- بإمكان الإضاءة الاصطناعية أن تعزز من فكرة التصميم الأساسية في البناء وتكملها .

هـ- بالإمكان إخفاء بعض عيوب التصميم بفعل الإضاءة الاصطناعية .

و- مصدر الضوء الصناعي يكون فى نفس اتجاه الضوء الطبيعي .

ز- استخدام المواد المحليه في البناء .

المباني السكنيه : تم الغاء الافنيه الوسطيه (الحوش ، الباثيو) واستبدل بالمسقط المفتوح ، تم استخدام النوافذ العلويه (العمريه) ، تم عمل كاسرات افقيه وراسيه لحماية المبنى من اشعة الشمس المباشره فى المناطق الحاره كما تم استخدام الممرات المغطاه .

دور العباده : بالنسبه لمسجد كولونيا المركزي نجده قد تماشى مع التعاليم الاسلاميه من حيث بساطة المسقط وبساطة الزخارف وكما أخرج ابن المبارك في الزهد، وصححه الألباني في صحيح الجامع الصغير برقم (585) عن أبي الدرداء – رضي الله عنه – قالقال سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم:(إذا زخرفتم مساجدكم، وحليتم مصاحفكم، فالدمار عليكم) ، و قال عمر رضي الله عنه عند تجديد المسجد النبوي: (أكِنَّ الناس من المطر، وإياك أن تحمر أو تصفر، فتفتن الناس) .

اما بالنسبه لكتدرائية كليفتون فنجد ان المصمم استخدم المواد الحديثه فى البناء – الخرسانه –رغم انه ادخل الضوء بنفس طريقة معبد البانتيون وذلك بعمل بقعه شديدة الاضاءه فى الوسط ، اما بالنسبه لكنيسة

النور فنجد ان المصمم قد ادخل الضوء خافت وعلى شكل صليب وفي معبد خون بالكرنك أدخل الفراعنه الضوء عن طريق فتحه ضيقه مشقوقه في الحائط الشرقي .

المباني المكتبيه:ساد استخدام الزجاج المعالج مع عمل فناء وسطي لادخال الاضاءه والتهويه الطبيعيه .

المباني الصناعيه : الفتحات تكون علويه (عند تلاقي الجدار مع السقف أو على السقف) لاعطاء خيار للتوسع المستقبلي .

مباني النقل والمواصلات : عمل الفتحات اعلى السقف وذلك للعمق الكبير للمبانى مع إستخدام السقف العاكسه للضوء جوار مصدر الضوء والاسقف الفاتحه لبقية الصاله .

المباني الترفيهيه : تم إستخدام الاناره العلويه لاعطاء خيار التمدد المستقبلى أو لاستخدام الارض لاغراض أخرى .

المباني التعليميه : تم استخدام الفناء الوسطي لتصميم القاعات ولضمان الاضاءه باتجاهين ، مع استخدام النوافذ العلويه للمكتبات مع عمل إضاءه موضعيه في صالات القراءه .

المباني الصحيه : استخدمت الاضاءه الطبيعيه في كل الفراغات نسبة لاهمية ضوء النهار في قتل بعض الجراثيم مع استخدام النوافذ يدوية التحكم مع الزجاج المعالج .

المباني التجاريه : يحبذ استخدام الفناء الوسطي او الممر الوسطي لتطل عليه المتاجر لاستقبال الاضاءه الطبيعيه مع عمل الزجاج الذي يمنع مرور الاشعه فوق البنفسجيه الضاره بالمعروضات .

مباني المتاحف والمعارض : أستخدمت الفتحات العلويه لتسليط الاضاءه على اللوحات والمعروضات مع إستخدام الزجاج المعالج رغم ان متحف لندن اسس في القرن التاسع عشر الا انه مازال يستخدم حتى اليوم .

الخلاصه :-

مهمة جلب الإضاءة الطبيعية إلى البناء ضمن أسلوب تصميم خلاق أصعب بمالا يقاس من استخدام الإضاءة الاصطناعية. فهذه الأخيرة هي نتاج مصادر ضوئية يمكن التحكم بها ونقلها من مكان إلى آخر. وهذا ما يتعذر تماما في الإضاءة الطبيعية. كما أن استخدام وسائل الإضاءة الاصطناعية خلال النهار ينم عن قصور في التصميم فالإضاءة الاصطناعية ينحصر عملها أثناء الليل فقط.

الفصل الخامس

الإستنتاجات والتوصيات

الفصل الخامس

الإستنتاجات والتوصيات

5-1المقدمه :-

من خلال تحليل ومناقشة الطروحات والنتاجات التى تعرض لها البحث فقد تم التوصل لمجموعة استنتاجات تتعلق بعملية التصميم الضوئي والتي يجب ان يضعها المصمم في اعتباراته التصميميه للوصول للنتاج المميز وبما يهدف تحقيق الهويه المعماريه لنتاجه .

