الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة العربي التبسي – تبسة

كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم الهندسة المعمارية

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: هندسة معمارية، عمران وممن المدينة

شعبة: الهندسة المعمارية

تخصص: هندسة معمارية

تحت عنوان:

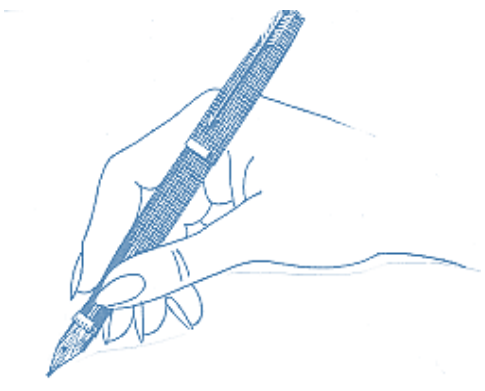
الإضاءة الطبيعية كعنصر تصميمي في المتاحف
دراسة حالة متحف تيمقاد

إعداد الطالبة (ة): جلال احمد عدلان تحت إشراف الأستاذ (ة): احريز عاطف

نوقشت أمام اللجنة المكونة من طرف:

- ✓ الأستاذ (ة): احريز عاطف مساعد للمشرف.
- ✓ الأستاذ (ة): غربي محمد رئيسا للجنة.
- ✓ الأستاذ (ة): بوغرارة سعاد ممتحنا.
- ✓ الأستاذ (ة): زغيشي سارة مشرفا.

السنة الجامعية: **2020/2019**



شکر و عرفان

لا يسعني بعد الانتهاء من هذا العمل إلا ان أحمد الله عز وجل لتوفيقه لي في ان أكمل بحثي هذا ثم أتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى أستاذي الفاضل

أحريز عاطف

الذي تفضل بالإشراف على هذه المذكرة، حيث قدم لي كل النصح والإرشاد طيلة فترة الاعداد فله مني كل الشكر والتقدير.

كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر الى كل أعضاء لجنة المناقشة الموقرة وكل أساتذة كلية العلوم والتكنولوجيا عامة وأساتذة قسم الهندسة المعمارية خاصة والى كل من ساهم من قريب أو بعيد في إنجاح هذا العمل.

الاهداء

مرت قاطرة البحث بكثير من العوائق، ومع ذلك حاولت أن أتخطاها بثبات بفضل من الله ومنه.

إلى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابه العزيز... (أمي الحبيبة).

إلى خالد الذكر الذي وفاته المنية وكان خير مثال لرب الأسرة، والذي لم يتهاون يوم في توفير سبيل الخير والسعادة لي.. (أبي الموقر).

إلى من اعتمد عليه في كل كبيرة وصغيرة... (أخي المحترم).

الى أختي وزوجة أخي وابن أخي (معتز)

إلى أصدقائي ومعارفي الذين أحبهم وأحترمهم...

والى كل من هم في الذاكرة ولكل من نسيت ....

أهدي هذا العمل المتواضع.

الفهرس العام

الفهرس العام

الفهرس العام I
قائمة الاشكال VII
قائمة الجداول XIV

الفصل التمهيدي

المقدمة العامة 04
الإشكالية 04
الفرضيات 05
الأهداف 05
منهجية البحث 05
هيكل البحث 06

الجزء النظري

الفصل الأول: الإضاءة الطبيعية

مقدمة 08

1. تعريف الضوء 08

2. تعريف الإشعاع الكهرومغناطيسي 08

3. تعريف الضوء الطبيعي 08

4. تاريخ العمارة والضوء الطبيعي 08

1.4. العصور القديمة والعصور الوسطى 09

2.4. عصر استعمال الأنوار 09

3.4. الفترة الحديثة 09
4.4. العمارة المعاصرة 09
5.4. رؤية ICEB على العمارة المستدامة للغد 09

5. مصادر الضوء 10

1.5 المصادر الطبيعية 10
2.5 المصادر الاصطناعية 10
3.5 الضوء المنعكس 10

6. أنواع الإضاءة في المساحات 10

1.6 الإضاءة الطبيعية 10
2.6 الإضاءة الاصطناعية 10
1.2.6. الإضاءة العامة 11
2.2.6. الإضاءة الموجهة 12
3.2.6. الإضاءة الوظيفية 13
4.2.6. الإضاءة التجميلية 13

الفهرس العام

7. الأهداف الأساسية للإضاءة الطبيعة.....14

8. انتشار الضوء في الأوساط.....14

9. مصادر الاضاءة الطبيعية.....15
1.9 السماء المغطاة كلية بالسحب.....15
2.9 السماء المغطاة جزئيا بالسحب.....15
3.9 السماء الصافية بدون شمس.....16
4.9 ضوء الشمس المباشر.....16
10. خواص الاضاءة الطبيعية.....17
1.10الانعكاس.....17
2.10 إضاءة مركزة 17
3.10 تباين شديد 17
4.10 ظلال حادة 17
5.10 مساحات إضاءة ضيقة 17

11. عيوب الاضاءة الطبيعية.....17

12. أهمية الاضاءة الطبيعية.....18

1.12 في تمييز الألوان.....18
2.12 في الاحساس بالفراغ.....18
3.12 الاحساس بالمنظر.....18
4.12 في حالة الطوارئ.....18

13. استراتيجيات استعمال الإضاءة الطبيعية.....19

1.13 الالتقاط.....19
13.. الانتقال.....19
3.13. التوزيع.....19
4.13. الحماية.....19
5.13التحكم.....19
14. أنواع الإضاءة الطبيعية في المباني.....20
1.14 . الإضاءة العلوية.....20
2.14. الإضاءة الجانبية.....20
الخاتمة.....21

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

مقدمة.....23
1. تعريف المتحف.....23
2. نشأة المتاحف.....23
2.2 تاريخ المتاحف في الجزائر.....25
3.أنواع المتاحف.....25
1.3 متاحف فنية.....26
2.3متاحف تراثية.....26
3.3متاحف علمية 27
4.3 متاحف بيئية 27
5.3متاحف تعليمية 27

الفهرس العام

6.3 متاحف قومية.....28
. وظيفة المتحف.....29
7.الأهداف الرئيسية للمتحف.....30
8.مميزات المتحف 30
9. تصنيف المتاحف 30
الخاتمة..... 43

الفصل الثالث: المتحف و الميزوغرافيا

مقدمة.....45
1. الميزوغرافيا أو علم المتاحف.....45
1.1. تعريفه.....45
2. نظريات ميزوغرافية.....45
3. مفاهيم متعلقة بعلم المتاحف.....46
1.3رسومات المعرض.....46
2.3السيناريو 46
. مبادئ علم المتاحف.....46
1.4 في القرن ال 18
2.4 حوالي عام 1900 46
3.4 في الثلاثينيات 47
4.4 في الستينيات 47
5. الإضاءة كعنصر لعلم المتاحف 47
6. إضاءة المتحف المختلفة.....47
7. الدعامات.....47
1.7 الدعمات الأساسية 48
2.7 الدعامات الثانوية.....48
3.7 الدعامات بعد الثانوية.....48
8.عناصر المتحف.....49
1.8المداخل والمخارج.....49
2.8 محاور الحركة.....49
ا_ محاور رئيسية.....49
ب_ محاور فرعية..... .....49.
3.8 قاعة الاستقبال.....49
4.8 قاعات العرض 49
1.4.8 العرض في فراغ واحد كبير .....49.
2.4.8 العرض في فراغ واحد عضوي 50
1.4.8 العرض في الهواء الطلق.....50
9.عناصر التصميم الداخلي لجناح المتحف 50
1.9 المسقط الأفقي و خطوط السير و الحركة 50
2.9 الفراغ الداخلي.....50
أ- الوظيفة.....50.
ب- الثبات وطرق الإنشاء.....51
ج- الجمال..... 51
10. الحركة في المتحف.....51
11.الاعتبارات العامة لتصميم المتاحف.....51
12. دراسات سابقة لإضاءة المتاحف 52
الخاتمة.....54

الفهرس العام

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع

مقدمة 56

1. عرض الولاية

56.....

1.1.الموقع الجغرافي 56

1.2.الجانب الاداري 56

1.3.التضاريس 57

1.4.المناخ 58

2. التحليل الميداني 58

3. برنامج المشروع 64

4. الفكرة التصميمة 65

الجزء التطبيقي

فصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

المقدمة 78

1.الأهداف 78

2.كيفية التحسين 78

1.2 البرمجة 78

2. الرسم 78

1.2.2 حجم الفتحات 78

2.2. موقف الفتحات 79

3.2.2 شكل الفتحات 79

3.2 مسودة 79

3.2.مادة النقل 79

4.2 مصاريع عازلة داخلية 80

5.2 الستائر الشرائحية..... 80

6.2 المظلة الشمسية 81

3.أجهزة الإضاءة العلوية 82

3.الحلول التقنية المختلفة 82

1.3.القباب 83

4.تصنيف الأدوات 85

5.مجالات استخدام البرامج 86

6. المحاكاة 87

الخاتمة 88

الفهرس العام

الخاتمة العامة 92
المصادر 95

قائمة الاشكال

قائمة الاشكال

الفصل الأول الإضاءة الطبيعية

الشكل 01 : قطاعات مختلفة لاختراق الضوء الطبيعي من الأعلى 11

الشكل 02 : الإضاءة العامة.....12

الشكل 03 : الاضاءة الموجهة.....12

الشكل 04 : الإضاءة الوظيفية.....13

الشكل 05 : الاضاءة التجميلية 13

الشكل 06 : انتشار الضوء في الأوساط.....14

الشكل 07 : السماء المغطاة كلية بالسحب.....15

الشكل 08 : السماء المغطاة جزئيا بالسحب.....16

الشكل 09 : السماء الصافية بدون شمس.....16

الشكل 10 : ضوء الشمس المباشر.....17

الشكل 11 : الاضاءة الطبيعية في المبان..... 20

الفصل الثاني عمارة ا لمتاحف

الشكل 12 : فتح أكبر المتاحف على مدى 35 سنة الماضية..... 23

الشكل 13 : متحف اللوفر في باريس –فرنسا-.....26

الشكل 14 : متحف الشارقة.....26

الشكل 15 : أفضل المتاحف العلمية في كامبريدج.....27

الشكل 16 : متحف البيئة المبنية 27

الشكل 17 : متحف علمي –الاهرام- 28

الشكل 18 : متحف الإسكندرية القومي 28

الشكل19: وظيفة المتاحف.....29

شكل20: تصنيف حسب الوظيفة.....30

شكل21: تصنيف حسب مستوى التأثير.....31

شكل22: تصنيف حسب المعروضات.....31

شكل23: مخطط التدفق الوظيفي للاستقبال.....35

شكل24: الهيكل التنظيمي الوظيفي.....36

شكل25: مخطط التدفق الوظيفي الإداري.....36

شكل26: جزء نشر مخطط التدفق الوظيفي.....37

قائمة الاشكال

شكل27: مخطط الاستقبال.....37
شكل28: مخطط المعارض.....38
شكل29: مخطط المسار.....38
شكل30: مخطط الإدارة.....39
شكل31: مخطط جزء التحرير.....39
شكل32: المتطلبات التقنية للمتاحف.....40
شكل33: متحف غوغنهايم.....41
شكل34: متحف غوغنهايم.....41
شكل 35:متحف المجاهد.....43

الفصل الثالث المتحف والميزوغرافيا

الشكل 36 : مفاهيم علم المتاحف 46
الشكل 37 : أبعاد الغرفة الكبيرة 53
الشكل 38 :عرض ألوان كاذبة لتوزيع الضوء في الغرفة الكبيرة.....53

الفصل الرابع الانارة في المتاحف

شكل 39: الموقع الجغرافي 56
شكل 40: تضاريس ولاية باتنة.....57
شكل 41: مناخ ولاية باتنة.....58
شكل 42: موقع الأرض 58
الشكل 43 :وحدة الاستيراد بين Ecotect و Radiance 2009 75
الشكل 44 : نتائج المحاكاة ضمن Ecotect 76

الفصل الخامس تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

الشكل 45 : نتائج المحاكاة ضمن Ecotect 63
الشكل 46 : نتائج المحاكاة ضمن Ecotect 64
الشكل 47 : استخدام تأثير الاحتباس الحراري المصدر.....65
الشكل 48 :أستخدام الشرائح الشريحية من اجل الحماية من اشعة الشمس 65
الشكل 49 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect 65
الشكل 50 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect 66
الشكل 51 : فتحة في السطح فوق الفناء 67

قائمة الاشكال

الإضاءة

الشكل 52 : لافقية 67
الشكل 53 : الحماية من اشعة الشمس عن طريق شرائح زجاجية في الفضاء الخارجي 68
الشكل 54 :رسم المهندس renzo piano يوضح تصميم الإضاءة الطبيعية 68
الشكل 55 : متحف نيويورك 68
الشكل 56 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **71**
الشكل 57 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **71**
الشكل 58 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **72**
الشكل 59 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **72**
الشكل 60 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **73**
الشكل 61 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **73**
الشكل 62 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **74**
الشكل 63 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **74**
الشكل 64 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **75**
الشكل 65 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **75**
الشكل 66 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **76**
الشكل 67 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **76**
الشكل 68 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **77**
الشكل 69 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **77**
الشكل 70 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **78**
الشكل 71 : نتائج المحاكاة ضمنEcotect **78**

قائمة الجداول

قائمة الجداول

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

الجدول 01 :دراسة تقنية للمتاحف 35

الفصل الثالث: المتحف والميزوغرافيا

الجدول 02 :ملخص نتائج الإضاءة الافقية والعمودية 53

الجدول 03 :ملخص نتائج الإدارة والاضاءة.....54

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع

الجدول 04 :وحدات تهيئة الإقليم لولاية باتنة..... 53

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

الجدول 05 :تغير الإضاءة بتغير نسبة الفتحات في الجدار 79

الفصل التمهيدي

الفصـــل التمهيدي

المقدمة

التصميم المناخي الحيوي والهندسة الشمسية السلبية هي مصطلحات تغطي خيارات البناء التقنية والفلسفية، نستخدم الموارد الموجودة دائمًا في الطبيعة: الشمس والرياح والنباتات ودرجة الحرارة المحيطة.

في الواقع، الشمس هي مصدر متجدد للطاقة يرسل إلى الأرض ما يقرب من 18000 مرة بما يكفي لتغطية جميع احتياجات الطاقة البشرية، كل يوم تتلقى الأرض ما يعادل نصف قرن من طاقة البشرية الحديثة. من أشعة الشمس في الوقت الحاضر وعلى المستوى العالمي، يتم الاهتمام بشكل كبير بهذا المصدر الطبيعي للطاقة في مجال تخطيط المدن والهندسة المعمارية، أحد استغلال هذه الطاقة هو الإضاءة الطبيعية للمباني، كما تعد أشعة الشمس مبيد للجراثيم ممتاز وفي البشر، تنظم عمليات التمثيل الغذائي والمناعي .وهي عنصر رئيسي للتوازن النفسي. فكرة استخدام الضوء الطبيعي لإضاءة المساحات الداخلية ليست، فكرة جديدة بالمعنى الدقيق للكلمة، فلطالما كانت محل بحث من طرف العلماء.

فأهمية الإضاءة الطبيعية ضرورية لأنها تسمح بتخفيض كبير في استهلاك الطاقة الكهربائية في المباني. فيمكن أن يكون التحكم في الضوء الطبيعي عاملاً محددًا في إنتاج المباني ذات استهلاك الطاقة المنخفض.

وهناك أنظمة عالية الأداء تجعل من الممكن تعديل الإضاءة بشكل فعال وفقًا للاحتياجات وتحسين مدة حياة مصادر الإضاءة .حيث يتم تعديل إضاءة المتحف في المنطقة حسب المنطقة، عنصر تلو الآخر، لضمان الراحة البصرية للزوار وخاصة للحفاظ على سلامة الأعمال المعروضة.

المشكلة:

حتى الغرفة التي يجب أن تكون مظلمة تحتاج على الأقل إلى شق صغير حتى نتمكن من إدراك ظلامها .لكن المعماريين اليوم أنساهم الرسم إيمانهم في الضوء الطبيعي، أخضعهم بسهولة للتبديل فهم راضون بضوء ثابت ونسوا الصفات اللامتناهية للضوء الطبيعي التي بفضلها تختلف الغرفة في كل ثانية من اليوم * *لويس كان*.

إن وجود الإنسان مرتبط ارتباطًا وثيقًا بالضوء .هذا الأخير يشكل عنصرا أساسيا، ومولدا للحياة على الأرض .إنه يمثل جزءًا لا يمكن إنكاره من إيصالنا اليومي ويؤثر علينا من جهة نظر جسدية ونفسية.

تلعب الإضاءة أيضًا دورًا رئيسيًا في العديد من الأنشطة الفنية، خاصة في الدور الرئيسي للمتحف المتمثل في الحفظ والحماية وكذلك عرض مجموعات أعمال، في الواقع تعد الإضاءة عنصرًا مهمًا جدًا في عرض المجموعات والأشياء الفنية بجميع أنواعها في المتاحف، مما يفرض أهمية محددة في التوحيد بين التقاليد والتاريخ السكاني للحضارات المستقبلية.

ومع ذلك، فإن التعقيد الشديد لسلوك الضوء الطبيعي يقود العديد من المهندسين المعماريين إلى إهمال الصفات الجوهرية للإضاءة الطبيعية لصالح الإضاءة الاصطناعية الأكثر قابلية للتكيف مع احتياجات المتاحف.

الفصـــل التمهيدي

لنتذكر أن الضوء الطبيعي هو أفضل إضاءة وأكثرها فاعلية واقتصادًا في الطاقة طالما يمكننا الحفاظ عليها عند الضرورة .في نهج التنمية المستدامة، يوصى بشدة باستخدام الضوء الطبيعي بدلاً من الإضاءة الاصطناعية .ومن هناك يتجذر مفهوم الإضاءة في المتاحف.

أسئلة البحث:

ان هذه الأهمية المطلقة للإضاءة الطبيعية يدفعنا للتساؤلات

- كيف يتم التوفيق بين ضرورات التصوير والاستدامة في المتحف؟
- كيف يمكن تحسين الإضاءة الطبيعية في المتاحف مع مراعاة الاحتياجات المحددة المرتبطة بأنشطة متحف معينة؟

الفرضية:

يمكننا التوفيق بين ضرورات علم المتاحف وتلك الخاصة بالاستدامة من خلال تحسين الإضاءة الطبيعية، بهدف تقليل استهلاك الطاقة.

أهداف البحث:

تركز هذه الدراسة على موضوع الإضاءة الطبيعية في المتاحف .هدفنا هو:

- تحديد فعالية وضع الإضاءة الطبيعية في تلبية الاحتياجات المتحفية للمتحف في الضوء الطبيعي.
- معالجة تأثير الضوء الطبيعي على تمثيل وحفظ المجموعات والأعمال الفنية في المتاحف.
- إبراز دور الضوء الطبيعي في التصوير.
- تصنيف التقنيات والأساليب المختلفة لتحسين الضوء الطبيعي.

المنهجية:

للحصول على نتيجة من هذا البحث نحتاج الى معرفة وتحديد المفاهيم ومبادئ الأساسية فهو يرتكز على ثلاثة أجزاء الأول نظري، والثاني تحليلي، والثالث يحتوي على النتائج.

<u>الجزء نظري:</u> وهذا من خلال البحث الببليوغرافي بناءً على الكتب والمقالات والأطروحات والأوراق البحثية وكذلك المواقع الإلكترونية.

الطرق العددية (الحسابية): التي تستخدم إجراءات الهندسة الحسابية و من تركيب الصورة.
الطرق التناظرية: التي تعيد إنتاج المواقع بواسطة الأجهزة الميكانيكية أو البصرية بالنسبة للأرض والشمس وأشعة الشمس الناتجة
الطرق الرسومية: وهي تنفذ تقنيات الإسقاط الهندسي للخط في بعدين.

هيكل البحث :

الفصـــل التمهيدي

للاستجابة للمشكلة المطروحة وتحقيق الأهداف المتوقعة، قمنا بتطوير دراسات تطورية وصفية وتفسيرية .بناء على الجوانب النظرية التي ستتعامل مع مختلف النقاط والمفاهيم المتعلقة بالإضاءة الطبيعية .تم تنظيم هذه الجوانب في البحث في أربعة فصول على النحو التالي:

- ***الفصل الأول الإضاءة الطبيعية*** :يحتوي هذا الفصل على مختلف المعارف الأساسية والمفاهيم الأساسية للإضاءة الطبيعية.
- ***الفصل الثاني معلومات عامة عن الثقافة*** :يسلط هذا الفصل الضوء على المفاهيم العامة للثقافة.
- ***الفصل الثالث المتحف والميوزوغرافيا*** :يتضمن هذا الفصل مختلف المفاهيم الهامة المتعلقة بالمتحف والميوزوغرافيا.
- ***الفصل الرابع الإنارة في المتاحف*** :يتناول هذا الفصل موضوع الإنارة في المتاحف، وسوف تستهدف على وجه الخصوص تأثير الإضاءة الطبيعية على العرض، والحفاظ على الأعمال الفنية.
- ***الفصل الأخير التطبيقي*** :سيقدم هذا الفصل التقنيات والأساليب المختلفة لتحسين الإضاءة الطبيعية.

الفصل الأول: الإضاءة الطبيعية

الفصـــل الأول: الإضـــاءة الطبيعية

مقدمة:

لماذا يختفي الظلام عند شروق الشمس، تساءل لطالما تم طرحه، فما هو تفسير ذلك وماهوا الضوء، ولهاذا تم دراسته فيزيائيا ووجد أنه عبارة عن إشعاع يتألف من مجموعة من الأمواج التي تُسمى بالموجات الكهرومغناطيسية، كما أنه شكل من أشكال الطاقة، يستطيع الإنسان الرؤية بمساعدتها، يستطيع رؤيتها بعينه المجردة وكذا انعكاساتها عن أسطح الأجسام، كما وجد أيضا أن الضوء يختلف باختلاف أطوال موجاته الكهرومغناطيسية، وهوما يحدد كل لون عن الآخر، حيث إن الموجة ذات اللون البنفسجي هي الموجة الأقصر طولًا، تليها ذات اللون البرتقالي، ثم الأزرق، ثم الأخضر، ثم الأصفر، وأخيرًا ذات اللون الأحمر التي تُعتبر أكثرها طولًا، والاضاءة نوعان اما اصطناعية أو طبيعية، ولكل منها استعمالها، لكن المفضل فيها بالنسبة للإنسان هي الاضاءة الطبيعية حيث تقدم الراحة البصرية والنفسية فقد دلت الدراسات على تفضيلها على الاضاءة الصناعية لتتعدد ميزاتها، حيث تعطي أدنى للانعكاسات المزعجة، وتقدم إضاءة ممتازة للأسطح، كذلك تعطي تنوع تدريجي على مدى ساعات النهار مما يساعد على تأقلم العين دون مجهود.

1. تعريف الضوء

الضوء الذي يصل إلى العين يمكن أن يأتي مباشره من جسم مضيء مثل الشمس، مصباح كهربائي، لهب، شمعه، يمكننا عمليا تعريف الضوء على أنـه إشـعاع كهرومغناطيسي والتي تكون العين حساسة له، ويمكن للإنسان رؤية هذه الموجات بعينه المجردة من خلال انعكاسها عن أسطح الأجسام، والضوء أيضا هو عبارة عن شكل من أشكال الطاقة. (هند ساهر فتحي عبد الحق , 2018.)

2. تعريف الإشعاع الكهرومغناطيسي

هو شكل من أشكال الطاقة التي تحيط بنا ويتجسد هذا الاشعاع ضمن أنواع عديدة، منها الأشعة الراديوية والأشعة الميكروية والأشعة السينية وأشعة غاما وغيرها. في الواقع الطيف المرئي وضوء الشمس هو أيضا شكل من أشكال الأشعة الكهرومغناطيسية التي تراه عيوننا، حيث يعتبر جزء ضئيل من الطيف الكهرومغناطيسي الذي يضم مجموعةِ واسعة من الأشعة بحسب أطوال موجاتها. (مجلة الذرة والتنمية 2016.)

3. تعريف الضوء الطبيعي

إن الإضاءة الطبيعية مفهوم واسع النطاق بحد ذاته، وهي مجموعة من الأشعة الشمسية قادرة على تقديم كوننا المرئي بصفة مفهومة للدماغ. وتعتبر الشمس كمصدر رئيسي لهذه الإضاءة، وتقدم لنا من خلال حركة الشمس والأرض في المكان، كمية كبيرة من الضوء خلال النهار. ويشير العلماء إلى الإضاءة الطبيعية بمفهوم عملية استخدام هذا الضوء. (محمد شهدى أحمد ،2016.)

4. تاريخ العمارة والضوء الطبيعي:

لطالما كان للضوء دور هام في الفضاءات من الإنسان الأول، وسنقوم بعمل دراسة مختصر حول تأريخ الضوء مع العمارة من العصور القديمة حتى يومنا.

1.4. العصور القديمة والعصور الوسطى:

خلال العصور القديمة، كانت الطريقة الوحيدة لجلب الضوء الطبيعي داخل المبنى هي من خلال الثقوب الطبيعية كفتحات الكهوف أو التشققات. (مجلة الذرة والتنمية 2016.)

2.4. عصر استعمال الأنوار:

خلال فترة استعمال الانارة (الذي يتجاوز تأثيره نطاق العمارة)، انتقل العلم بالإنسان ليعدد طرق استعمال الإضاءة الطبيعية. ويجسد ذلك بأغلب أشكاله في الهندسة المعمارية من خلال لعب البصريات والمنظورات والمرايا والإيقاع، كذلك استخدام زجاج النوافذ بالرغم من أنه غير شائع حتى هذه الفترة في العمارة المدنية، حيث تم إغلاق النوافذ بوسائل بدائية كمصاريع خشبية، أو قماش زيتي، أو جلود، أو أوراق زيتية محمية، أي أنها غير مواتية للغاية للإضاءة الطبيعية. (مجلة الذرة والتنمية 2016.)

لتنشأ فيما بعد العمارة القوطية لتعطي علاقة غير مسبوقة بين العمارة والضوء الطبيعي.

3.4. الفترة الحديثة:

"إن أي حجرة تضاء صناعياً لا تستحق أن تسمى حجرة. إننا نعيش فيها كأننا دائماً في ظلام الليل" لويس سوليفان

يستفيد العصر الحديث من التقدم التقني في صناعة الزجاج. وكذا تعدد الأساليب الجديدة للتصنيع، وتجعل من الممكن بناء النوافذ الكبيرة مثل تلك الموجودة في كريستال بالاس في لندن (1851)، والقصر الكبير في باريس (1900).

خلال النصف الأول من القرن العشرين، دافع لو كوربوزييه عن مبدأ الضوء الطبيعي المستمر. في "نقاطه الخمس للهندسة المعمارية الحديثة" (1927)، يقدم لو كوربوزييه النافذة الطويلة التي أصبحت ممكنة بفضل الفولاذ والخرسانة المسلحة. على عكس النوافذ الرأسية التقليدية، فإنها تحسن الإضاءة الطبيعية مع التطرف الصحي تقريبًا(Benhamida Dounia Zed, 2015)

4.4. العمارة المعاصرة:

تلعب العمارة المعاصرة بالضوء الطبيعي بطرق متعددة. يعرف "لويس كان" العمارة على أنها "العتبة بين الصمت والضوء": "حتى الغرفة التي يجب أن تكون مظلمة تحتاج إلى شق صغير على الأقل حتى يدرك المرء ظلامها. لكن المهندسين المعماريين الذين صمموا الغرف اليوم نسوا إيمانهم بالضوء الطبيعي، فهم راضون بضوء ثابت وتنسى صفات الإضاءة الطبيعية التي لا نهاية لها والتي بفضلها تختلف الغرفة في كل ثانية من اليوم. "[لويس كان، Silence et Lumière، Editions دو لينتو، 1996].(Benhamida Dounia Zed, 2015)

5.4. رؤية ICEB على العمارة المستدامة للغد:

يفرض القرن الحادي والعشرون طلبات أعلى على المهندسين المعماريين في صناعة البناء، من حيث احترام البيئة ومكافحة تغير المناخ. حيث أدت هذه القيود بشكل متزايد إلى جعل المقاولين الرئيسيين على دراية بالثلاثية (الضوء الطبيعي - ارتفاع درجة الحرارة – تضييع الطاقة)، لأن الهدف اليوم أصبح مسألة تحسين وتحقيق التوازن، حيث أن الإضاءة الطبيعية حل رئيسي (FLJعامل الإضاءة اليومي، انتقال الضوء، الراحة الضوئية) حيث يجب تطبيقها من خلال برنامج خاص بصناعة تلك العمارة، واستنادها على متطلبات المعاصرة وعلى الملاحظات التي أخذت من الاحصائيات والتجارب السابقة، من أجل أن تتطابق المعايير البيئية، وتناسب المحيط.(Benhamida Dounia Zed, 2015)

5. مصادر الضوء

يعد الضوء مهما بالنسبة للكائنات الحية من حيواناتٍ ونباتات، بالإضافة للإنسان، وتختلف مصادر الضوء باختلاف الأماكن التي يأتي منها حيث يمكن، أن تكون الإضاءة قادمة من جسم مضيء مثل الشمس. مصباح كهربائي، لهب، شمعه، ولكنه أيضا يمكن أن يكون منعكسا من جسم أو سطح آخر، فمعظم ما نراه في البيئة المحيطة بنا هو عبارة أضواء منعكسه. (ريهام حلمي شلبي،)

وهناك العديد من الاتجاهات صنفت الاضاءة ولكن اكثرها شيوعا هو تقسيم الاضاءة الى طبيعية وصناعية، ومن ثم تقسيم الاضاءة الى:

1.5. المصادر الطبيعية:

تعد الشمس أهم مصادر الضوء الطبيعي حيث تحتوي أشعتها على مجموعة من الأطياف اللونية كالأشعة الفوق بنفسجية والأشعة الحمراء التي تفيد الانسان وأغلب المخلوقات الحية في حال التعرض لها بكميات معتدلة. وللضوء الطبيعي العديد من الخصائص تتعدى إضاءة المساحات الى مساعدة المخلوقات الحية في عملية التمثيل الغذائي بالإضافة الى تجديد واصلاح أشكال الحياة على المستوى الخلوي.

2.5. المصادر الاصطناعية:

وهذا النوع يتم الحصول عليه من خلال اختراعات الانسان لإنشاء الضوء من مَصادر أخرى، ومن خصائصه أنه لا يحمل أي أطياف لونية عكس مصادر الضوء الطبيعية، فهو غير مفيد للإنسان أو النبات أو الحيوان، غير إضاءة الأماكن.

3.5. الضوء المنعكس:

انعكاس الضوء هي عملية تغير في اتجاه جبهة الموجة عند سطح بيني يفصل بين وسطين بحيث يرتد صدر الموجة إلى الوسط الذي صدر منه. ويسمى انعكاس الضوء على سطح ما بالطرح لأن الأسطح تمتص تكوين معين من موجات الضوء، وعلى حسب طول الاشعة الضوء المنعكس يعطى لذلك السطح لون وهو تأثير للتفاعل بين الصفات الطيفية للمصدر الضوئي الأصلي وصفات الامتصاص الطبيعية لهذا السطح. فإذا وضع جسم ملون تحت ضوء أبيض الذي كل أطوال أمواجه بنسب متساوية فسوف نرى هذا الجسم بلونه الطبيعي، اما عند اختلاف تركيز ضوء على قطاع معين من الطيف الضوئي فمكن أن يعكس لونا مظهريا ناتج عن تفاعل اللونين، لون الضوء ولون السطح فنرى الجسم الازرق بلون أخضر إذا ما تعرض لضوء أصفر .
(Fawaz Maamari, 2004)

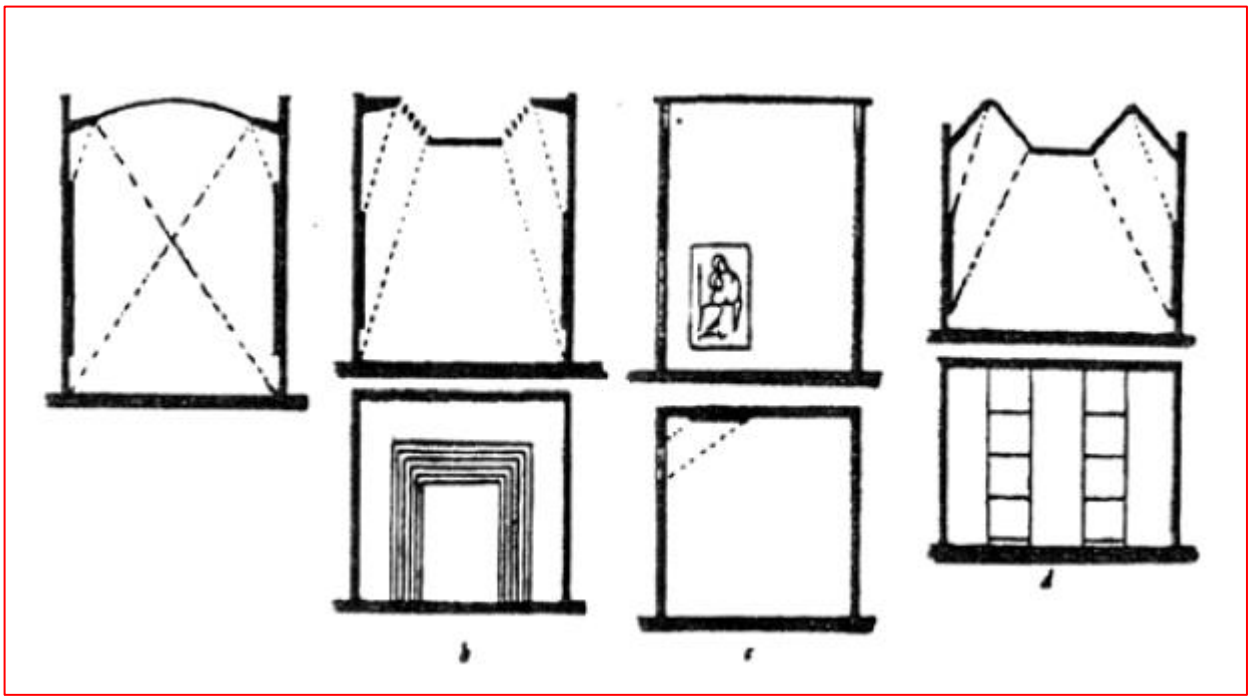
6. أنواع الإضاءة في المساحات

الإضاءة نوعان طبيعية واصطناعية:

- ***1.6 الإضاءة الطبيعية:*** و هي الإضاءة التي يكون مصدرها الشمس و يعتمد مقدارها في الفضاء الداخلي على عدد و مساحة النوافذ و الفتحات السقفية ، فضالًا عن موقع تلك الفتحات.. . .
- ***2.6الإضاءة الاصطناعية:*** وهي الاضاءة المستلمة من المصابيح الكهربائية، وهناك العديد من اتجاهات صنفت هذه الأخيرة ولكن اكثرها شيوعا حسب تصنيف جمعية الإضاءة الأمريكية (American 2016, Association Light) وتشتمل على الإضاءة العامة والوظيفية والموجهة، كما وصنفت من قبل آخرين على أنها أربعة أنواع أساسية: الإضاءة العامة، والموجهة،

والوظيفية، والتجميلية،(Karlen ، ;Spangler, Benya, 2017; Wolford and Cheefer, 2015; Gordon, 2015 Livingston, 2015)

وفيما يلي وصف لأنواع الإضاءة الإصطناعية الأربعة كما أشار لها الباحثون أعلاه :



شكل1 : قطاعات مختلفة لاختراق الضوء الطبيعي من الأعلى المصدر فرحان الصبيحاوي 2014

1.2.6. الإضاءة العامة :

أو الإضاءة المحيطة وتعد عاملا مهما لأي فضاء داخلي، ويستخدم هذا النوع من الإضاءة للحصول على ضوء قوي في المكان مما يسمح لمستخدمي الفضاء الداخلي برؤية الأشياء المحيطة وتمييزها والتنقل بأمان، ويمكن الحصول عليها عن طريق الضوء الطبيعي من خلال النوافذ والفتحات السقفية وكذلك من الضوء الاصطناعي المباشر وغير المباشر، ومن مصابيح سقفية أو جدارية أو أرضية. (SARAOUI Selma, 2012)

شكل 2: الإضاءة العامة، المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

2.2.6. *الإضاءة الموجهة:*

وهي الإضاءة التي يمكن توجيهها إلى أماكن محددة في الفضاءات الداخلية أو إلى لوحات فنية أو أشياء محددة بهدف إظهارها وتمييزها لغايات تجميلية أو تعزيزية.(SARAOUI Selma, 2012)

شكل3: الاضاءة الموجهة المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، م،2019

3.2.6. الإضاءة الوظيفية:

وهي الإضاءة المستخدمة لتمكين الشخص من القيام بوظائف محددة كالقراءة أو الخياطة، فهي تكون بوجود أو غياب الإضاءة العامة، ويمكن الحصول عليها من خلال مصابيح سقفية أو أرضية أو على طاولة.(SARAOUI Selma, 2012)

شكل4: الاضاءة الوظيفية المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**،2019

4.2.6. الإضاءة التجميلية :

وهي الإضاءة ذات الأبعاد الجمالية التي تضفي على الفضاءات الداخلية صبغة جمالية وغالبا ما تكون وحدات الإضاءة ذات صبغة جمالية حتى لو كانت غير منارة من خلال ألوانها وأشكالها وملامسها.(SARAOUI Selma, 2012)

شكل5: الاضاءة التجميلية المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

7. الأهداف الأساسية للإضاءة الطبيعة

1.7: إنارة الفراغ الداخلي ومحتوياته بطريقة منظمة تحقق الجمال والراحة النفسية والبصرية.

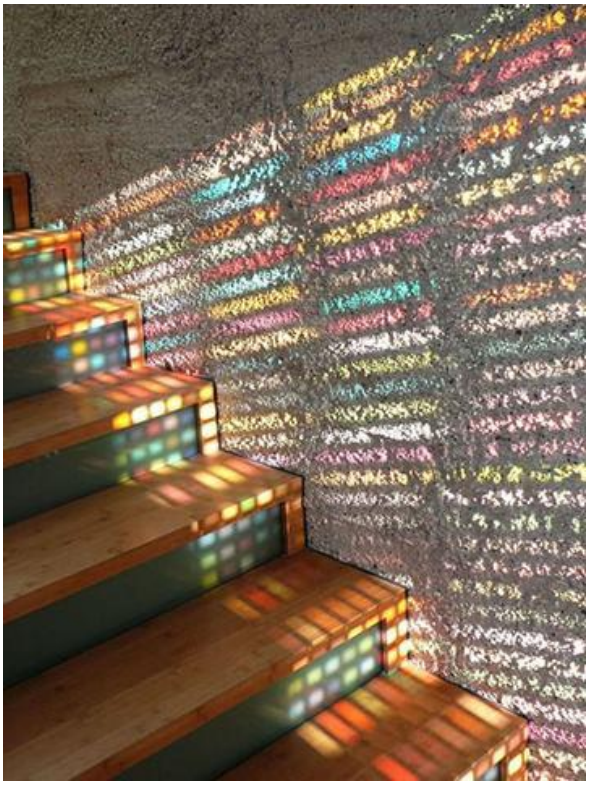
2.7: التركيز على أغراض معينة لتوضيح ملمسها وشكلها، أو في حالة وجود نشاط معين مثل القراءة مثلا يتم إنارة المكان بدرجة تسمح بتأدية هذا النشاط بكفاءة عالية.(SARAOUI Selma, 2012)

وبالتأكيد فان تحقيق الغرض الثاني يكون أسهل عندما يكون مكان النشاط ثابتا مثل القراءة او الكتابة إذ يمكن تحديد أماكن المناضد والمقاعد المثلى بالنسبة لمصدر الضوء وبالطبع تزداد العملية صعوبة حينما تتعدد وظائف المكان الواحد.

8. انتشار الضوء في الأوساط

تنقسم الأوساط إلى ثلاثة حسب شفافيتها

- **أوساط شفافة:** وهي التي يجتازها الضوء ويمكن رؤية أجسام أخرى من خلالها كالزجاج، الماء، الهواء ...
- **أوساط شافة:** وهي يجتازه الضوء جزئيا كالبلاستيك، بلور مطروق، مسطرة من اللدائن، وتصعب رؤية الأجسام من خلالها بوضوح.
- **أوساط عاتمة**: وهي التي لا يجتازها الضوء ولا نرى الأجسام من خلالها كالخشب، الحديد، الورق المقوى، الثياب، الجدران....(MAHAYA Chafik, 2014)



شكل6: انتشار الضوء في الأوساط المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

9. مصادر الاضاءة الطبيعية:

الشمس هي مصدر الطبيعي الأول للضوء، حيث يتميز ضوءها بالاختلاف في الشدة وذلك حسب المكان والساعة وزاوية اسقاطه، حيث تتغير بتغير خطوط العرض والطول، وكذلك على الحالة الجوية من حيث وجود سحب أو غبار او سقوط مطر، كما للموقع تأثيرا فوجود حواجز طبيعية أو مصطنعة تؤدى إلى انعكاسات متعددة، ونتيجة للتغير اللامحدود بسبب

العوامل السابقة، سنحاول أن نحدد الحالات الرئيسية لأشكال الإضاءة الطبيعية في ما يلي:(ريهام حلمي شلبي)

1.9: السماء المغطاة كلية بالسحب:

وفيها يكون توزيع شدة الإضاءة القادمة من السماء غير منتظم، حيث هذه الحالة يكون متوسط شدة الاضاءة على المستوى الأفقي بالتقريب مرتين ونصف من شدة الاضاءة على المستوى الرأسي(MAHAYA Chafik, 2014 .)

شكل7: السماء المغطاة كلية بالسحب المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

2.9: السماء المغطاة جزئيا بالسحب:

وفيها يكون توزيع شدة الإضاءة القادمة من السماء غير منتظم أيضا، بالإضافة أنه لا توجد طريقة تعبر رياضيا عن توزيع شدة اللمعان لمثل هذا النوع من حالات السماء وذلك لعدد أشكالها اللانهائي.(MAHAYA Chafik, 2014)

شكل8: السماء المغطاة جزئيا بالسحب المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

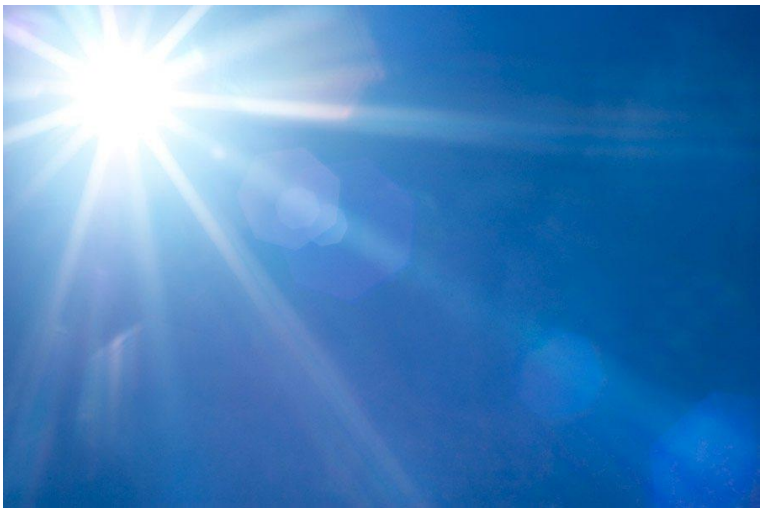
3.9: السماء الصافية بدون شمس

إن المقصود هنا هي الاضاءة التي تصل إلى المباني من السماء فقط دون التعرض المباشر لأشعة الشمس، مثلا خلال الفترة قبل ظهور الشمس في الصباح أو بعد غروبها، وقد تم فصل حالتي السماء الصافية بالشمس وبدونها وذلك نظرا لان شدة لمعان السماء ترتفع كثيرا بوجود الشمس(MAHAYA Chafik, 2014 .)