5-2الإستنتاجات:-

نظرا لوجود عدة عوامل كزيادة السكان ونقص الموارد وارتفاع اسعار الارض المخصصه للبناء اصبح للعامل الاقتصادي الدور الاهم في التصميم المعماري فنجد ان الشيش حل محل المشربيه ، والفناء الوسطي والذي كان موجودا في العصور السابقه إبتداءا من العصر الفرعوني مرورا بالروماني (الباثيو) والبيزنطي ثم الاسلامي والذي يلعب الدور الاكبر فى التصميم الضوئي والتهويه للمباني السكنيه تم الغائه تماما ، ولكن مع التطور في مواد البناء اصبح بالامكان تعويض ذلك باستخدام المسقط المفتوح والاسقف الطائره او الفتحات العلويه ، ولكنها بالتاكيد لا تحل محل الفناء الداخلي لدوره في حل الاضاءه والتهويه مع الحوجه الاجتماعيه لهذا الفناء . تم استخدام الباحه الوسطيه في المباني التجاريه والمكتبيه والتعليميه (القاعات الدراسيه) لحل مشكلة الاضاءه في هذه النوعيه من المباني ، كما استخدمت النوافذ عند تلاقي الجدار مع السقف في المكتبات والمباني الصناعيه ، كما أستخدمت الفتحات في السقف العلوي للمباني الصناعيه للتوسع المستقبلي اما لمباني النقل والمواصلات فاستخدمت الفتحات في السقف العلوي للتمدد المستقبلي ولان عمق المبني كبير .

اما بالنسبه للاضاءه الليليه :-

- تستخدم لمبات التنجستن الهالوجينيه في المنازل لانها تعطي لون ابيض والاضاءه الموجهه تكون قويه وتستهلك قدر بسيط من الطاقه .
- تستخدم لمبات الفلورسنت في المكاتب لانها تعطي ضوء ابيض هادئ.

- لمبات الهاليد تعطي لون ابيض قوي لذا تستخدم فى الملاعب والحدائق والمحلات الكبرى للكفاءه والامان وطول الامد.

5-3التـوصيـــات :-

أ-من الضرورى الجمع بين ضوء النهار والضوء الاصطناعي لتوفير جودة بيئيه عالية .

ب- ضرورة مراعاة شكل المبنى ليلا عند تصميم اي مبنى . والاتحدث عملية الاضاءه بشكل عشوائي وان لا تكون كحصيله نهائيه تتم عندما يصل النتاج لمراحله الاخيره .

ج-عند التصميم للاضاءه النهاريه او الليليه يجب عدم الاعتماد الكلي على اجهزة الحاسب الالي نظرا للنواحي الفنيه والجماليه .

د-من الضروري الا تلقى عملية الاضاءه على مهندس الاضاءه لوحده بل من الضروري معرفة المعماري المسبقه بانواع واشكال الاضاءه .

هـ-ضرورة التوعية باهمية الضوء الطبيعي لكل فئات المجتمع وبالاخص المعماريين وذلك بعمل ندوات وورش عمل للفت الانتباه بضرورة الاضاءه النهاريه والليليه ولكون الاخيره تمثل فنا وجب عليها تحقيق المتعه البصريه شرط ارتباطها بالمكان .

5-4الخاتمـــــه

تظل قدرة المعماري محدودة إن لم يدرك القدرة الكامنة في الضوء الطبيعي والاصطناعي على إيجاد فراغات وأشكال معمارية مميزة وكما يقول لوكربوزييه :-

العمـــاره كتـــل جميلــه جمعــت في الضـــوء

ARCHITECTURE IS PLATONIC SOLIDS ASSEMBLED IN LIGHT

هانئ القحطانى

المصـــادر

قائمة المصادر :-

- وفاء إبراهيم أحمد واخرون 2014، تاريخ العماره ، الطبعه الاولى ، عمان :مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع .
- حسن، سعود صادق 2005، مبادئ علوم البيئه العمرانيه –الجزء الثاني ، الطبعه الثانيه ، الخرطوم : كلية التكنولوجيا والتنميه البشريه .
- عبد الجواد ، توفيق أحمد 1970، تاريخ العماره والفنون في العصور الاولى ، القاهره : مكتبة الانجلو المصريه .
- فتحى ، حسن 1988، الطاقات الطبيعيه والعماره التقليديه ، الطبعه الاولى ، بيروت : المؤسسه العربيه للدراسات والنشر.
- رأفت ، علي أحمد 1996 ، البيئه والفراغ ، القاهره : وكالة الاهرام للتوزيع .
- مهدي ، رنا مازن 2008. الاناره الليليه في العماره . بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير، الجامعه التكنولوجيه ، بغداد .
- عبد الوهاب ، هانم عابدين2015، تقويم الاستدامه في عمارة البيت السوداني في ولاية الخرطوم .بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير ،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الخرطوم .
- القحطانى ، هانى(مارس، 2003) ، سلسلة نحو وعي معماري معاصر (الإضاءه كعامل حاسم في تشكيل الفراغ) ، صحيفة اليوم ، ، العدد 10861 .
- يوسف ، وجيه فوزي (اكتوبر 1981) ، (تأثير الإضاءة الطبيعية علي شكل المباني) ، مجلة المهندسين ، ، العدد 37 .
- سعد الدين ، رانيا (مارس 2013) ، (الألباستر كان هدية الفراعنة لزوار مصر) ، صحيفة الشرق الاوسط ، ، العدد 12521.
- Long, Helen C,2002, Victorian Houses and their details,first edition, London: A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd.
- Phillips , Derek,2000 ,Lighting Modern Buildings , first edition , London : A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd.

- Tomoko , Hirano,. 2005 ,SUSTAINABLE BUILDING DESIGN BOOK , Tokyo : SB05TOKYO.

- http://www.cpas-egypt.com/pdf/WagihFawzi/Research.
- http://www.alyaum.com/article/1072085.
- https://www.ts3a.com.
- http://arab-arch.com/1566-.html.
- https://ar-ar.facebook.com/m3marecom/posts/.
- https//ar-ar.facebook.com/notes/architecture-for-human.
- https://ar.wikipedia.org.
- http://mathgaza.4umer.com/t605-topic.
- https://www.syr-res.com/article/9498.html.