شكل9: السماء الصافية بدون شمس المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

4.9: ضوء الشمس المباشر :

تكون الاشعة الضوئية في حالة ضوء الشمس المباشر موحدة في الاتجاه، كما أن الظلال حادة والتباين شديد، وتصبح الاسطح العاكسة المحيطة مصدرا للإضاءة، ولا يفضل هذا النوع من الاضاءة لأنه يسبب عدم الراحة البصرية، سوآءا بسبب الأشعة أو بسبب الحرارة التي تصاحبه(MAHAYA Chafik, 2014 .)



شكل10: ضوء الشمس المباشر المصدر **المجلــة الأردنية للفنــون**، 2019

10. خواص الاضاءة الطبيعية:

1.10: تعد من أهم خواص الضوء بصفة عامه انه يسير في خطوط مستقيمة ما لم يعترضه جسم يؤدى الى حدوث التأثيرات التالية(MEDDOUR Samir, 2008)

- **الانعكاس:** هي عملية ارتداد الأشعة الضوئية نتيجة لاصطدامها على سطح أدى الى انعكاسه دون ان يحدث أي تغير بتردد الموجات، وتستعمل هذه الخاصية في العمارة الحديثة حيث تسمح بتقليل التوهج والسطوع كما يتم من خلالها التحكم في اتجاه الضوء وإبراز الشكل والملمس للعناصر المستعملة في التصميم الداخلي.
- **الانكسار:** هي عملية انكسار الأشعة الضوئية وتغيير اتجاهها عند سقوطها على وسط ذو سمك مؤثرا على نفاذه، وتستعمل هذه الخاصية في صناعة العمارة الحديثة وذلك حسب الاحتياج.

2.10 إضاءة مركزة: وأبرز مثال للأشعة المركزة هي الشمس التي لا يوجد حائل يعمل على تشتيتها فتكون مركزة على الجسم.

3.10تباين شديد: يحدث هذا في حالة تعرض مناطق مواجهة للضوء بشكل شديد ونتيجة لذلك تظهر مناطق للظلال قائمه وحادة وبدون تدرج بين مناطق الضوء ومناطق الظلال.

4.10رابعا ظلال حادة: تنتج الاضاءة المركزة ظلالا ذات حواف حاده.

5.10خامسا مساحات إضاءة ضيقة: وهذا ما ينتج عن تركيز الاضاءة في مكان محدد مما ينتج عن ذلك إضاءة الجزء الساقط عليه فقط.(MEDDOUR Samir, 2008)

11. عيوب الاضاءة الطبيعية

لكل شيء ايجابيات وسلبيات بالنسبة للإضاءة الطبيعية فمن عيوبها ما يلي:

- ❖ كثرة التعرض لأشعة الشمس الضارة تسبب السرطان.
- ❖ تسبب عدم القدرة على التمييز بين درجات الاضاءة والألوان
- ❖ دخول الحرارة بشكل كبير عند التعرض المباشر للأشعة.(MEDDOUR Samir, 2008)

12. أهمية الاضاءة الطبيعية

إن الصناعة الحديثة للمباني تتعدى لتصل الى كيفية استعمال كافة العناصر الطبيعية لإنتاج الطاقة وعدم استهلاكها أو التقليل من استهلاكها فعند عملية تصميم الابنية ينحصر فكر المعماري في كيفية اضاءتها بالقدر الذى يساعد على الرؤية ويظهر عناصرها المعمارية وهو ما يجعله يلجأ الى وسائل مختلفة طبقا لما تقتضيه طبيعة الموقع وحالة الإضاءة، حيث يحاول تجنب الاستعانة بالإضاءة الصناعية قدر الإمكان خصوصا في فترة النهار.(MEDDOUR Samir, 2008)

1.12. في تمييز الالوان:

ثمة خاصية أخرى للإضاءة الطبيعية هي اظهار الالوان فمن الصعب تمييز مجموعات من الالوان المجتمعة في حالة الاضاءة الصناعية ولكن هذا التميز يكون من السهل تحقيقه تحت تأثير الضوء الطبيعي.

ولكن يلاحظ فى نفس الوقت أن للإضاءة الطبيعية تأثيرا أخر وهو شحوب اللون وذلك لأنها تحتوي على كمية كبيرة من الاشعة الفوق بنفسجية ولكن يمكن تجنب ذلك باستخدام مرشح لتلك الأشعة فى زجاج الشباك.

وكذلك يلاحظ أن للألوان المستخدمة فى الاسطح الداخلية لحيز داخلي معين تأثيرا على كمية الضوء فالأسطح ذات الالوان الفاتحة تعكس الضوء وتوزعه بانتظام على عكس السطح ذات الالوان الداكنة(MEDDOUR Samir, 2008 .)

2.12. في الاحساس بالفراغ:

الاضاءة الطبيعية تضيف أو تزيد من الاحساس بالاتساع بالنسبة للغرفة وذلك لأن فتحة الاضاءة الطبيعية تفتح الغرفة للخارج مما يعطى احساسا بأن فراغها أكثر اتساعا،وهذه الظاهرة قد درست بواسطة عدد من معامل ابحاث البيئة حيث وجد اينوى ومايتا فى عام 1973 أن الاحساس يزداد فى الغرفة ذات الشبابيك الواسعة او كبيرة الحجم ،كذلك فان دخول الشمس والضوء الطبيعي في فراغ الغرفة يخلق خاصية ديناميكية للفراغ، ولا يمكن تحقيقها بأي عناصر تصميمية أخرى وذلك لما يحققاه من تباين في لون الغرفة وفى الضوء نفسه مما يزيد من جمال الفراغ.

3.12. الاحساس بالمنظر:

ان من أهم خصائص نوافذ الاضاءة انها تعد قنوات اتصال حيوي بين الداخل والخارج وهو ما يحقق عنصرا هاما هو عنصر المنظر وقد أجريت كثير من الابحاث لدراسة النسبة المثلى بين مساحة النافذة ومساحة الحائط الذي توجد به حتى يحقق منظرا جيدا يمكن تقسيم المنظر الخارجي الى ثلاثة أجزاء: الأول هو منظر السماء والثاني منظر الأفق والثالث فهو منظر الأرض.

فالمنظر الأول وهو منظر السماء يعطى الانسان الاحساس بمرور الوقت طوال اليوم وكذاك بطيبة حالة السماء وبالتالي الاحساس المباشر بالتغير المستمر في الضوء الطبيعي طوال اليوم مما يبعد الملل والخمول. والمنظر الثاني وهو منظر الأفق، ويعطى الانسان الشعور بالتوازن والأمان لوجود الاحساس بالسماء والارض في نفس الوقت.

أما منظر الأرض فانه يربط بالأنشطة المختلفة الموجودة حوله بالخارج، وهناك كثير من الابحاث والاحصائيات تدرس أي نوع من أنواع المناظر هو المفضل، أهو منظر السماء أم الأفق ام الأرض، وغنى عن البيان أن كل منهما مرتبط بموضع النافذة في الحائط.

4.12. في حالة الطوارئ:

هناك عامل منفعة اخر للمباني المضاءة طبيعيا وهو دور فتحات الاضاءة الطبيعية في حالات الحريق وغيره من حالات الطوارئ.

وبعد استعراض عدد من الحرائق الشديدة في المباني عديمة النوافذ، استنتج جوليرات خطورة عدم قدرة السكان على فتح النوافذ لإخراج الدخان من الداخل، علاوة على ذلك فان الاعتماد الكلى على الاضاءة والتهوية الصناعية في المباني عديمة النوافذ يعنى أن أي طارئ لانقطاع التيار قد يخلق موقفا حرجا الا إذا توافرت طاقة احتياطية.(MEDDOUR Samir, 2008)

13. استراتيجيات استعمال الإضاءة الطبيعية

1.13. الالتقاط:

الالتقاط ببساط هو القيام بإضاءة المبنى بشكل طبيعي. وذلك يتم من خلال دراسة زوايا إشعاعات الشمس طيلة العام في مختلف الساعات وبكافة الاتجاهات، وكذلك المحيط الخاص بالبناية، سوآءا مباني، أشجار، أو أي جسم أخر يمكن له التأثير على المبنى، لأن الضوء الطبيعي ليس ثابتًا ولا متساويًا دائمًا في الشدة والكثافة.(MAHAYA Chafik, 2014)

2.13. الانتقال

انتقال الضوء الطبيعي من مصادر الضوء الخارجي الى الداخل، وذلك عن طريق فتحة ذات مثل أبعاد وشكل وموضع ومواد خاص بها تخدم احتياجات المكان، ويمكن أن تكون مادة التي تسمح بانتقال الضوء إما شافة أو شفافة. MAHAYA Chafik, (2014)

3.13. التوزيع:

يتم توزيع الضوء الطبيعي عبر توجيه أشعة الضوء في الفضاءات الداخلية ونقلها عبر مواد عاكسة للضوء أو مباشرة مع استعمال مواد شافة مثلا وذلك لخلق توزيع جيد للضوء الطبيعي في المبنى، وتكمن صعوبة استخدام الضوء الطبيعي مقارنة بالضوء الاصطناعي في عدم التجانس الكبير للانعكاسات التي يسببها بشكل عام، حين أن للضوء دورا رئيسيًا في ضمان جودة إبراز المواد المستعملة في البناء والديكور المستعمل.(MAHAYA Chafik, 2014)

4.13. الحماية:

يجب أن يحمي المبنى مستخدميه من الأشعة المباشرة للشمس بسبب الأضرار التي من الممكن أن تتسبب بها، وذلك بإيقاف إشعاع الضوء جزئيًا أو كليًا عندما يصبح استخدامه ضارا، ويمكن استعمال الغطاء النباتي، المظلات، شاشات متحركة أو زجاج خاص، للحماية.

5.13. التحكم

التحكم في الضوء الطبيعي ينطوي على إدارة كمية الضوء وتوزيعه في مساحة حسب التباين في الظروف المناخية واحتياجات المبنى، حيث يجب بتكييف الجو الخفيف لغرفة ما لتلبية احتياجات مستخدميها بشكل أفضل. (MAHAYA Chafik, 2014)

14. أنواع الإضاءة الطبيعية في المباني

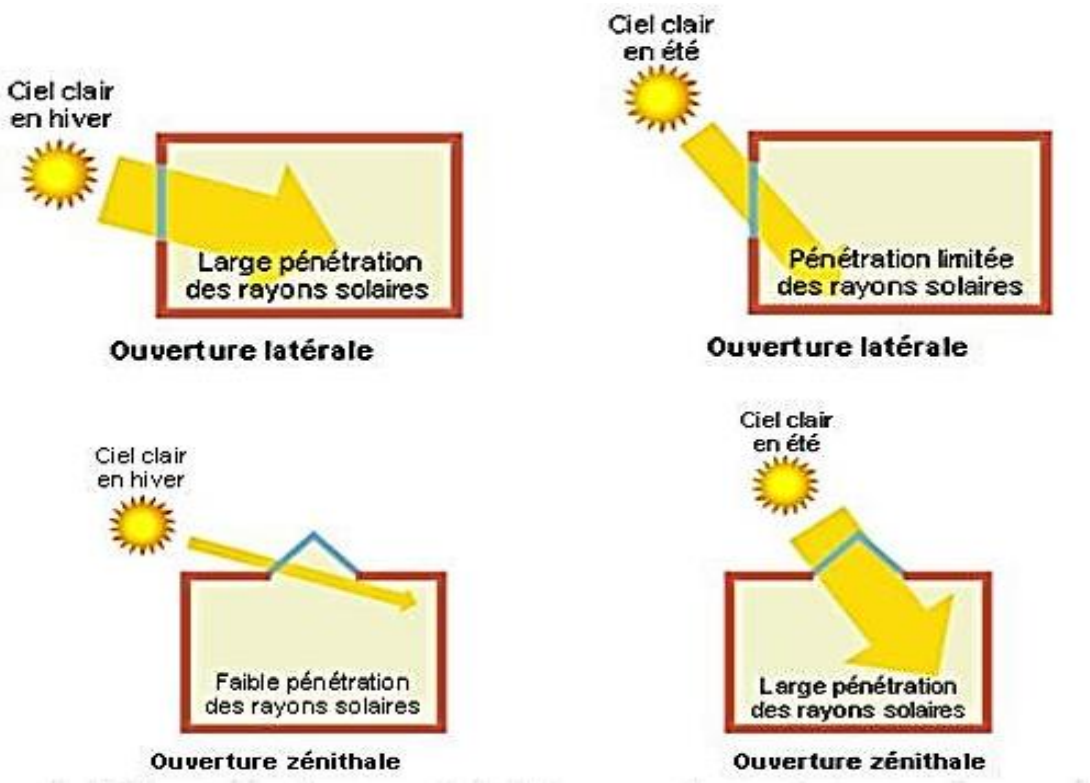
يعتمد تصنيف أنواع الإضاءة الطبيعية في المباني وفق وضعية منافذ ضوء، سوآءا كانت في المقدمة (الإضاءة الجانبية) أو على السقف (الإضاءة العلوية) أو كليهما. لكن وظائفهم تبقى كما هي.

1.14. الإضاءة العلوية:

دخول الإضاءة في هذه الحالة كون من السقف، حيث يمكننا استعمال القبب كما هو الحال في المساجد، حيث أنه في الغالب تكون مزودة بمظلات شمسية بشرائط معدنية أو بلاستيكية أو خشبية، هذا النوع من الإضاءة مفيد للمباني عالية السقف، أو المساحات الكبيرة التي قد لا يصل الضوء لها من الجوانب.

2.14. الإضاءة الجانبية:

دخول الإضاءة في هذه الحالة كون من الجانب، ترتبط الإضاءة الجانبية التي تتميز باستخدام المنافذ الموجودة على الواجهة، بالرغم من أن هذا النظام البصري هو واحد من أقل الأنظمة كفاءة من حيث الإضاءة، إذا لم يتم استخدام تقنيات مساعدة أخرى. (MAHAYA Chafik, 2014)



شكل11: الاضاءة الطبيعية في المبان المصدر (MAHAYA Chafik, 2014)2019

الخاتمة:

استغلال الإضاءة الطبيعية في المباني ((Daylightingهدف استراتيجي تعتمد عليه العمارة الحديثة للوصول إلى عمارة مستدامة وخضراء وتكون ملائمة لمدن المستقبل. يقول المعماري لويس خان (1901 – 1974) إن «العمارة لا تكون عمارة إن لم تكن فيها إضاءة طبيعية، فهي تعطي إحساساً بالوقت ومزاجاً خاصاً في كل فصل من فصول العام». ويقول المعماري لي كوربوزي (1887 – 1965): «إن الإضاءة الطبيعية هي أساس العمارة وأنا أشكل العمارة بالإضاءة. والإضاءة الطبيعية تخلق البيئة الجميلة والإحساس بالمكان وتضيف وهجاً جميلاً وتخلق حياة داخل المبنى». ويبقى تصميمه الرائع لمنزل سافوي الذي شيد في 1930 والسابق لعصره شاهداً على مدى نجاح دمج العمارة بالبيئة المحيطة واستغلال الإضاءة الطبيعية فيه حيث تعطي ساكنيه الإحساس بالوقت والطقس، وتضفي ديناميكية مستمرة على إضاءة المبنى على مدار العام.

وأكدت الدراسات العلمية أهمية الإضاءة الطبيعية ودورها الإيجابي في بيولوجية الإنسان، فقد أثبتت أن الضوء الطبيعي الذي يضم فى حزمته طيفاً عريضاً من الموجات الضوئية تمتد من الموجات القصيرة إلى الموجات الطويلة؛ يساعد على تخفيف الجهد والضغط النفسي في حال استعماله بدلاً من الإضاءة الكهربائية، كما يساعد على التركيز في النهار والاسترخاء في الليل، ويزيد من كفاءة الإنسان وإنجازه في العمل، وبذلك تقل إجازاته المرضية وانقطاعه عن العمل. وهذه كلها فوائد مهمة يصعب قياسها مادياً.

الفصل الثاني:
عمارة المتاحف

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

مقدمة

تطورت المتاحف أو أعادت هيكلتها بشكل كبير في العقود الأخيرة نحو الأفضل نرحب بالجمهور المتزايد باستمرار. بعد فترة من الازدهار بسبب الزيادة في عدد الزائرون ونظراً للمنافسة القوية، فإن الاتجاه الآن هو الترويج للمتحف من خلال تحسين جاذبيتها باستمرار؛ تجديد الغرف وتركيب سوء المعاملة والمحلات التجارية وسياسة المعارض المؤقتة وتنظيم المؤتمرات والمناسبات الليلية. نحن يلاحظ أن الإضاءة تتكامل بشكل منهجي كأحد العناصر الرئيسية لذلك الرسوم المتحركة وسياسة التحديث. في السابق كانت تعمل بشكل صارم، فقد أصبحت ناقلًا لـ تحسين العمارة، وعرض المجموعات، وأداة اتصال. في هذا الفصل سوف نقدم المفاهيم المختلفة المتعلقة بالمتحف وهذه المفاهيم المختلفة وظائف ومفاهيم المتاحف. وبالتالي سنقدم التعابير الرسمية والمهنية التي سيحدد علم الآثار، وعلاقته بالإضاءة الطبيعية

1. تعريف المتحف:

إن المتحف بمفهومه البسيط هو مكان يحتوي على وثائق تاريخية أو فنية أو إثنوغيرافية أو علمية موجودة بعين المكان، أو التي يحصل عليها عن طريق التنقيبات الأثرية، أو عن طريق الهدايا، أو الشراء... الخ، ومع التطورات التي شهدتها المتاحف عبر الزمن اتسع هذا المدلول حتى يؤدي معناه على احسن وجه(ICOM, les problèmes des musées dans les pays en voies développement rapide)، وعلى هذا الأساس يعرفه المجلس الدولي للمتاحف ICOM بموجب المادة 02 البند 01 من القانون الاساسي للمجلس الدولي للمتاحف كمؤسسة دائمة دون هدف مربح في خدمة المجتمع وتطويره مفتوحة للجمهور، وهي تقوم بأبحاث تتعلق بالشواهد المادية للإنسان وبيئته وتنشرها لاسيما تعرضها لأغراض دراسية تربوية متاعية. ((2018. Benhamida Dounia Zed

2. نشأة المتاحف:

لقد كان الغرض من إنشاء المؤسسة المتحفية بحثيا في المقام الاول، ثم تعليميا تثقيفيا، ففي القرن 16م إلى نهاية القرن 17 م كان التسابق لدى أمراء أوروبا في جمع التحف والآثار ومن ثم ظهرت وظيفة التنقيب عن الحفائر، معتمدا على مؤسسة حريصة تحفظ لها مقتنياتها.

شكل 12:فتح اكبر المتاحف على مدى 35 سنة الماضية المصدر .... MAHAYA (Chafik, 2014)

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

يؤثر الهيكل الحضري الضيق على وضع عدد من المتاحف، واضطرت العديد من المتاحف إلى الاستثمار في مستودعاتها، وكذلك المعارض والأعمال من مبنى سكني تقليدي. وقد أثبتت هندستهم تحديًا للتطبيق العملي. إن المتاحف التي تقع صالات عرضها والأماكن العامة الأخرى في جزء منخفض من البناية ومساحات أخرى في برج متعدد الطوابق، هي بدلاً من ذلك حلول ناجحة. وتشمل هذه المتاحف متحف باريس الوطني للفنون والتقاليد الشعبية ومتحف لندن ومتحف كالوست كولبنكيان في لشبونة. تقع العديد من مباني المتاحف في المتنزه، لأنها توفر فرصًا كبيرة إلى حد كبير لمباني العرض الكبيرة. بالإضافة إلى ذلك، غالباً ما تكون الحدائق آمنة وغير ملوثة ، فضلاً عن السماح بنقل المعرض إلى مناطق خارجية. تشمل المتاحف التي تم بناؤها في المتنزهات المعروفة متحف هولندا كرولر مولر والدنماركية لويزيانا ، وكذلك متحف الفن في مدينة هلسنكي ومتحف الفن هيلاري سارا في تامبيري ومتحف يوفاسكولا سنترال فنلندا ومتحف ألفار آلتو.

ووفقًا لمسح أجراه مجلس المتاحف الدولي ، لا يزال 80 بالمائة من المتاحف قيد الاستخدام للتصميم في أحد المباني ، ومعظمها عبارة عن قصر أو معماريات عامة أخرى. غالبًا ما يكون تطبيق وترميم مثل هذه المباني القديمة أمرًا صعبًا للغاية ، ولا يزال العديد من مباني المتاحف عبارة عن مواقع تراث ثقافي ، حيث يجب الحفاظ على العمارة الداخلية كما يجب على المتحف التكيف مع المساحات المستخدمة .....(MAHAYA Chafik, 2014)

التاريخ

يُعد مبنى متحف تاريخ العلوم في أكسفورد بإنجلترا ، الذي تم بناؤه في الأصل لإيواء متحف أشموليان ، مثالًا مبكّرًا للعمارة لمتحف مشيد لهذا الغرض.

في القرن العشرين ، تم الجمع بين المتاحف والنصب التذكارية للحرب لخدمة أغراض متعددة. النصب التذكاري للحرب الأسترالية في كانبيرا ، على سبيل المثال ، هو مكان للاحتفال والتجمع والعرض. أنه يحتوي على متحف وأرشيف وضريح. تم تصميمه من قبل Emil Sodersten و John Crust بأسلوب حديث على الطراز الكلاسيكي الحديث من Lutyens مع تفاصيل تتأثر Art Deco.

يعتبر متحف سولومون ر. غوغنهايم في مدينة نيويورك ، الولايات المتحدة الأمريكية (افتتح في عام 1959) ، من قبل فرانك لويد رايت ، معلمًا معماريًا مهمًا ورمزًا للقرن العشرين. ومن الأمثلة الكلاسيكية الأخرى للقرن العشرين على فن العمارة الشهير في المتحف متحف غوغنهايم بيلباو المغطى بالتيتانيوم في إسبانيا بواسطة فرانك جيري (تم افتتاحه في عام 1997). قام Gehry بالعديد من مشاريع العمارة في المتاحف الكبرى ، بما في ذلك مشروع Experience Music في سياتل ، الولايات المتحدة الأمريكية ، ومتحف Weisman للفنون في مينيابوليس ، الولايات المتحدة الأمريكية ، ومتحف فيترا للتصميم ومتحف MARTAفي ألمانيا ، ومعرض أونتاريو الفني في تورنتو ، كندا.

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

تشمل الأمثلة الناجحة للهندسة المعمارية الحديثة التي تتزوج بمباني المتاحف الحالية ، هرم اللوفر بواسطة IM Pei في باريس ، فرنسا (1989) ، ومؤخراً قاعة الملكة إليزابيث الثانية الكبرى التي كتبها نورمان فوستر في المتحف البريطاني ، لندن ، إنجلترا 2000)..... (MAHAYA Chafik, 2014)

صمم ديفيد تشيبرفيلد العديد من المتاحف البارزة ، بما في ذلك متحف التجديف والنهر الحائز على الجوائز في هينلي-أون-تيمز ، إنجلترا ، في عام 1997. وقد فاز هذا عام 1999 بجائزة العمارة والفنون الترفيهيّة للريبا والفنون الملكية للفنون الجميلة / بريتيش سكاي جائزة أفضل مبنى للبث (إنجلترا). كما صمم شيبرفيلد متحف فيج آرت في دافنبورت ، أيوا ، الولايات المتحدة الأمريكية (2005) ، متحف الأدب الحديث في مارباخ ، ألمانيا (2006) ، ومتحف نيو أيرس المعاد بناؤه في برلين ، ألمانيا (2009.

تنطوي بنية المتحف أحيانًا على تحويل المباني القديمة التي تجاوزت فائدتها لكنها لا تزال ذات أهمية تاريخية. ومن الأمثلة البارزة على مسرح ومتحف دالي أو تحويل محطة بانك ساید للطاقة التي صممها السير جيلز جيلبرت سكوت في تيت مودرن في عام 2000 ، بناء على تصميم هيرتزوغ ودي ميورون. معلومات حول التحويل كانت أساسًا لفيلم وثائقي عام 2008: المهندسين المعماريين هيرتسوغ ودي ميرون: خيمياء بناء وتيت مودرن .....(MAHAYA Chafik, 2014)

شركة Finegold Alexander + Associates Inc ، وهي شركة هندسة معمارية مقرها في بوسطن ، ماساشوستس ، الولايات المتحدة الأمريكية ، تأسست في عام 1962 ، وقد اضطلعت بمشاريع معمارية للمتحف بما في ذلك نصب ومتحف إيليس آيلاند الوطني (أسوشيتد أركيتكتس بمهندسي باير بليندر بيل) ومتحف الولايات المتحدة التذكاري للهولوكوست (المهندسين المعماريين المرتبطين ببي كوب فريد وشركاه.(

2.2 تاريخ المتاحف في الجزائر:

حاولت فرنسا خلال احتلالها للجزائر أن تدرس وتتعرف عن قرب تراث هذه الأمة فدراسة التراث ليس بحثا عن الماضي بل هو ضرب في اكتشاف الهوية وربط الماضي بالحاضر، لقد أراد الاحتلال الفرنسي ان يتعرف على الانسان الحاضر من خلال دراسة السمات والمميزات الثقافية للجزائريين ولهذا الغرض أنشأ الاحتلال الفرنسي المتاحف في الجزائر .

(Benhamida Dounia Zed, 2015)

3.أنواع المتاحف:

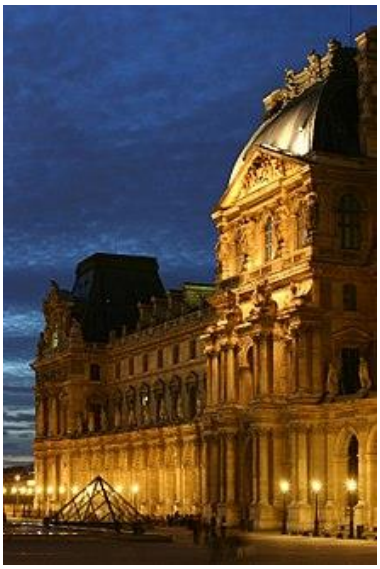
بالنظر إلى الدور الذي تقوم به المتاحف من إنقاذ للآثار والتراث الإنساني، ومع الزيادة في المعروضات واختلاف أساليب وطرق العرض، أصبح هناك نوع من التخصص في المتاحف، وكانت الحاجة ملحة لإقامة العديد من المتاحف المتخصصة، بحيث تكون تلك المتاحف قادرة على القيام برسالتها نحو المجتمع المحيط بها ثقافيا و فنيا و اثريا و علميا، و تصبح منارة للإبداع الذي يرتقي بالحس والوجدان.

وبالتالي يمكن تقسيم المتاحف الحديثة إلى:

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

1.3متاحف فنية:

ويدخل في نطاقها عرض اللوحات الفنية بالإضافة إلى أعمال النحت والخزف و غيرها من العناصر الفنية الرفيعة ومن أشهر المتاحف الفنية متحف اللوفر في باريس.(Fawaz Maamari, 2004)



شكل 13:متحف اللوفر في باريس –فرنسا- المصدر متاحف فنية.com

2.3متاحف تراثية:

وتشمل المتاحف التي تعرض التراث للحضارات المختلفة من أدوات كانت تستخدم قديما وتعرض تطور هذه الأدوات حتى وصلت إلى ما نحن عليه الآن.(Fawaz Maamari, 2004)

كما يحتوي المتحف التراثي على قاعات للدراسة والترميم ومن المتاحف التراثية متحف مدينة السويداء السورية.

شكل 14:متحف الشارقة للتراث المصدر متاحف اثرية.com

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

3.3متاحف علمية:

وهي تعرض الأساليب العلمية والاكتشافات التي من خلالها يتم الاستفادة في تطور شتى العلوم البيئية والمعملية والصناعية ومن هذه المتاحف متحف أكاديمية العلوم بولاية كاليفورنيا.(Fawaz Maamari, 2004)

شكل 15:أفضل المتاحف العلمية في كامبريدج المصدر متاحف علمية.com

4.3متاحف بيئية:

تعرض فيها أنواع مختلفة من مفردات البيئة كالأخشاب والمعادن المتنوعة والأحياء الطبيعية وغيرها من عناصر الطبيعة حولنا. (Fawaz Maamari, 2004)

5.3متاحف تعليمية:

شكل 16:متحف البيئة المبنية المصدر متاحف بيئية.com

الفصل الثاني: عمارة المتاحف

وهي الأماكن التي تعرض فيها عينات من المواد التي تخدم النواحي العلمية والثقافية و غالبا يحتوى هذا النوع من المتاحف على عدة قاعات للمعروضات مثل قاعة عرض التراث و أخرى للآثار و ثالثة للعلوم بجميع فروعها و احد أشهر هذه المتاحف متحف مدام توسو بالعاصمة البريطانية.(Fawaz Maamari, 2004)

شكل 17:متحف علمي –الاهرام- المصدر متاحف علمية.com

6.3 متاحف قومية:

وهذه الفئة من المتاحف تستمد تعريفها من وظيفة المتحف ذاته أي الحفاظ على التراث الفني للبلد، وهذه المتاحف تحتاج إلى الإضافات التجديدات المستمرة لتطوير طرق العرض وتحديث المجموعات الفنية أو الأثرية المعروضة، من الضروري أن يأخذ المتحف القومي الطابع التذكاري بالإضافة إلى إضفاء الفخامة المطلوبة لهذه المباني التذكارية.

شكل 18:متحف الإسكندرية القومي المصدر متاحف قومية.com

يعتبر تصميم المتاحف والمباني الثقافية من أهم مجالات التصميم حيث يخضع لعدة اعتبارات تصميمية ومن أهم هذه الاعتبارات

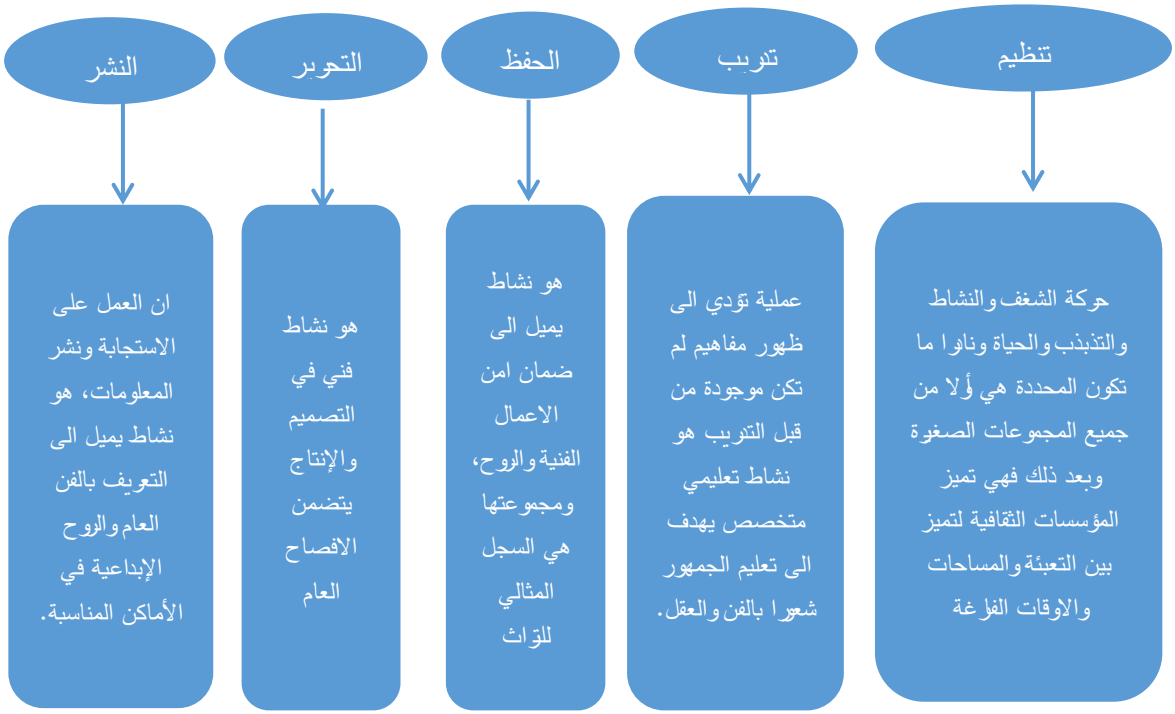
1- الجمهور يعد الجمهور من أهم العوامل التي تتدخل في وضع التصميم الأولى لأي متحف إذ يحدد نوع المتحف وطريقة العرض و طابعه و حجمه و امتداده و خطوط السير به ولهذا وجب تصميمه بناء على نوعية الجمهور من حيث السن و المستوى العلمي والثقافي و التربوي و معرفة الفترة الزمنية التي سيمكثها الزائر للمتحف.

وعندما يتم ذكر الجمهور فان ذلك له علاقة بخطوط السير والحركة وبتصميم المتحف فسوء الصميم يؤدي إلى تكدس الناس وتعثر الحركة ومواجهة الصعوبة في التنقل بين الفراغات المختلفة وبالتالي يكون عامل طرد بدلا من أن يكون عامل جذب

2- طبيعة المعروضات موضوع العرض له تأثير كبير على المتحف حسب المواد التي ستعرض، بالإضافة للفراغات الداخلية للمتحف التي تصمم لخدمة المواد المعروضة من حيث ارتفاعا و موادها و كتلتها و علاقتها مع بعضها البعض و توافق تصميم وجهاتها مع الطرز المعروضة.(Roland Schaer,1993)

6. وظيفة المتحف:

يهدف كل متحف، عموما، إلى حماية التراث والأعمال الفنية ذات القيمة التراثية. لكن سياسة المتاحف تهتم أيضا بإثراء هذا التراث والتعريف به في إطار ثقافي يتأقلم مع حاجيات ومتطلبات المجتمع. لذلك عملت المؤسسة المتحفية دائما على النجاح في مهمتها الأولى ألا وهي المحافظة على المجموعات الفنية ذات القيمة المرتقية إلى مستوى المصلحة العامة وذلك في إطار مهمة سامية كخدمة عامة أو كقطاع عام على الأقل. فالهدف الأسمى هو توصيل المعلومة إلى الجمهور الكبير و تحقيق العدالة في حق الجميع في التربية و الثقافة، كما يوضح ذلك أ.مالرو في كتابه "المتحف الخيالي" : "دور المتاحف كبير في رسم علاقتنا مع التحف الفنية إلى درجة أننا نتصور بصعوبة أنها لم تكن أو أنها لم تكن لتوجد(Roland Schaer,1993) .



شكل19: وظيفة المتاحف

7. الأهداف الرئيسية للمتحف:

التخلص من القصور القديمة التي استخدمت كمتاحف او عمل التغيرات اللازمة لتصبح صالحة للعرض مع التوزيع الكافي للضوء بما يساعد على ابراز اهمية المعروضات. لم يعد المتحف مكانا يحوي مجموعات اثرية بل هو منظمة تعليمية.

- ✓ يجب الا يعرض في أي قاعة الا عدد قليل من المعروضات المنتقاة مع تسليط الاضواء على محاسنها اما بقي المحتويات فتوضع في قاعات وخزانات خاصة من اجل دراسة المختصين
- ✓ ايجاد الصفة المستمرة بين الشعب والمتحف وذلك بتنظيم المحاضرات واقامة الحفلات الموسيقية في قاعة محاضراته وانتهاز المناسبات الوطنية والاعياد لتشجيع الناس على الاقبال على زيارة المتحف
- ✓ تنظيم معمل المتحف وورشته بكل ما هو مستحدث من المواد الكيميائية واجهزة الفحص

اقامة المعارض المستمرة وتجهيز جزء من المعرض لهذا الغرض(دكتور صلاح عبد السميع,2013).

8.مميزات المتاحف:

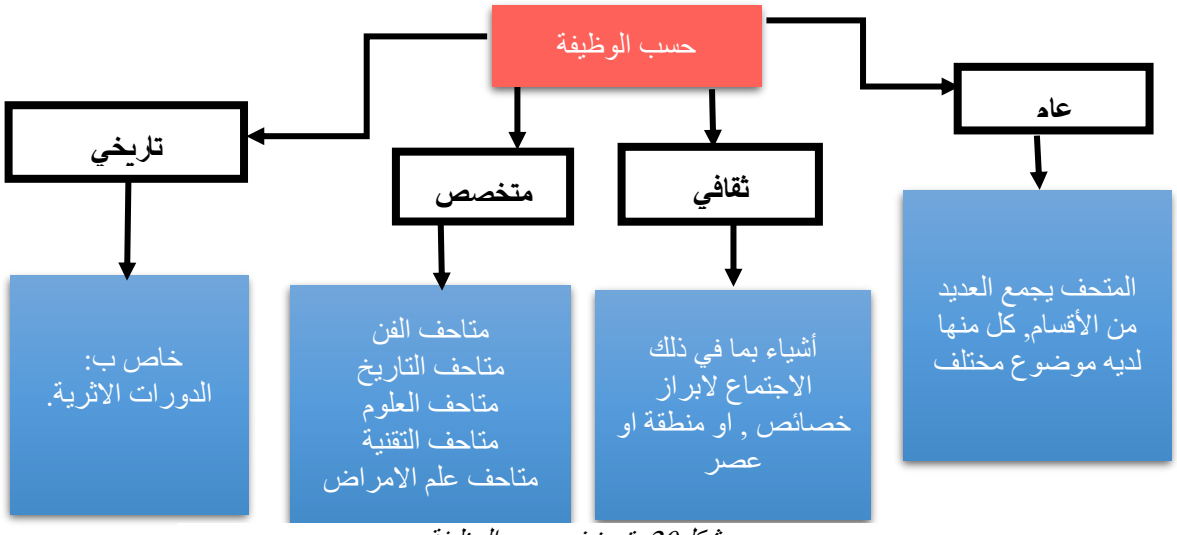
في معمارية المتحف، قد تتصادم نقطتان متعارضتان، قد يكون من الصعب في بعض الأحيان التوفيق بينهما. من ناحية أخرى، يجب أن تأخذ في الاعتبار المجموعات وتخزينها، والنقل والتعرض لها، وأنظمة السلامة للجمهور والموظفين. على سبيل المثال، تتطلب بعض الكائنات الحفاظ على هذه الرطوبة والحرارة الضارة للبشر، ويجب أن تبقى بعض الأجسام منخفضة إلى الحد الذي يسبب مشاكل للمعارض. غالبًا ما تُعتبر المتاحف كائنات تصميم معماري مليئة بالتحديات ومثيرة للاهتمام حيث أنها تجمع بين المتطلبات البصرية والاستدامة للمبنى العام والجوانب الوظيفية والفنية المعقدة(. دكتور صلاح عبد السميع,2013).

9. تصنيف المتاحف:

لا يوجد تصنيف واحد للمتاحف، وانما هناك أكثر من تصنيف، ويعتمد على العوامل التالية:

حسب الوظيفة:

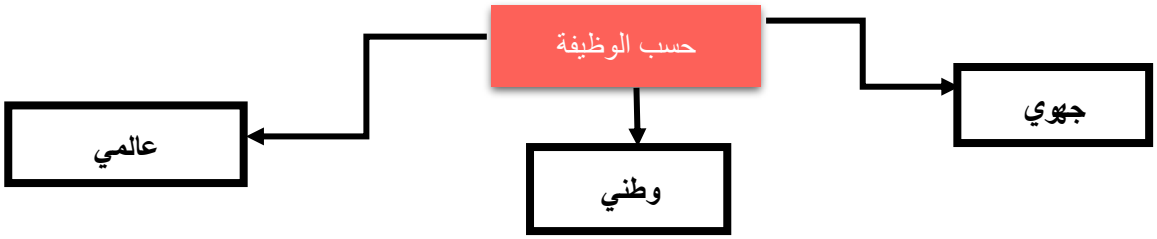
تصنف المتاحف حسب الوظيفة الى: عام، ثقافي، متخصص، تاريخي



شكل20: تصنيف حسب الوظيفة

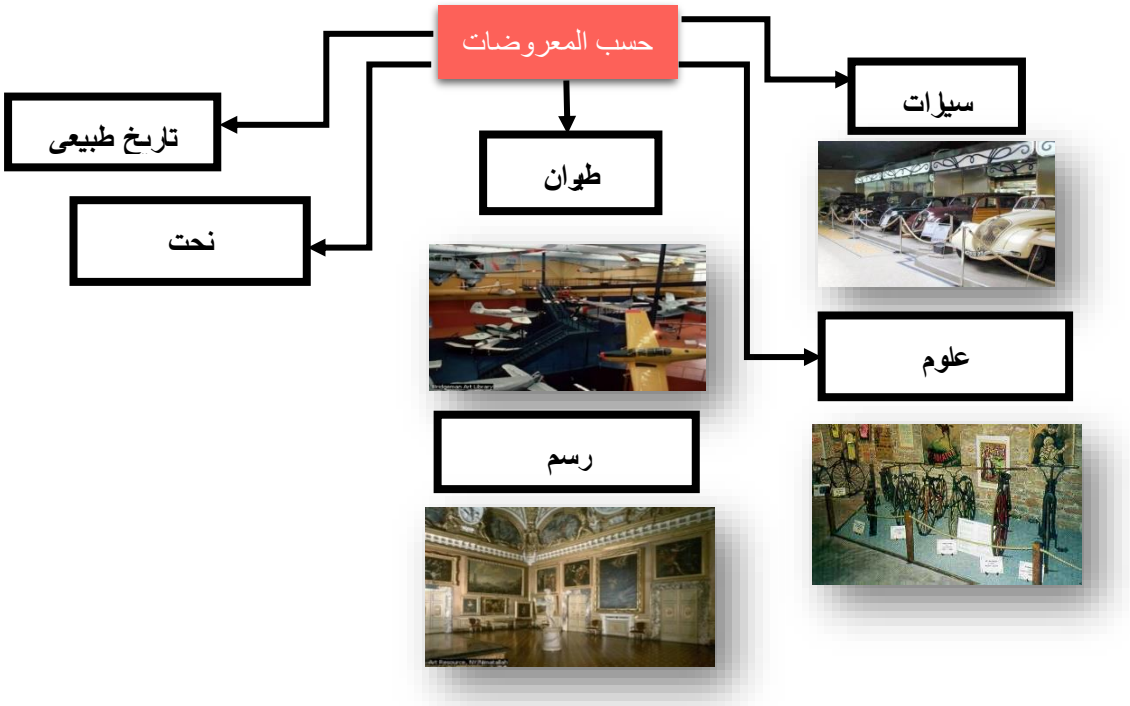
حسب مستوى التأثير:

من أنواع تصنيفات المتاحف هناك تصنيف حسب مستوى التأثير الى جهوي، وطني، عالمي



شكل21: تصنيف حسب مستوى التأثير

حسب المعروضات:



شكل22: تصنيف حسب المعروضات

تصنيف حسب الهندسة المعمارية:

تصنف المتاحف حسب الهندسة المعمارية الى ثلاث أنواع:

- **نوع مفتوح:** وهو المتحف الذي تلعب فيه الجدران الزجاجية دورا مهما.
- **نوع مغلق:** يتميز هذا النوع من التصميم بتحرك مفصلي غير شفاف، ويركز الانتباه على الجسم.
- **متاحف في الهواء الطلق**: مثل المواقع الاثرية.

حسب نوع المسارات:

هناك العديد من أنواع من المسارات

النوع الشجري: يعمل هذا المبدأ وفقا لفكرة محور حركة المرور الرئيسي مع القطاعات المساعدة. يمكن الوصول اليه على المحور او على الجانبين.

نوع الكتلة: يترك هذا النوع الاختيار الحر للطريق وفقا لحالة نقاط الوصول.

نوع الشريط: يسمح هذا الحل بتوجيه الزائر دون ان يدرك ذلك. ولكن له عيب في اجبار الزائر على الذهاب عبر المعرض بأكمل في دائرة حلزونية، دائرة خطوط مكسورة، دائرة مستقيمة.

نوع المتاهة: سلسة من المسافات المتمايزة، على الرغم من أن السلاسل لبعضها البعض لا تفرض أي قيود حركة.

هناك أنواع أخرى عديدة مثال المسار الموجه والمسار المماسي والمستكشف.

10. دراسة تقنية للمتاحف:

المنطقة	التعريف	الاتجاه	المستخدم	المتطلبات الفنية
منطقة الاستقبال	ان المساحة التمهيدية للمتحف هي التي تنظم وتسمح بالاتصال المباشر بين الزائر والزائر وهذه المساحة مجهزة بالمعلومات التي توجه الزائر وتسمح له بتحديد موقعه بسهولة واختيار المناطق التي يرغب في زيارتها.	وهو يفتح مباشرة على الخارج من أجل حرية الوصول ومن ثم مغادرة حركة المرور الرئيسية ونهاها مسارات الرحلة	الفئات المختلفة: الشباب والبالغين	إضاءة جيدة وتهوية جيدة -علاقة مباشرة بالأنشطة الأخرى: الاستدامة راحة صوتية سهولة الصيانة علم الجمال
الاستقبال	وبالدقة، يشكل هذا الموقع أهم ما يميز استقبال الزوار. لتلبية توقعات المستخدمين لإرشادهم، إرشادهم، وإبلاغهم	وهو يفتح مباشرة أمام الخارج من أجل حرية الوصول وإنهاء مسارات المرور الرئيسية	الفئات المختلفة: الشباب والبالغين فريق العمل	الملاءمة مساحة كبيرة لحركة المرور
قاعة اجتماعات، غرف عرض	وسوف يخدم مكان التجمع والتبادل تنظيم مؤتمرات ندوات للندوات، وبرامج، وبرامج سينمائية،		الفئات المختلفة: الشباب والبالغين فريق العمل	راحة صوتية -إضاءة جيدة وتهوية جيدة

	وموسيقية، وموسيقية، في حياة المتحف الذي يصحب المعارض أو يطوّر انعكاسات محددة			
مكتبة	وهو وظيفة مكملة لوظيفة المتحف. البحث والتوثيق، سيوفر هذا المجال الدعم لتهيئة ظروف عمل لجمع وثائق المحفوظات،		الفئات المختلفة: الشباب والبالغين فريق العمل	إضاءة جيدة وتهوية جيدة راحة في استخدام الألوستيك
مطعم وكافيتريا	وهذه مسألة مفتوحة للجمهور وللموظفين، وهي مسألة تقديم خدمات المرافقة اللازمة للمستخدمين. هذه المساحات هي مساحات للاسترخاء والراحة		زوار من الفئات المختلفة: الشباب والبالغين فريق العمل	راحة صوتية -إضاءة جيدة وتهوية جيدة
ورش العمل	وستغطي ورش العمل الفنية هذه عدة مجالات (لوحات وموسيقى ونسيج ونحت وفخار وغيرها).		الفئات المختلفة: الشباب والبالغين فريق العمل	-إضاءة جيدة وتهوية جيدة راحة في استخدام الألوستيك
المعرض الدائم	إنه المعرض الرئيسي ومساحة التجمع للمتحف.		الزائر والفئات المختلفة: الشباب والبالغين فريق العمل	يبدو عرض هذه الأجسام إضاءة جيدة جدًا الغرف الكبيرة المفضلة توفر المزيد من المساحة على الجدار مقارنة بالأرضية

				زاوية العرض العادية للإنسان 54 درجة عن العين، 27 درجة فوق المستوى الأفقي يوفر مسافة 10 أمتار ارتفاع التعليق: 4.9 أمتار فوق ارتفاع العين المساحة المطلوبة لكل تمثال 6.1 مم^2 من الأرضية المساحة المطلوبة لكل 400 قطعة
معرض مؤقت	وهو يكمل المعرض الدائم، وسوف يتطور وفقاً لموضوع محدد مسبقاً			
البدء والانشاء	إنها مساحات الحرف اليدوية: الإبداع الفني، تعلم الفنون التقليدية والحديثة		الموظف	
الحفظ(الاستعادة)	مساحة مخصصة لاستقبال الأعمال وحفظها من قبل استخدامها			
الإدارة	يضمن التنسيق المستمر بين أجزاء المتحف بما في ذلك الإدارة والأمن والتمويل والمحاسبة			

لوجستي الانشطة	ويراعى حفظ الأجسام هنا. يعتمد عمل المتحف على التنظيم الجيد لهذه الأنشطة والخدمات المرتبطة بإدارة المجموعات، وكذلك الجوانب الفنية (السمعية البصرية، ورش العمل، الصيانة)			

جدول 1: دراسة تقنية للمتاحف

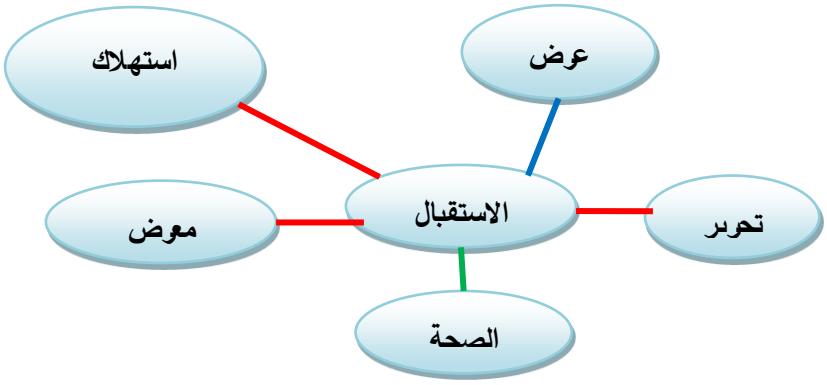
11. مخططات المتاحف:

نجد نوعين من المخططات:

- ✓ **التنظيم الوظيفي:**

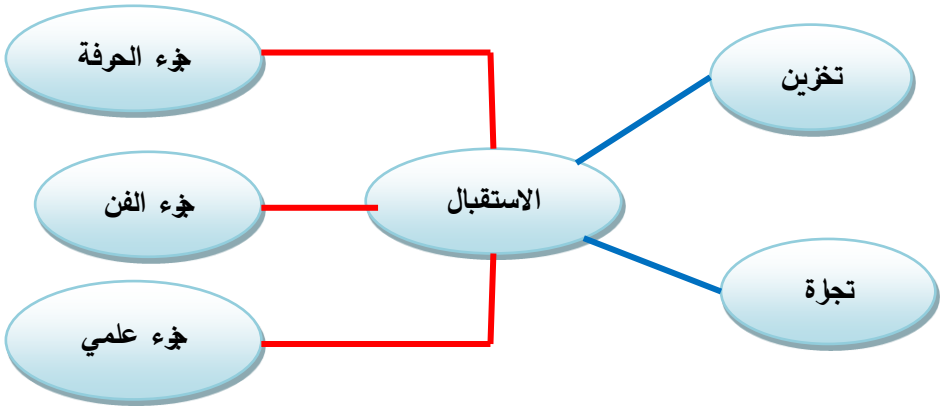
يعتمد هذا النمط على التخصص الوظيفي داخل المتحف بحيث يتخصص كل وحدة إدارية في وظيفة معينة محددة وتقوم بممارسة كافة النواحي المتعلقة بتلك الوظيفة .

مخطط التدفق الوظيفي للاستقبال



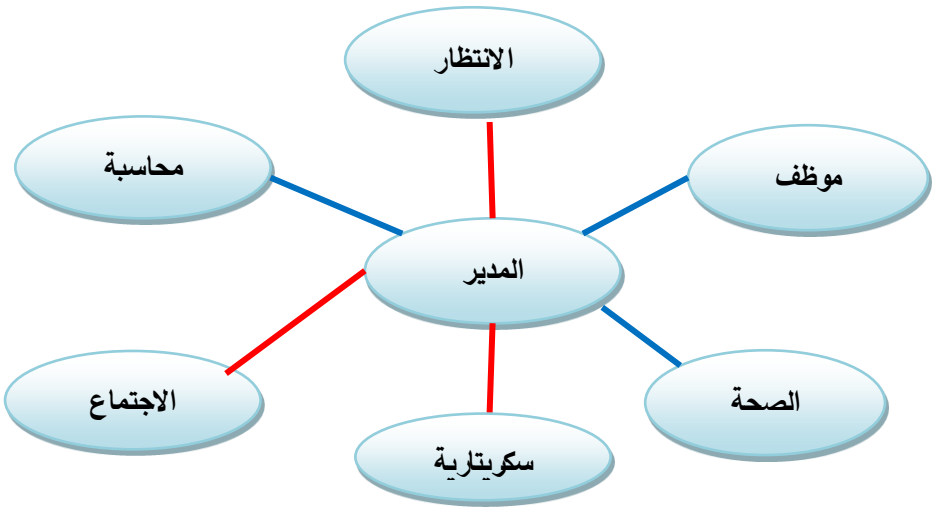
شكل23: مخطط التدفق الوظيفي للاستقبال

الهيكل التنظيمي الوظيفي



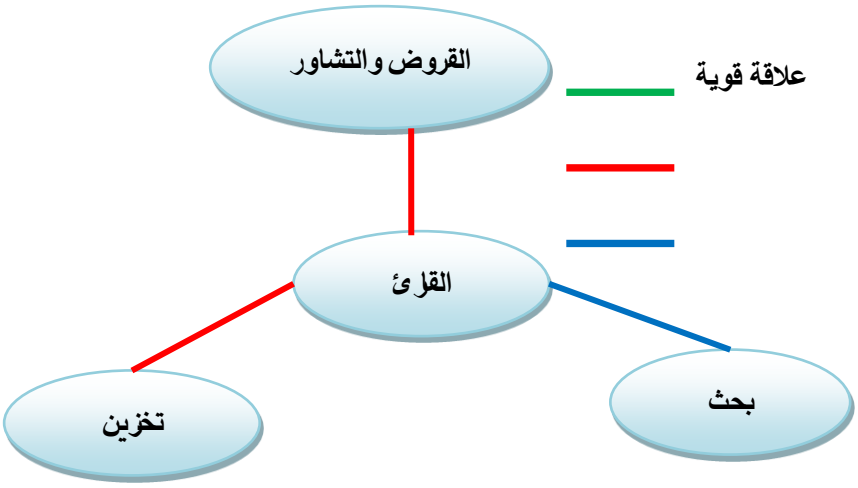
شكل24: الهيكل التنظيمي الوظيفي

مخطط التدفق الوظيفي الاداري



شكل25: مخطط التدفق الوظيفي الاداري

جزء نشر مخطط التدفق الوظيفي



شكل26: جزء نشر مخطط التدفق الوظيفي

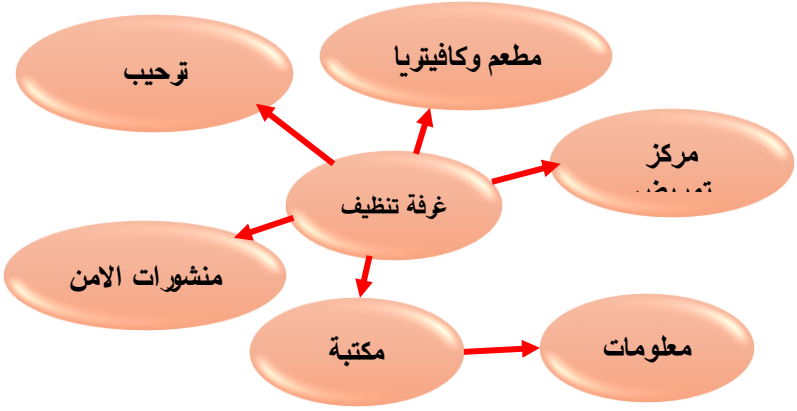
- ✓ **التنظيم المكاني:**

يمثل مفهوم التنظيم المكاني من أهم الموضوعات العلمية في علوم التخطيط العمراني، ويقصد به التوزيع المكاني للعناصر والأنشطة والفعاليات بما يتناسب والظروف والموارد الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والديموغرافية وله اشكال عديدة نذكر منها:

الاستقبال:

تعتبر قاعة الاستقبال منطقة التحكم الرئيسية في حركة الجماهير وفيها يتم إحصاء الجمهور.

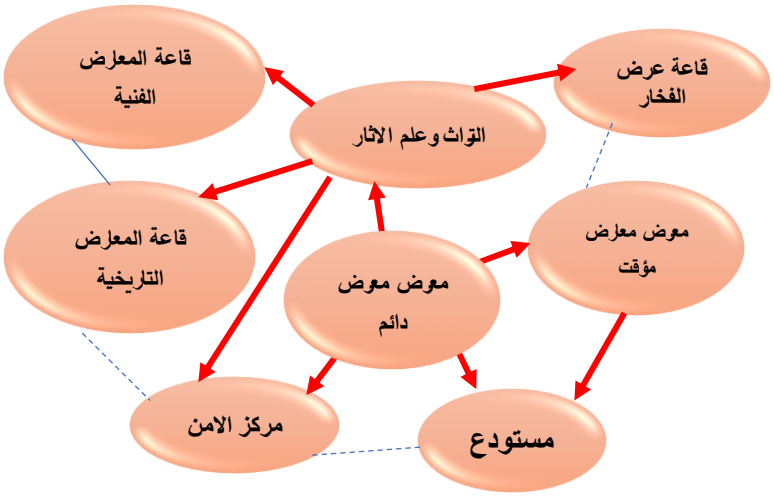
_تزود القاعة بالإضاءة والتهوية ويفضل أن تكون واسعة وجذابة وتحتوي على شباك تذاكر وغرفة فحص وتفتيش.



شكل27: مخطط الاستقبال

المعارض:

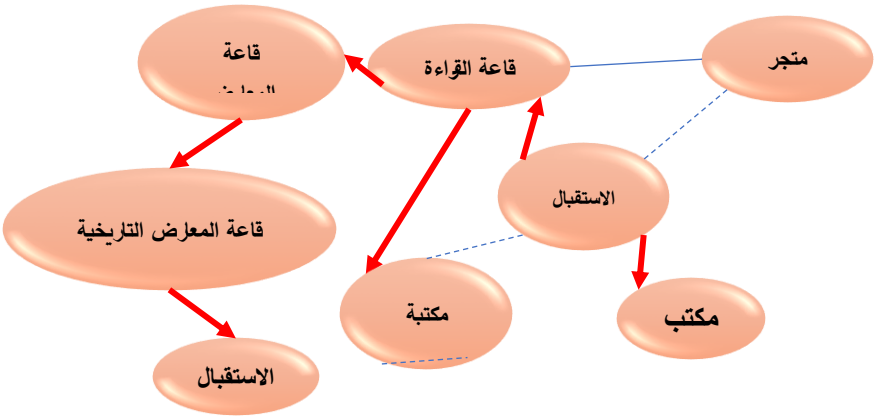
وهي أماكن مخصصة لعرض التحف والنماذج العلمية والفنية او الصناعية.



شكل28: مخطط المعارض

التحريك:

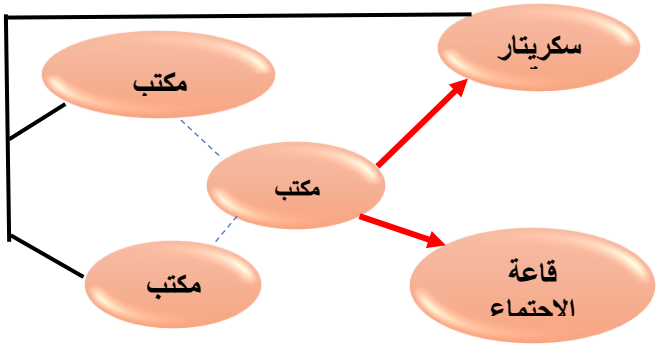
وهو كل ما يخص التحرك في ارجاء المتحف.



شكل29: مخطط المسار

الإدارة:

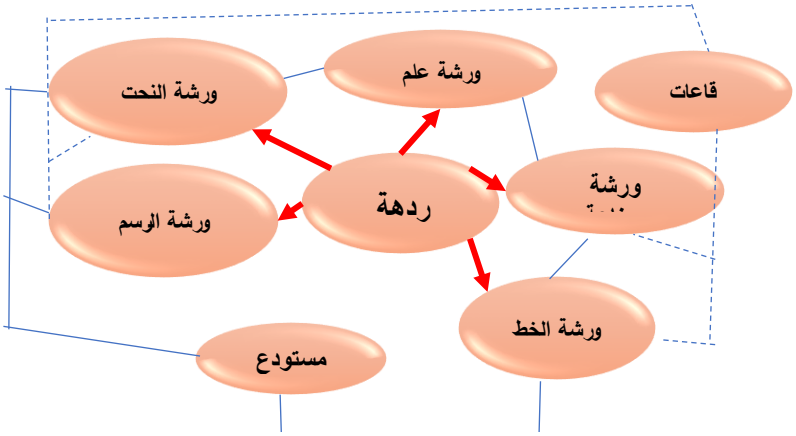
المكان الذي توجد به الإدارة المركزية لـ المتحف.



شكل30: مخطط الادارة

التحرير:

هو كل الأماكن التي يمكن فيها صنع أشياء للعرض مثل الورشات.



شكل31: مخطط جزء التحرير

12. المتطلبات التقنية للمتاحف:

وهي نوعان داخلية وخارجية

- **المتطلبات الخارجية:** ا

✓ لتخطيط الحضري (الاستمرارية الحضرية)

✓ يُترجم الاتصال إلى حركة تجمع بين حركة المرور المختلفة: المشاة، والميكانيكية.

✓ ويجب تصميم الحيز الحضري بحيث تتطور الانشطة.

✓ توسيع نطاق النشاط إلى الخارج.

✓ يجب أن يمتثل المتحف لقواعد المدينة (المتحف جزء من المدينة)، لأنه لا يتم إطلاقاً في الحجم المعزول ولا يمكن الحكم عليه بأنه مبنى له جوهره الوحيد بنسيان المدينة التي هو جزء منها.

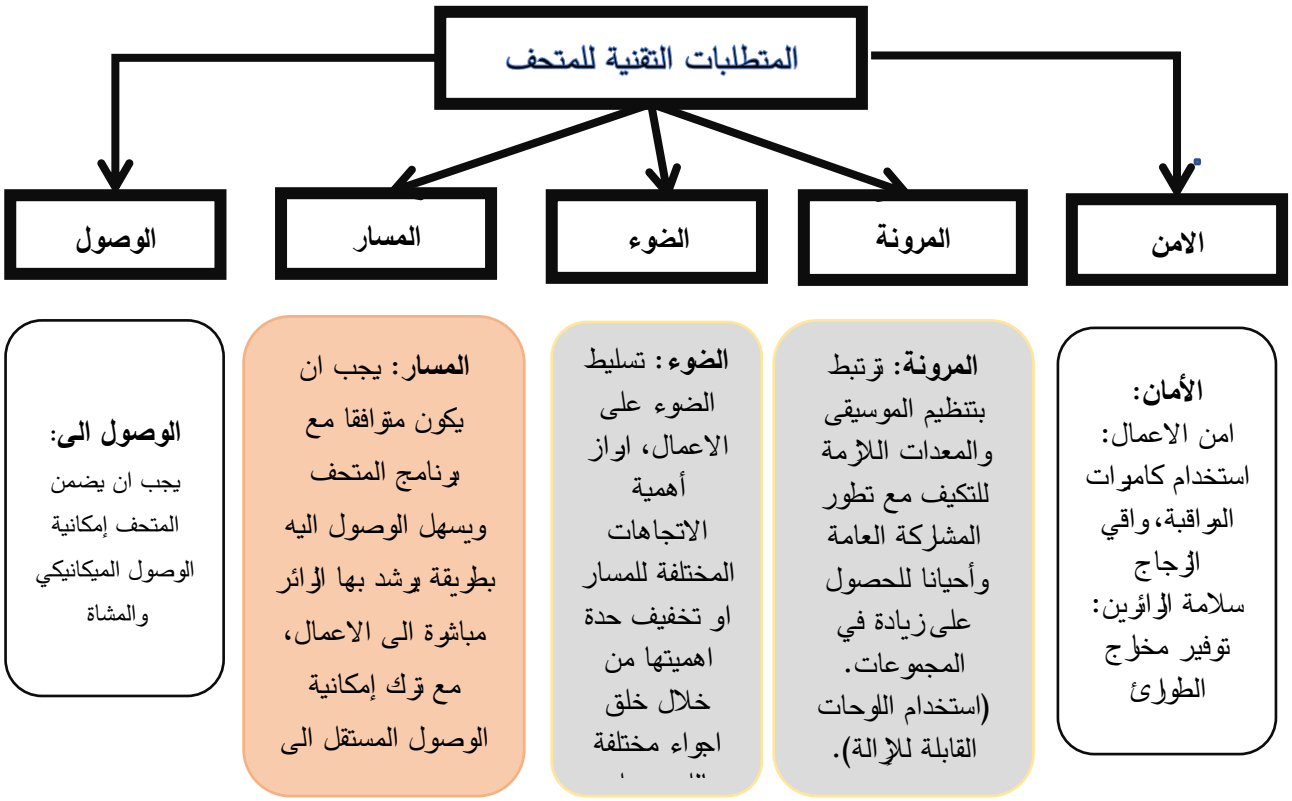
✓ الاستمرارية بين المعدات والمدينة (الفتح)

- **المتطلبات الداخلية:**

✓ الجدران:

✓ -تطلب استخدام مواد ألوان محايدة لتجنب انعكاسات الضوء على الجسم المكشوف ولتسهيل القراءة.

✓ -تسهل الجدران المسطحة ترتيب الأشياء



شكل32: المتطلبات التقنية للمتاحف

13.تحليل الامثلة:

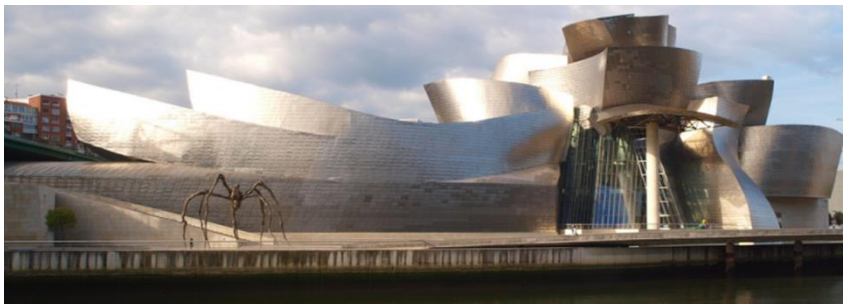
المثال الاول: متحف غوغنهايم في بلباو

خصائص الاختيار :

-الشكل المعماري للمتحف

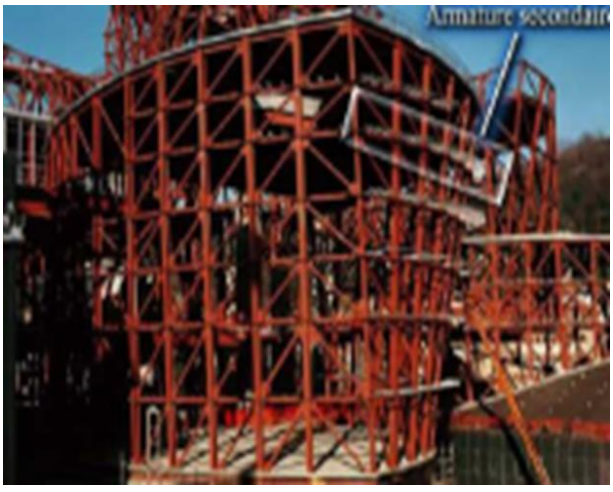
-مواد البناء

-التنظيم الوظيفي



شكل33: متحف غوغنهايم

النهج المفاهيمي للرمزية: الزهرة المعدنية هي رمز للتكنولوجيا واستخدام التقنيات الجديدة في تصميم والوصول إلى أشكال غير عادية من تخطيط المدن



شكل34: متحف غوغنهايم

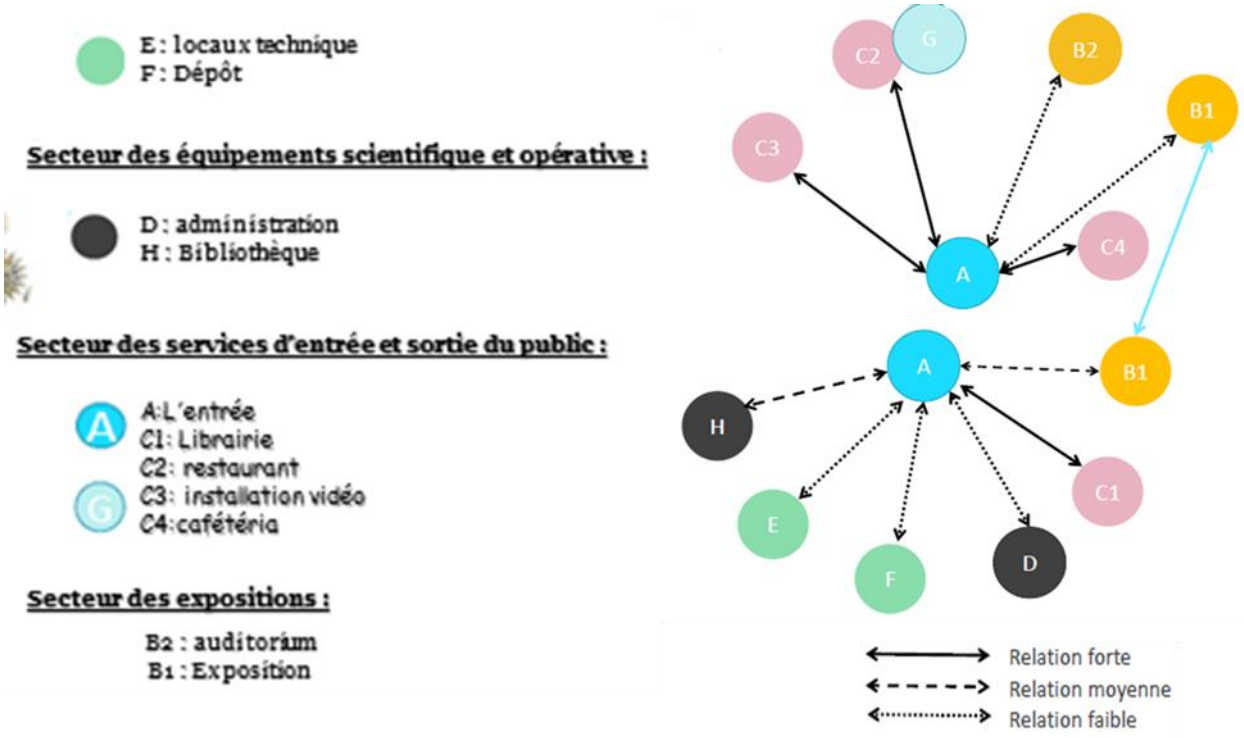
المواد المستخدمة:

- الزجاج: المستخدم في متحف غوغنهايم بلباو يتم معالجته بطريقة تحمي الداخل من الحرارة والإشعاع ، بالرغم من كونها شفافة تمامًا.

- التيتانيوم: بالنسبة لألواح التيتانيوم التي تغطي أجزاء كبيرة من المبنى مثل "حراشف السمك" ، يبلغ حجمها نصف ملليمتر ومضمونة لتدوم مائة عام.

- الحجر: المبنى عبارة عن كتلة عمياء لا تترك شيئًا لتخمين ما تخفيه ولكنها تكشف عن ازدواجية بين الحجر والمعدن.

التنظيم الوظيفي للمتحف :



الخلاصة: تميز المتحف بأشكال جريئة ، هندسة معمارية جديدة جذرية تجذب الانتباه ، مواد تغطية رائعة مثل الحجر الجيري والتيتانيوم.

المثال الثاني: متحف المجاهد تبسة

خصائص الاختيار:

-الإضاءة

الإضاءة العلوية تم ضبطها من خلال نوافذ في السقف

شكل 35متحف المجاهد

الخاتمة:

توصلنا من بحثنا إلى استنتاج مفاده أن المتحف مؤسسة حامية لذاكرتنا. جماعي؛ من خلال دورها الثلاثي المتمثل في جمع وحفظ وعرض أعمال الرجل الذي تشهد على تطورها، وضمان استدامة التراث ونقله. بالرغم من اهمية ذلك في هذه المؤسسة، لم تنجح. على العكس من ذلك، تم رفضها من قبل جميع جمهورها. إلى عن على أن علم المتاحف جدد مواقفه وأحدث تطورات مذهلة في مجال عرض.

الفصل الثالث:

المتحف والميزوغرافيا

الفصل الثالث: المتحف والميزوغرافيا

المقدمة

وفقا لأصل المصطلح، يشير علم المتاحف إلى "دراسة المتحف" أو "الانضباط الذي يدرس المتاحف". إذا لا بد من تمييزها عن استخدام muséographie التي تتمثل في تحديد ووصف وتحليل مفهوم المعرض وبنيته وعمله وسينوغرافيا الذي يجمع بين الجوانب الرسمية والمادية والتقنية للتخطيط المكاني.

من 1950، يستخدم مصطلح museology على نحو متزايد في جميع أنحاء العالم. هناك خمسة معاني: في البلدان الناطقة باللغة الإنجليزية وبلدان أمريكا اللاتينية، يشير مصطلح علم المتاحف إلى "كل ما يتعلق بالمتحف". في الجامعات الغربية، يشير علم المتاحف بشكل أكثر تحديدًا إلى جوهره كـ "علم للمتاحف".

1. الميزوغرافيا أو علم المتاحف

1.1. تعريفه:

علم المتاحف هو كل المعرفة العلمية والتقنية والعملية، بشأن حفظ وتصنيف وعرض مجموعات المتاحف "و هي الدراسة التاريخية والسياسية للمتحف كذلك الجانب المعماري والثقافي والفلسفي والاجتماعي.(MAHAYA Chafik, 2014)

2. نظريات ميزوغرافية:

<u>أول دليل فريدريش ويداشر:</u> صنّف خمس وظائف منطقيًا وترتيبًا زمنيًا مهم في عملية تنظيم المعرض.

- ✓ إرشادات: لتخطيط وتصميم وتوزيع المعلومات الموجهة إليه الناس والخدمات المعنية
- ✓ التنظيم: تقع هذه المهمة على عاتق القيم أو المجموعة. الإدارة والمحاسبة هي المعنية وكذلك تنظيم الأمن والتأمين، وموظفي الحضانة والظروف المناخية والمخزون والبروتوكولات المتعلقة بالأعمال وكذلك الترميم. كما تقع الخدمة التعليمية للزوار والعلاقات العامة في هذا القسم.
- ✓ العلوم: تشمل هذه المرحلة البحث الوثائقي وتكوين النصوص العلمية.
- ✓ الإنتاج: يشمل الحفظ والترميم والإعداد والتجميع. تحتوي هذه الوظيفة على أيضا التكيفات والنماذج والنسخ والرسوم والأساطير.
- ✓ الإدراك: التأمين، التغليف، النقل، التجميع، تخطيط المعرض، البرنامج والخدمة للجمهور، ووجود الحراس والأمن والتنظيف والتفكيك المدرجة في هذه الخطوة . (MAHAYA,Chafik,2014)

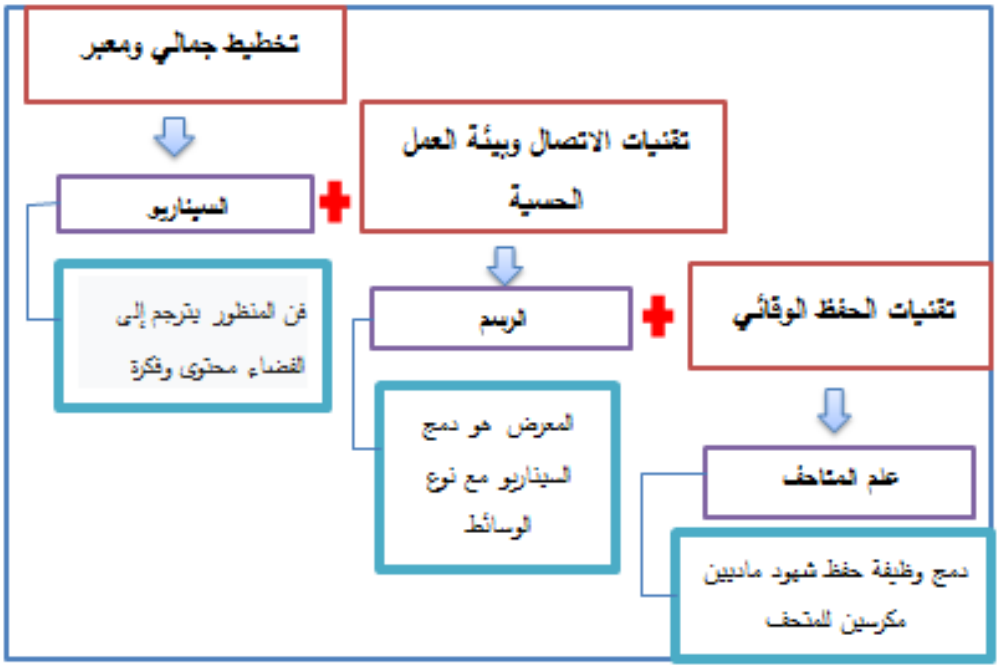
<u>الدليل الثاني. ولفر بولمر:</u> يحدد عملية تنظيم المعرض في خمس خطوات.

- ✓ مرحلة" المفهوم الأساسي: في البداية يبحث احتياجات المتاحف ويعمل بمثابة تحليل الموجودة.
- ✓ مرحلة ما قبل اتصميم: يتم استخدام المعرفة المكتسبة لتطوير التخطيط.
- ✓ مرحلة "المفهوم: توزيع المهام التي سيتم تنفيذها للمعرض.
- ✓ مرحلة" التصميم النهائي: يتم توضيح تفاصيل المنظمة خلال هذه المرحلة.
- ✓ مرحلة الإدراك: التجميع والتحقيق.
- ✓ ***<u>الدليل الثالث Gaiy. إدسون وديفيد دين:</u>*** النظر في إعداد معرض في أربعة المراحل:
- ✓ "مرحلة التصميم"
- ✓ "مرحلة التطوير"
- ✓ "المرحلة الوظيفية"

✓ "مرحلة التقييم" (MAHAYA,Chafik,2014)

3. مفاهيم متعلقة بعلم المتاحف:

وفيما يلي المفاهيم المختلفة المتعلقة بالمتحف.



شكل :36 مفاهيم علم المتاحف المصدر فرحان الصبيحاوي , 2014

1.3رسومات المعرض:

وفقا لأندريه ديسفاليس ، فإن الرسم هو "فن العرض": إنه يعين المعرض و يهدف إلى إيجاد لغة وتعبير مخلصين لترجمة البرنامج العلمي وينطوي هذا المصطلح على خطر الخلط مع المشهد. (فرحان الصبيحاوي , 2014)

2.3السيناريو:

يجمع جميع الجوانب الرسمية والمادية للمعرض: سكك الصور الملونة، واجهات العرض الإضاءة ... إلخ. تتكون تطبيقات السيناريو في تنفيذ أفضل الصيغ لإطلاع الزائر على البرنامج العلمي للمعرض بخلاف الزخرفة الذي يستخدم المجموعات والعناصر الأخرى للعرض التقديمي فقط وفقًا للمعايير

4. مبادئ علم المتاحف :

تختلف هذه المبادئ وفقًا لتطور البحث.

1.4في القرن ال 18

- لا يوجد عدد كبير جدًا ولا عدد قليل جدًا من الأشياء.
- يجب أن يكون المكان الذي يتم وضع اللوحات فيه واضحًا جدًا.
- يجب عدم تعريض الأشياء للدخان أو أشعة الشمس المباشرة.

2.4 حوالي عام 1900

- عندما تلامس اللوحات بعضها البعض ، كيف نقدر لوحة دقيقة مصاحبة لها وحشية عنيفة؟
- يجب عزل كل طاولة بشريط من الخلفية المشتركة للتعليق ،
- يجب أن يكون قلق المهندس المعماري هو أن الأشياء المعروضة معروضة جيدًا ، و مضاءة جيدا. هذا سؤال حاسم عندما يتعلق الأمر بالمتاحف. (فرحان الصبيحاوي , 2014)

3.4 في الثلاثينيات

- يجب ألا يتألق الزائر من النوافذ.
- يجب أن تكون التماثيل أرق من جهة أخرى للحفاظ على ارتياحهم.
- يجب أن تكون اللوحات مضاءة أكثر من باقي الغرفة ليتم إبرازها ،
- يجب ألا تعيد اللوحات أي انعكاس. حتى أن بعض المعماريين الأمريكيين [...] وصلوا إلى استنتاج بأن الإضاءة الاصطناعية سهلة الضبط أفضل من الإضاءة الطبيعية ،
- من عيوب الإضاءة الاصطناعية بالطبع ارتفاع سعر الكهرباء. (فرحان الصبيحاوي , 2014)

4.4 في الستينيات

- كلما كان الجو أكثر وضوحًا ، كلما كان من الضروري تكثيف كمية الضوء لإحداث التباين الفعال،
- يتطلب الحفاظ الجيد على المعروضات تقنيات الإضاءة التي تحرر أقل السعرات الحرارية الممكنة،
- الأجواء المظلمة ستكون أكثر ملاءمة للعرض الجيد من الأجواء الخفيفة . (فرحان الصبيحاوي , 2014)

5. الإضاءة كعنصر لعلم المتاحف :

يمثل الضوء من خلال خصائصه ما يلي:

- عامل تدرج المجموعات
- لاعب في بيئة العمل الحسية حسب شكله
- عنصر تعبير كجزء من الكل وهو سيناريو الفضاء
- لذا يجب أن ترضي الإضاءة التناقض بين الحفظ والوساطة اللذين يستجيبان لهما
- للبيانات الموضوعية (المعايير) ولكن الإضاءة كجزء من المشهد ذات مغزى مبني على تفسير ذاتي تمامًا.
- إذا كانت الإضاءة يمكن أن تكون مختلفة في أشكالها ، فيجب عليهم احترام العناصر الهادفة. (فرحان الصبيحاوي , 2014)

6. إضاءة المتحف المختلفة

الإنارات المختلفة الممكنة في علم المتاحف هي:

- السمت الطبيعي (الضوء القادم من الأعلى).
- اضاءة اصطناعية.
- متجانسة (منتشرة ، من نفس القوة في جميع أنحاء الغرفة).
- دقيقة (تضيء مكان معين).
- نوكتوراما (الجدران والفواصل المظلمة ، غرق الزائرون في الظلام ، المعارض التي أضاءت من قبل بقع).
- النمط السريري (جدران بيضاء ، جو بارد).
- الجدران الملونة. (فرحان الصبيحاوي , 2014)

7. الدعامات

الفصل الثالث: المتحف والميزوغرافيا

يمكن أن تكون الدعامات الأولية (الجدران والأرضيات) والثانوية (الأثاث) أو الثالث (الإطارات). غالبا ما، كلما زاد عدد الدعامات ، زاد تمييز الكائن. تشير الدعامات إلى انفصال الكائن فيما يتعلق ببيئته، مما يمنحه وضعًا خاصًا ويساعد على وضعه في القيمة. (الدكتور صلاح عبد السميع , 2013)

7 .1الدعمات الأساسية :

الأقسام ، وتسمى أيضًا سكك الصور تعمل على تمييز المساحات وفصلها ، وتوجيه الزائر والعمل كدعم للمعارض.

يمكن أن تتخذ أشكالاً مختلفة: الحائط ، والستائر ، والثابتة ، والوحدات ... والألوان المختلفة التي يمكن اختيارها وفقًا للأشياء ولكن أيضًا وفقًا للخطاب الذي يقام في المعرض. ملحوظة كلما كان لون الدعم أخف ، قل الحاجة إلى الإضاءة.

تعتبر الأرضيات والسقوف أيضًا دعامات أساسية. تستخدم بعض المتاحف فقط هذه لعرض مجموعاتهم. باستخدام عمليات مختلفة ، تمكنوا من تجسيد و تحديد العمل / الجمهور وتقدير المعروضات. (الدكتور صلاح عبد السميع , 2013)

أمثلة على استخدام الدعامات الأساسية:

- أقسام قابلة للإزالة تسمح بتعديل المساحات حسب الحاجة (الألواح المنزلقة).
- استخدام الحواجز أو الأرضيات أو الأسقف كدعم للنقوش المرتبطة بالأعمال.
- حفر المنافذ في الجدران لتعزيز المعروضات.
- تحديد المساحات حسب أنواع التربة المختلفة.
- تنسيب العمل على مستوى مختلف عن مستوى الجمهور ...

7 .2الدعامات الثانوية

اللدعامات الثانوية ، مثل حالات العرض والقواعد الوظيفية:

- الحماية من الاعتداءات التي يمكن أن تتعرض لها (السرقة ، التخريب ، التلوث ، المناخ ، ضوء...).
- الاسترداد (إحضار حالة خاصة إلى الكائن).

ومع ذلك ، لديهم عيوب في إقامة حاجز بين الجمهور والعمل ، والتي يمكن في بعض حالات يصعب فهمها. يمكن تركيب واجهات العرض على الحائط للعناصر الصغيرة ، أو وضعها على الأرض ، وعادة ما تكون في وسط غرفة. يعتمد اختيار الشكل على الكائنات المعروضة ولكن أيضًا على الميزانية. يجب أن تكون النوافذ وظيفية وسرية ، حتى لا تتداخل مع الكائن.

يجب أن يتم اختيار المواد وفقًا للأشياء المعروضة وحالة حفظها والهشاشة. هذا هو السبب في أنه يفضل تفضيل المواد الصلبة المقاومة للتأثير والتلف. قد يسبب بعضها ضررًا لا يمكن إصلاحه بسبب مكوناتها غير المتوافقة مع الأعمال: الخشب الحمضي ، اللوح ، الخشب الرقائقي ، المعادن غير المعالجة ، البلاستيك ، الدهانات و الأحماض. بالإضافة إلى ذلك ، يُنصح بتفضيل الزجاج ، وهو مادة مستقرة ومقاومة للماء ، على مادة زجاج شبكي حساس للخدوش التي تجذب الغبار (كهرباء) وتخشى الحريق. (الدكتور صلاح عبد السميع , 2013)

7 .3الدعامات بعد الثانوية

هذه هي الدعامات الأقرب إلى المعروضات، مثل الإطارات.

- اختيار هذه الدعامات مهم لأنها تنقل الفكرة التوجيهية للمعرض.

يمكن أن يؤدي استخدام هذه المادة أو تلك التي تتعارض مع الآخرين في بعض الأحيان إلى توصيل رسالة. في بعض الحالات، يمكن اعتبار وسائل الإعلام نفسها من الأعمال الفنية. (الدكتور صلاح عبد السميع , 2013)

8عناصر المتحف:

1.8: المداخل والمخارج :

وتعد من أهم العناصر المكونة له ويراعى في تصميمها:

_ تصميم مدخلان على الأقل أحدهما للجمهور والآخر للخدمة، لضمان الأمان.

_ يجب أن يحتوي على مخرج للطوارئ بحيث يكون محكم الإغلاق.

_ يجب إعطاء أهمية كبيرة من حيث التصميم والموقع، ومساحته تكون متناسبة مع حجم المعرض وعدد الزوار. (HAYAMA ,Chafik,2014)

2.8: محاور الحركة :

وهناك نوعان لمحاور الحركة في داخل المتحف:

ا_ *محاور رئيسية:* وهي الممرات العادية التي تصل من قاعة لأخرى.

ب_ *محاور فرعية:* والتي تنتج عن تغير في مستويات قاعات العرض بواسطة أدراج أو ممرات خاصة بالمعوقين. (HAYAMA ,Chafik,2014)

3.8 قاعة الاستقبال :

_ تعتبر قاعة الاستقبال منطقة التحكم الرئيسية في حركة الجماهير وفيها يتم إحصاء الجمهور.

_ تزود القاعة بالإضاءة والتهوية ويفضل أن تكون واسعة وجذابة وتحتوي على شباك تذاكر وغرفة فحص وتفتيش. (HAYAMA ,Chafik,2014)

4.8: قاعات العرض :

تشكيل فراغ العرض:

1.4.8 *العرض في فراغ واحد كبير :* وهو الاتجاه الحديث في تشكيل الفراغ بإيجاد فراغات ضخمة مستمرة يمكن تقسيمها بواسطة قواطيع خفيفة متحركة.

مميزات الاتجاه :

_ تحقيق البساطة والفاعلية والمرونة مع إمكانية التنوع في الاستخدام.

_ المحافظة على الشكل العام.

_ احترام عناصر المعرض الداخلية للمقياس الإنساني.

2.4.8_العرض في فراغ عضوي : وهو الأسلوب التقليدي عن طريق تقسيم الفراغات بحوائط ثابتة إلى غرف عرض قد تكون منفصلة أو متصلة ويحبذ المسقط ذو الوحدات المتصلة التي تحدد في فراغات المعرض مناطق لها بداية ونهاية واتجاه موحد بواسطة عناصر موجهة, حوائط مستويات أرضية, أو سقف.

مميزاته:

_ خلق تنوع في الجو المحيط في إطار متكامل ومتماسك.

_إمكانية التركيز على بعض العناصر المهمة.

_ الفراغ العضوي غني بالحركة والتوجيه وسهولة معالجة العناصر التي تحتويه (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

3.4.8_العرض في الهواء الطلق :

وهو معتمد على الظروف المحيطة من مباني وأشجار ومسطحات مياه وأحيانا السماء تكون خلفية للمعروضات، قد يقام في ميدان أو حديقة عامة.

_ ويلزم العناية أكثر بتنسيق الموقع.

_ يراعى الابتكار والتجديد والبساطة (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

9.عناصر التصميم الداخلي لجناح المتحف:

تعتبر الفراغات الداخلية والممرات في المتحف من أهم العناصر المكونة للمتحف من الداخل ولذلك يجب تناولها بالدراسة و فيما يلي تحليل العناصر المرتبطة بها:(DRIF ABD EL'HAMID,2015)

1.9- المسقط الأفقي و خطوط السير و الحركة :

هدف التصميم الجيد هو توحيد حركة الناس بطريقة تمكنهم من رؤية المعروضات بسهولة دون حدوث خلط والتباس في محاور الحركة، ويراعي فيها أماكن للوقوف ومشاهدة المعروضات وأخرى يسرعون فيها لذلك يجب أن يأخذ في الحسبان التغييرات التي تطرأ على الحركة المتوقعة لتلافي التجمع الناتج عن تباطؤ الناس. ومن لامهم على المصمم أن يتلافى الممرات المستقيمة في المسقط لان الزوار يفضلون غالبا السير في ممرات متعرجة حتى لو كان اتجاه السير مستقيما. (HAYAMA ,Chafik,2014)

2.9- الفراغ الداخلي :

الفراغ المعماري ليس في الواقع إلا وسطا يحتوي الإنسان الذي يمارس نشاطه فيه، ويتوقف نجاح المتحف على مدى

استيفاء هذه العلاقة حقها من الدراسة من خلال مطالب أساسية:

أ- الوظيفة:

والتي تمثل في مطالب الإنسان الحسية من ناحية المقياس والشكل وتوجيه الحركة وطريقة الإضاءة واتصال الفراغات مع دراسة لطبيعة نفسية الزائر وتصرفه في الفراغ

ب- *الثبات وطرق الإنشاء:* لا يمكن إيجاد فراغ معماري داخلي سواء للعرض أو لغير العرض بدون وجود وسيلة إنشائية مناسبة لإقامته، ولتنفيذ المبنى ينبغي أن تكون هناك علاقة وثيقة بين الفراغ والمنشأ لان الشكل الأساسي لأي مبنى ينشأ من عدة عوامل منها شكل الحركة فيه أو حجم الفراغ المطلوب.

ج- *الجمال:* ويعني وجود تكامل بين عناصر تكوينية تختص بالنسب والتكرار والإيقاع والتماسك الشكلي والتباين وهي متصلة ببناء الإنسان النفسي..(DRIF ABD EL'HAMID,2015)

.10. الحركة في المتحف :

يترافق موضوع الحركة في المتاحف مع أحجامها وترتيب المعروضات فيها وتنظيمها في الفراغات وتنظيم حركة الزوار .تختلف طرائق الترتيب للمعروضات تبعا لمجموعة من النظم والاحتمالات، ويعد المدخل المنظم الأول لتدفق الزائرين ويقع على المدخل عاتق توجيه الزوار للحركة سواء كانت الجولة مع مشرف أم حرة، إذ تبدأ حركة الزوار من المدخل الرئيسي الذي يؤدي إلى ردهة كبيرة تتوضع فيها الخدمات الأساسية كافة، ثم يتم الانتقال من هذه الردهة إلى صالات العرض التي تتنوع طرق الانتقال بينها .اعتمد نظام الطريق ذي المسار الواحد والمستخدم غالباً في المتاحف الصغيرة لأنه يوفر المساحات ويسهل المراقبة، ويضمن للزوار إمكانية الخروج في طريق تجوالهم إذا أرادوا قطع زياراتهم أو تحديدها من دون الرجوع إلى الوراء والدخول إلى صالات قد زاروها مسبقاً للوصول إلى المخرج .- اعتمدت متاحف أخرى أكثر من مدخل خارجي حيث لا يكون الزائر مجبراً على اتباع دائرة معينة في حركته، ويسمح له بالحركة بصورة حرة مثل متحف الفنون الجميلة، في مدينة هيوستن بالولايات المتحدة الأمريكية في المتاحف الضخمة غالباً ما يتم الانتقال المباشر من قاعة المدخل إلى الطابق العلوي عن طريق مصاعد كبيرة، ومنها يتم السير ضمن قاعات العرض كافة من الأعلى إلى الأسفل عن طريق ممرات منحدرة ومنها إلى المخرج(MEDDOUR Samir, 2008 .)

11.الاعتبارات العامة لتصميم المتاحف:

- ✓ مرونة الفراغ الداخلي للمتحف بشكل يسمح بالتوسع الأفقي والراسي ف ي جميع الاتجاهات ويتناسب مع جميع انواع العروض على مدى الزمان .
- ✓ مرونة الهيكل الانسانى للمتحف ليتحمل جميع التغيرات المحتملة.
- ✓ دراسة المسقط الأفقى للمتحف بشكل يسمح بتطبيق النظريات المعروفة لحرآة الزوار داخل المتاحف والتي تتخلص في الحرآة على محور رئيسي يبدا من نقطة معروفة (آالمدخل الرئيسي) والعودة الة نفس النقطة دون ان يمر على المعروضات التي سبق ان مر عليها . ويمكن الخروج من هذا المحور والعودة اليه وزيارة آل قسم على حدة ، اذا رغب الزائر في امتداد الزيارة لعدة ايام.
- ✓ دراسة اسلوب الاضاءة الطبيعية ليسمح بدخول او منع الاضاءة الطبيعية الى أي مكان بالمعرض حسب متطلبات العرض.
- ✓ توزيع مخارج شبكات الكهرباء ، والتكييف ، والاتصالات ، والصرف ، والمراقبة على مسافات ثابتة في السقف ، والحوائط ، والأرضيات . ويراعى امكان فك وترآيب وحدات هذه الشبكة وتحويل مسارها حسب المتطلبات او المتغيرات التي يحتاجها العرض آلعدة سنوات.(MEDDOUR Samir, 2008)

وينبغي ان يشمل التصميم الأتي:

- ✓ خطة تامين وحماية المقتنيات في حالات الطوارئ (الحرائق – الكوارث الطبيعية .....)
- ✓ أجهزة لضمان سلامة الزوار والقائمين على ادارة المتحف .

- ✓ أجهزة للتحكم في الدخول والخروج ومراقبة اجزاء المتحف .
- ✓ أجهزة للانذار باندلاع الحرائق واجهزة لاطفائها .
- ✓ حماية المعروضات من عوامل التعرية التي يمكن ان تؤثر على سلامتها ، وأهمها:
- ✓ الرطوبة .
- ✓ الضوء المباشر سواء آان من مصادر طبيعية او صناعية .
- ✓ الحرارة والتغييرات الحرارية .
- ✓ الاهتزازات التيقد تنجم عن الحرآة الثقيلة او المرور الكثيف.
- ✓ تلوث الهواء وتغير ترآيبه الكيماوي.(MEDDOUR Samir, 2008)

12. دراسات سابقة لإضاءة المتاحف

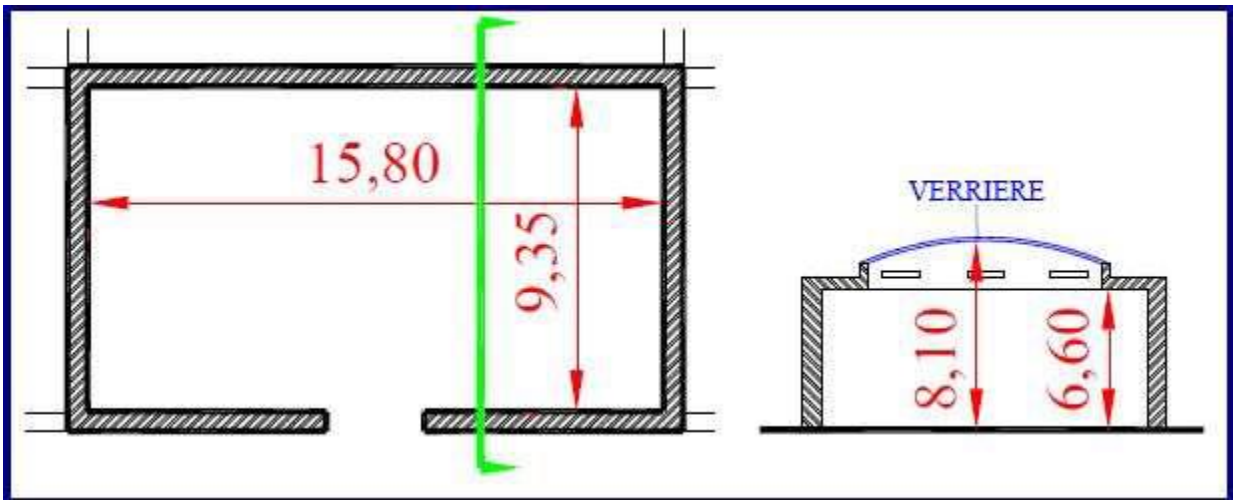
من خلال اطلاعي على مختلف المراجع السابقة (مذكرات، كتب .... الخ.) اخترت المثال الاتي:

مثال على قاعة العرض الكبيرة لمتحف سيرتا في قسنطينة.

1.12 بيانات المحاكاة:

- الموقع الجغرافي للمشروع (خط الطول: 36, 22 ، العرض: 6.40).
- هندسة الغرفة والسقف الزجاجي (المخططات والأبعاد)
- الاتجاه: 45 درجة من الشمال بالتناوب في اتجاه عقارب الساعة.
- نوع وألوان أغطية الجدران الداخلية: طلاء أبيض، درجة انعكاس 90٪ ، تألق وانعكاس بلاستيك ، خشونة 0٪.
- نوع التزجيج: أوبال بدرجة انتقال 50٪ وعامل انعكاس 10٪.
- التاريخ والوقت: 21/06/2007 الساعة 2 ظهراً.
- نوع السماء: صافية
- معامل التلوث: منطقة سكنية (0.60)
- عامل الصيانة: بشكل عام ، عامل التخفيض 0.80 ، القيمة المرجعية: غرفة نظيفة جدًا بها
- انخفاض الاستخدام السنوي.
- تحديد الأسطح ونقاط الحساب الرأسية والأفقية (نفس المواقع و ارتفاعات من نقاط القياس)

(DRIF ABD EL'HAMID,2015).



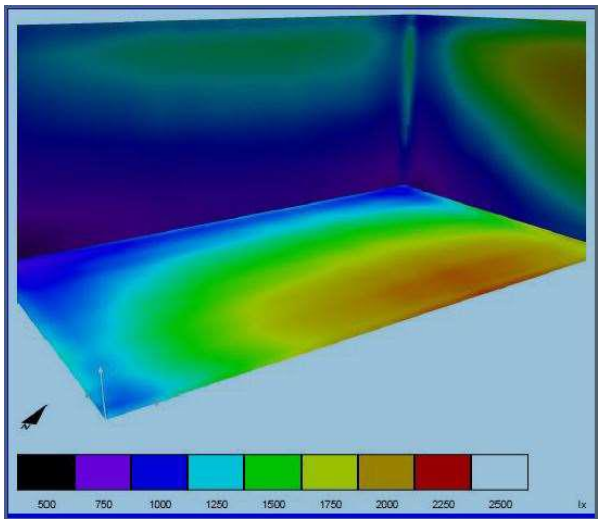
شكل 37: أبعاد الغرفة الكبيرة. المصدر (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

2.12 ملخص النتائج:

يوضح الجدول أدناه، من بين أمور أخرى ، المعدل العام للإضاءة الرأسية وهو E avg = 1353 lx ، وهذا المتوسط لا يتوافق مع E max و Emin الموضح في الجدول ولكن يتوافق مع متوسط الجدران الأربعة التي تم الحصول عليها في الساعة 2 ظهرًا.

Surface	ρ [%]	E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}
Plan utile	/	1584	964	2417	0.61
Sol	8	1482	836	2190	0.56
Plafond	90	909	696	1469	0.77
Murs (4)	90	1353	628	2793	/

جدول2 ملخص لنتائج الإضاءة الأفقية والعمودية. المصدر (DRIF ABD EL'HAMID,2015)



شكل 38: عرض ألوان كاذبة لتوزيع الضوء في الغرفة الكبيرة.. المصدر (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

Surface	Eclairement moyen [lx] direct	indirect	total	Facteur de réflexion [%]	Luminance moyen [cd/m²]
Plan utile	761	823	1584	/	/
Surface de calcul 1	752	794	1546	/	/
Sol	660	822	1482	8	38
Plafond	0.00	909	909	90	260
Paroi 1	1231	613	1844	90	528
Paroi 2	601	738	1339	90	384
Paroi 3	347	702	1049	90	301
Paroi 4	369	680	1049	90	300

Uniformité sur le plan utile
E_{min} / E_{moy}: 0.61
E_{min} / E_{max}: 0.40

جدول:3 ملخص نتائج الإنارة والإضاءة. المصدر (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

الخاتمة:

من الضرورى ان يضع المصمم المعمارى فى الاعتبار _ عند التخطيط لبناء المتحف _ اماآن وحجم الخدمات المختلفة الخاصة بالمتحف ؛بمعنى انه يقرر مقدار المساحة التى ينبغى ان تشغلها الملحقات والمرافق المختلفة , وآذا الانشطة الضرورية التي يقدمها المتحف فيما يختص بعلاقاته بالمؤسسات الثقافيه العامه , مثل (توفير المكاتب , وقاعات الاجتماعات والمحاضرات , والمكتبة , وخدمة تقديم المستندات) بحيث تشغل قاعات العرض نفس الطابق , بينما تشغل اجهزة التكييف والكهرباء والمخازن والورش والجراج اسفل هذا الطابق ,او تشغل مبنى خارجيا ملحقا على مساحة بعيدة عن المبنى الرئيسى.

وتجدر الاشارة هنا الى ان المعتاد هو توفير مساحة لاقامة مثل هذه المنشأت تصل الى ٥٠ % من المساحة الكليه المخصصة لاقامة المتحف . وقد تنخفض هذه النسبه عند اقامة المتاحف الصغيرة . ولكن تلوح فى الافق مشكله؛ وهى انه يجب أن يكون هناك توازن بين منشأت الخدمات و المنشأت الخاصة بالمتحف من ناحية , آما يكون هناك اتصال سهل بين قاعات الجمهور وخدمات المتحف , مما يجعل العلاقة طيبه بين الزائرين العاملين بالمتحف . من ناحية اخرى ,يجب ان يفصل بين قاعات الجمهور بين الاداريين بالمتحف ؛ حتى يستطيعوا تأدية واجبهم بحريه .و هؤلاء الاداريون يقومون باعمالهم فى الوقت الذى تزدحم فيه قاعات العرض بالجمهور وتكون المكتبه وقاعة الاجتماعات مشغوله بالباحثي

الفصل الرابع:

دراسة موقع الدراسة

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع

مقدمة:

عند الغوص في تاريخ الجزائر، يجد الباحث فيه أنه تاريخ عريق يمتد لأكثر من 500 ألف عام، ومن الجزائر تشكلت الحضارة الأمازيغية والإمبراطورية القرطاجية وممالك نوميديا، ثم مر عليها العديد من الحضارات القديمة مثل الفينيقيين والوندال والبيزنطيين .

1-عرض الولاية

1- 1الموقع الجغرافي

تقع ولاية باتنة في الجزء الشرقي من الجزائر بين خطي طول "4 و 7 درجات" شرقاً وخط عرض "35 و 36 درجة" شمالاً. مساحة 12038.76 كم 2

تعتبر أراضي ولاية باتنة تقريبًا جزءًا من المجموعة المادية التي تشكلت من تقاطع أطلسين (تيليان والصحراء) والتي تمثل الخصوصية المادية الرئيسية للولاية وبالتالي تحدد خصائص المناخ والظروف من حياة الإنسان.

تقع ولاية باتنة شمال شرق الجزائر في منطقة أوراس. يحدها من الشمال ولاية ميلة. شمال شرقي ولاية أم البواقي. شرقا بولاية خنشلة جنوبا بولاية بسكرة. الى الغرب بولاية المسيلة. إلى الشمال الغربي من ولاية سطيف.

شكل 39: الموقع الجغرافي

1-2 الجانب الإداري

إقليم ولاية باتنة مقسم إلى أربع وحدات تهيئة حسب مخطط التهيئة الولائي، تم اعتمادها من طرف الهيئات التنفيذية للولاية خلال عرض التقرير التوجيهي يوم 14 ماي 1989 . حيث تم اعتماد هذا التقسيم حسب التجانس ونوع التهيئة اللازمة وأهداف التنمية المشتركة لكل وحدة.

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع

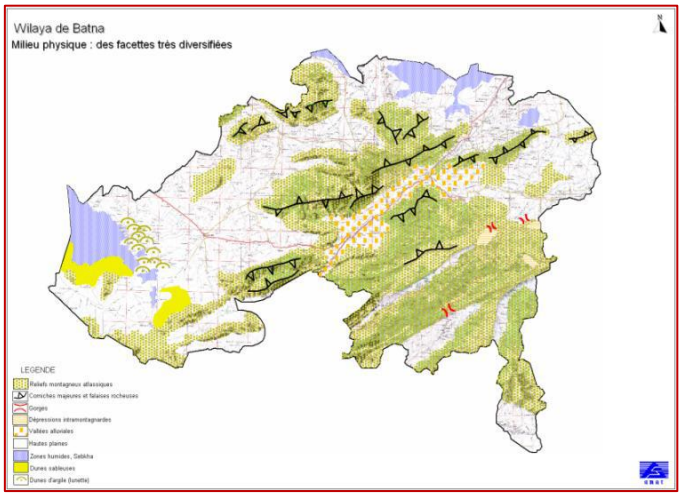
وحدات تهيئة الإقليم لولاية باتنة (أوساط فيزيائية متجانسة):

الوحدات	البلديـــــات
أ 15 بلدية	كيمل – غسيرة – تكوت – إيشمول – إينوغيسن – تيغانمين – أريس– ثنية العابد – شير – منعة – تيغرغار – بوزينة– لارباع – معافة – بني فضالة.
ب 20 بلدية	واد الطاقة – فم الطوب – تيمقاد – أولاد فاضل– عين ياقوت – المعذر –الشمرة – بولهيلات – جرمة – بومية– باتنة – تازولت – فسديس – عيون العصافير – واد الشعبة – عين التوتة– عين جاسر – زانة البيضاء – سريانة – لازرو.
ج 17 بلدية	نقاوس – بومقر – أولاد سي سليمان – القصبات – راس العيون – الرحبات– مروانة– واد الماء – تاكسلانت – لمسان – حيدوسة – أولاد عوف – القيقبة– قصر بلزمة – الحاسي – أولاد سلام – تالخمت.
د 09 بلديات	سفيان – سقانة – تيلاطو– بريكة – الجزار – بيطام– أولاد عمار – عزيل عبد القادر– أمدوكال.

جدول 4: وحدات تهيئة الإقليم لولاية باتنة

3.1التضاريس:

- أطلس تلي لكل جبال الحضنة وبو طالب وبليزما والأطلس الصحراوي. يشكل متليلي وجبل الزاب "الإطار المادي" الرئيسي للولاية وبالتالي يشكلان أكبر مجمع مادي من حيث المساحة

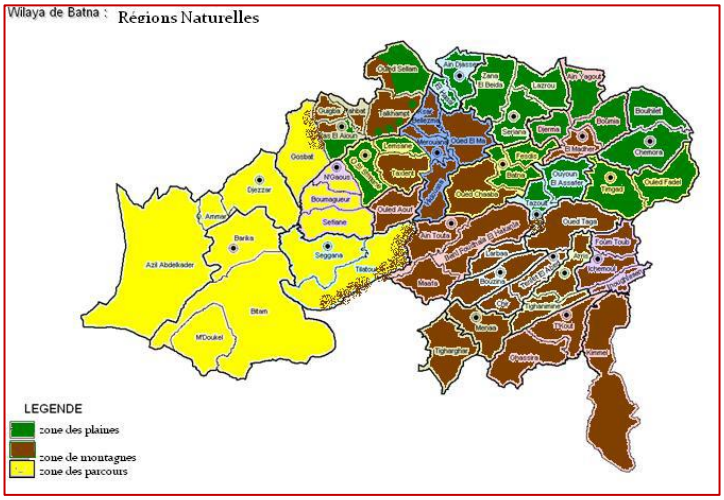


شكل 40: تضاريس ولاية باتنة

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع

4.1المناخ :

مناخ مدينة باتنة هو مناخ منطقة شبه قاحلة. يبلغ متوسط درجة الحرارة 4 درجات مئوية في يناير و35 درجة مئوية في يوليو. خلال فصل الشتاء، تنخفض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر ليلاً، غالبًا مع الصقيع (وجود جليد على الطرقات). خلال الصيف يمكن أن تصل درجة الحرارة إلى 45 درجة مئوية في الظل. متوسط هطول الأمطار 210 ملم في السنة، في حين أن الثلوج نادرة جدا ، في السنوات الأخيرة ،



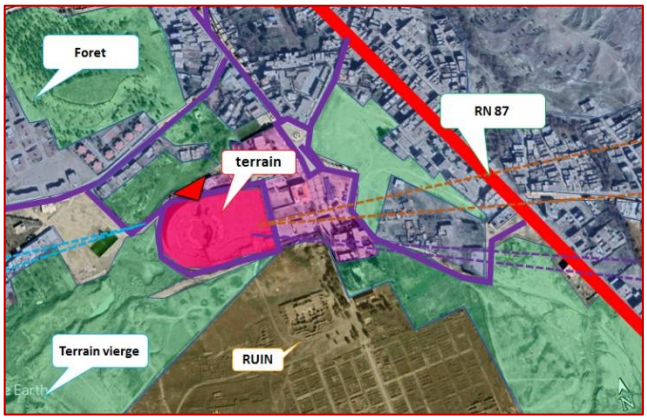
شكل 41: مناخ ولاية باتنة

- **موقع مدينة تيمقاد:**

تقع مدينة "تيمقاد" الأثرية شرق الجزائر، وهي تابعة لمحافظة "باتنة" التي تسمى أيضا "عاصمة الأوراس" (429 كلم شرق الجزائر العاصمة)، وتتميز بموقعها الجبلي المحاذي لجبال الأوراس الجزائرية، وترتفع عن سطح البحر بنحو 1070 مترا.

2-التحليل الميداني

2-1 الموقع: تقع الأرض في ولاية تيمقاد بولاية باتنة ، بجوار الطريق الوطني ن = 87



شكل 42: موقع الارض

2-2 معايير الاختيار:

- الموقع الاستراتيجي للأرض
- سهولة النقل ، سهولة الوصول
- عرض جيد بالنسبة لمحور الطريق الرئيسي
- سهولة القراءة
- يعطي القرب من المباني الأثرية قيمة معمارية. تخطيطية اجتماعية ومدنية.
- القرب من المعالم التاريخية و ضروري لخلق قطب ثقافي تعليمي يميز المنطقة

2-3 البيئة المحيطة:

الأرض محاطة بالعديد من المباني والمعدات على الجانب الشمالي: أرض فارغة + بنايات حكومية, على الجانب الجنوبي: آثار رومانية على الشرق: بنايات حكومية على الغرب: أرض فارغة

2-4 إمكانية الوصول:

تستفيد الأرض من سهولة الوصول التي يوفرها الطريق

2-5 التضاريس:

بعد المقطع الطبوغرافي نلاحظ ان الموقع به منحدر 2٪ أرض مستوية تقريبا

2-6 المورفولوجيا:

الأرض لها شكل منتظم سطحها1.2 هكتار

برمجة المشروع:

المتاحف	متحف الفن الإسلامي	متحف المجاهد	البرنامج الرسمي	المساحة المحجوزة	
مساحة البرنامج	1.25	0.203	0.55	0.53	
الأنشطة الأساسية	0.52	0.59	0.58	0.58	3210 م²

الاستقبال و التوجيه	10	0.19	0.19	0.19	1080 م²
الإدارة والحفظ	0.08	0.03	0.05	0.05	290م²
الخدمات اللوجستية	0.05	0.18	0.16	0.13	725م²

النشاط	المساحة
الاستقبال والتوجيه	1080
البهو	515
مدخل رئيسية للعامة	110
مدخل المجموعات المدرسية	82
استلام الأثار	60
مقهى/كافتيريا	110
مكتبة	90
عيادة	13
غرف تبديل الملابس	15
مراحيض عامة	70

أنشطة أساسية	3210
قاعة عرض مؤقتة	340
قاعة محاضرات	675
مكتبة الوسائط العامة	210
ورشات	285

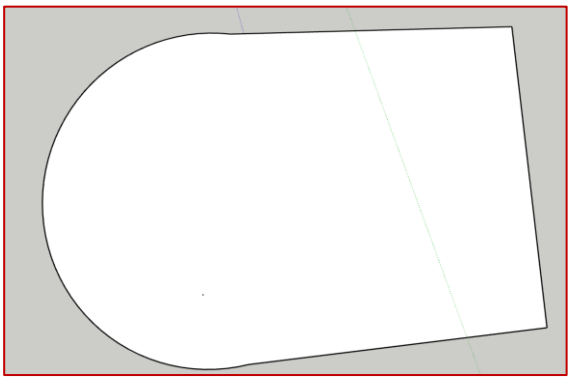
قاعة عرض ما قبل التاريخ	200
قاعة عرض الفينيقية	200
قاعة عرض الرومانية	350
قاعة عرض الوندالية و البيزنطية	200
قاعة عرض السلامية و التركية	200
قاعة عرض الاستعمارية	350
قاعة عرض ما بعد الاستقلال	200

الخدمات اللوجستية	725
لوجستية المتحف	60
منطقة التحميل	40
استقبال الأعمال الفنية	40
الأرشيف و المعاينة المتخصصة للتحف	40
منطقة احتياطية	60
منطقة تخزين	60
لوجستية البناء	20
الوصول للخدمة	12
غرفة شخصية للعمال	60
الصيانة	58
مخزن رئيسي	30
غرف تقنية	80
غرفة الترميمات للتحف	80
محطة أمنية	80

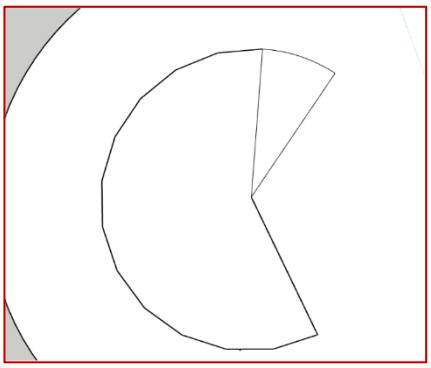
3. برنامج المشروع

أنشطة أساسية	قاعة عرض مؤقتة	500
	قاعة العرض	700
	قاعة المحاضرات	150
	ورشة الرسم	60
	ورشة السمعي البصري	85
الاستقبال و التوجيه	البهو	300
	عيادة	50
	المكتبة	136
	الإدارة	100
	مراحيض عامة	70
	مقهى	200
	غرفة تبديل الملابس	20
	المخزن	60
	السطح	500

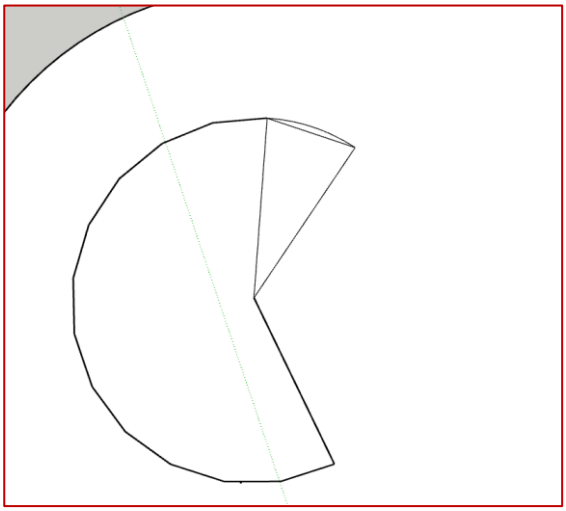
4.الفكرة التصميمة



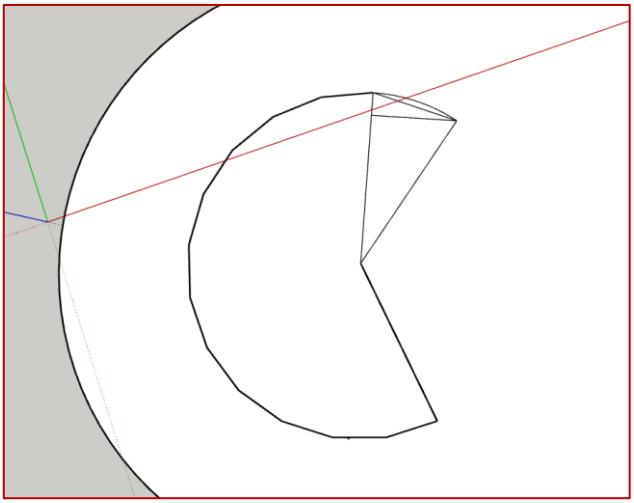
01- ننطلق من شكل أرضية المشروع,
نلاحظ أنه يتكون أساسا من شكلين: نصف دائرة و مستطيل.



02- نقسم نصف الدائرة لنحصل على مثلث

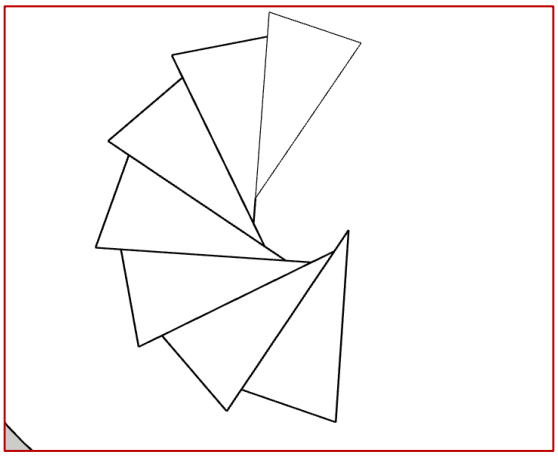


03- نكمل رسم المثلث



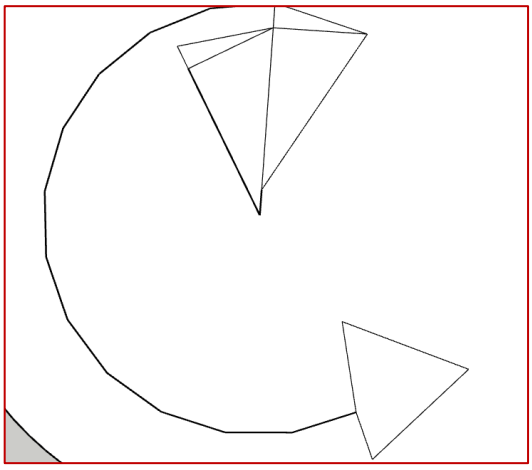
04- نرسم ارتفاع المثلث (خط قائم على الوتر يمر برأس المثلث)

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع



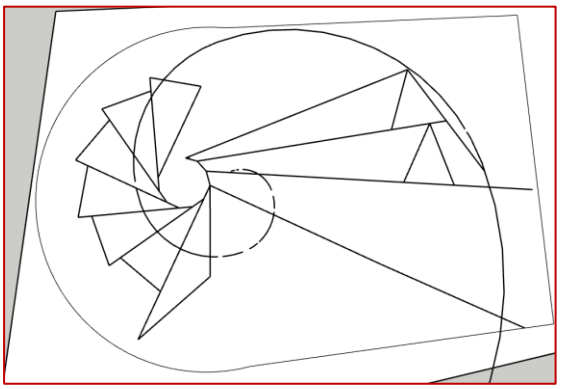
06- نواصل التدوير لنحصل على الشكل المبين.

06-



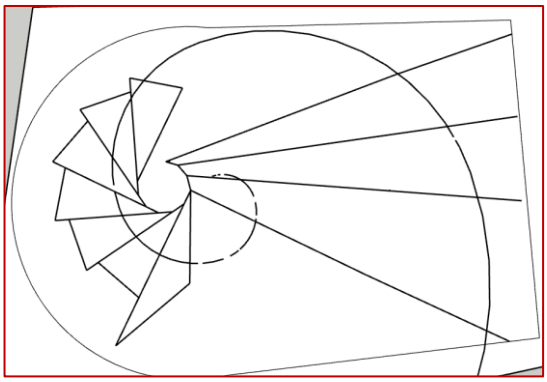
05- نقوم بعملية التدوير و الانسحاب في عكس جهة دوران الساعة .

05-



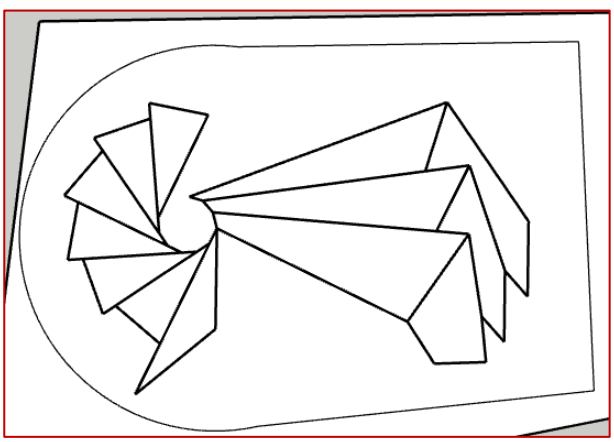
08- نوصل بين نقاط التقاطع

08-



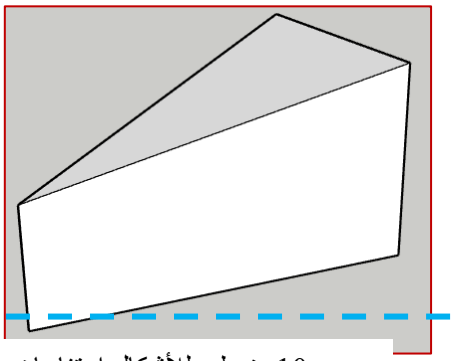
07- نرسم خط حلزوني باستخدام النسبة الذهبية، ثم انطلاقا من أقطار الدائرة نمدد خطوطا تقاطع هذا الخط

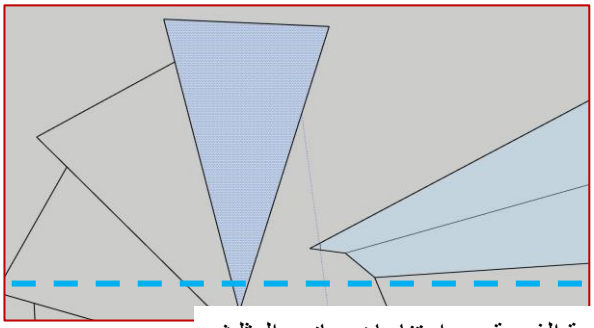
07-



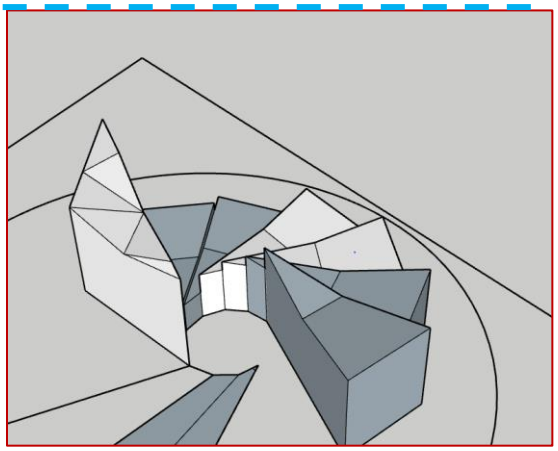
09- ثم باستخدام التحاكي ندير زاوية الشكل مع الحفاظ على النسبة الذهبية لنتحصل في النهاية على شكل المشروع ثنائي الأبعاد.

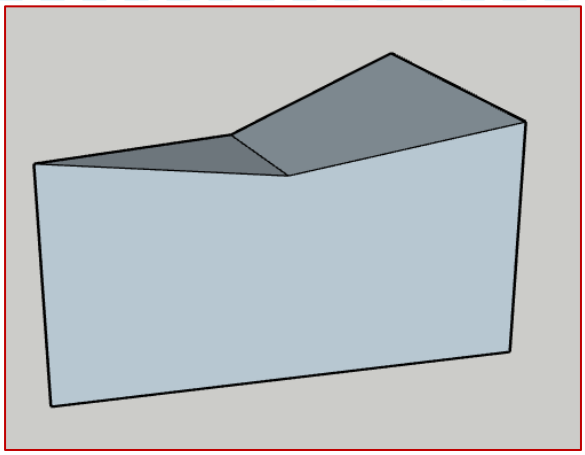
09-



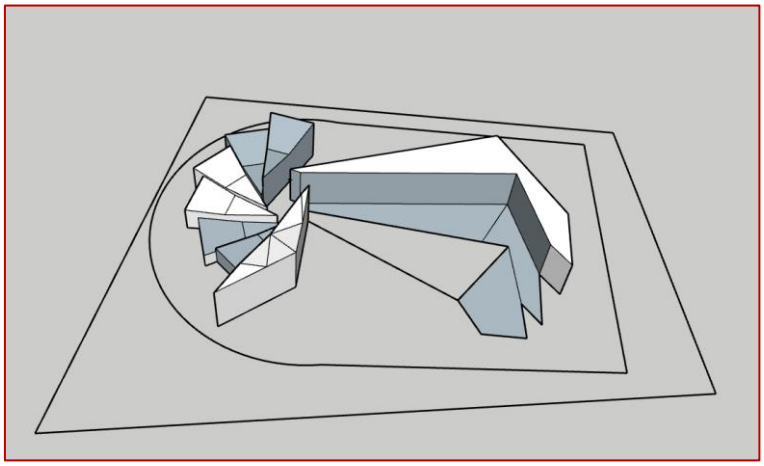


10- نعطي للأشكال ارتفاعات و نحافظ على النسبة الذهبية بين ارتفاعات جانبي المثلث

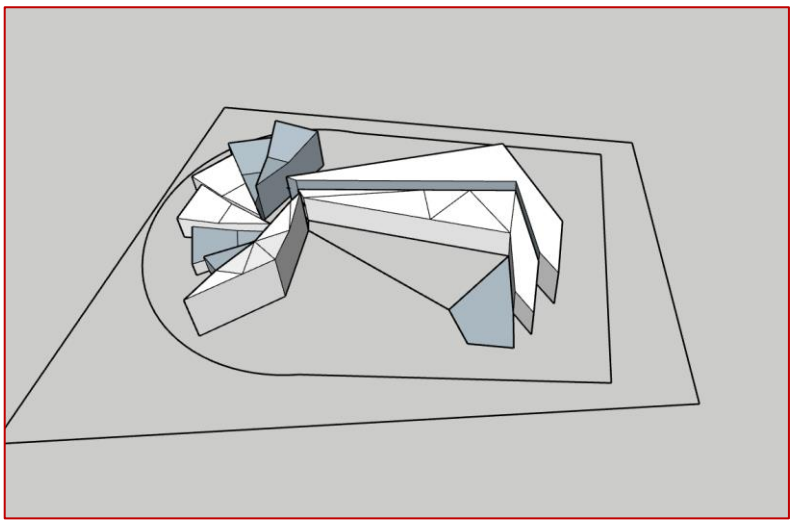




11- ثم لتفادي انعكاسات الضوء على السطح العلوي نقسمه الى قسمين متعاكسين في الانحدار .
نكرر العمليات على باقي الأشكال، مع استخدام التدرج في ارتفاعات كل كتلة.



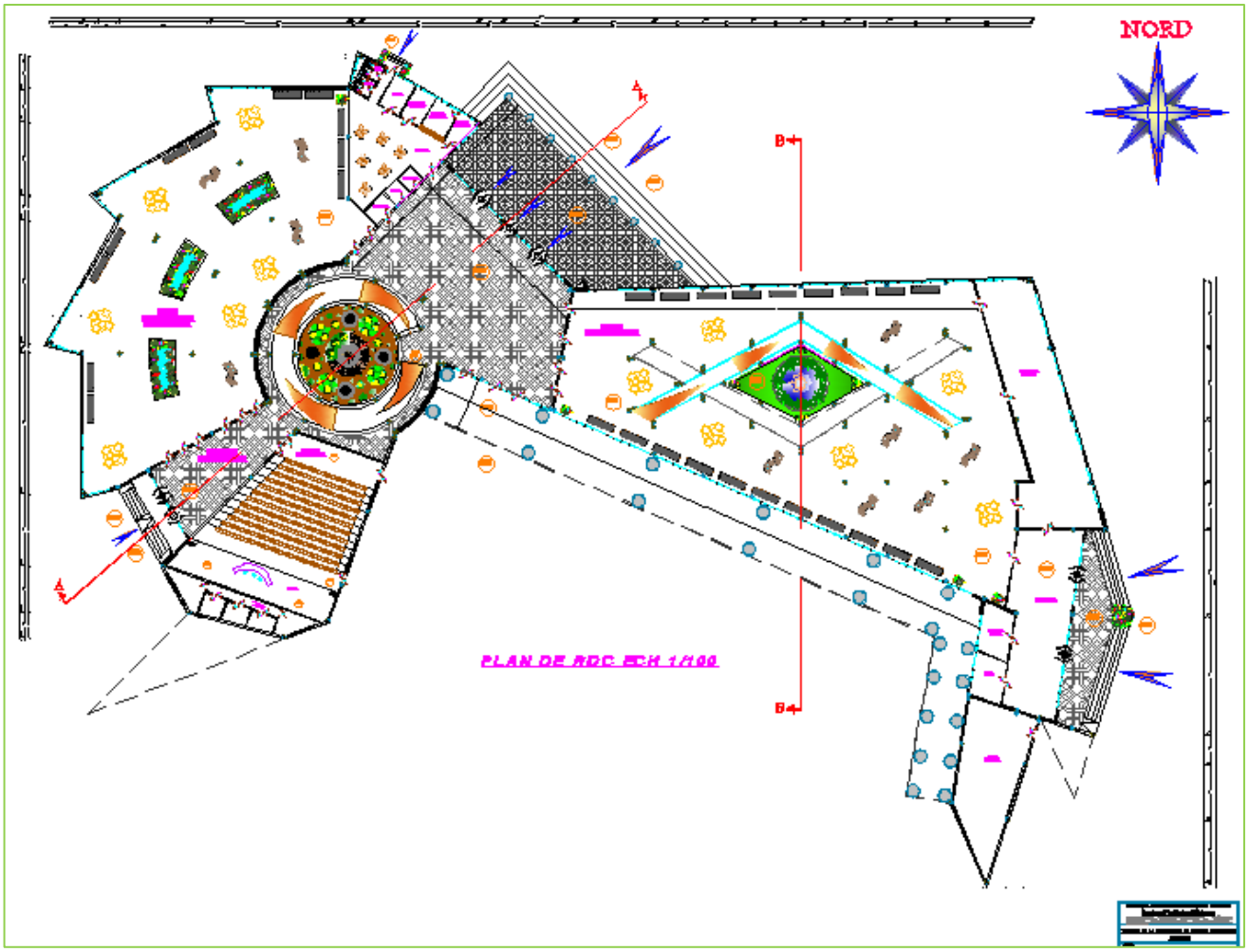
12- ثم في الجهة المقابلة نرفع المجسمات



13- نواصل الرفع مع الحفاظ على فكرة تباين الارتفاعات و النسبة الذهبية.

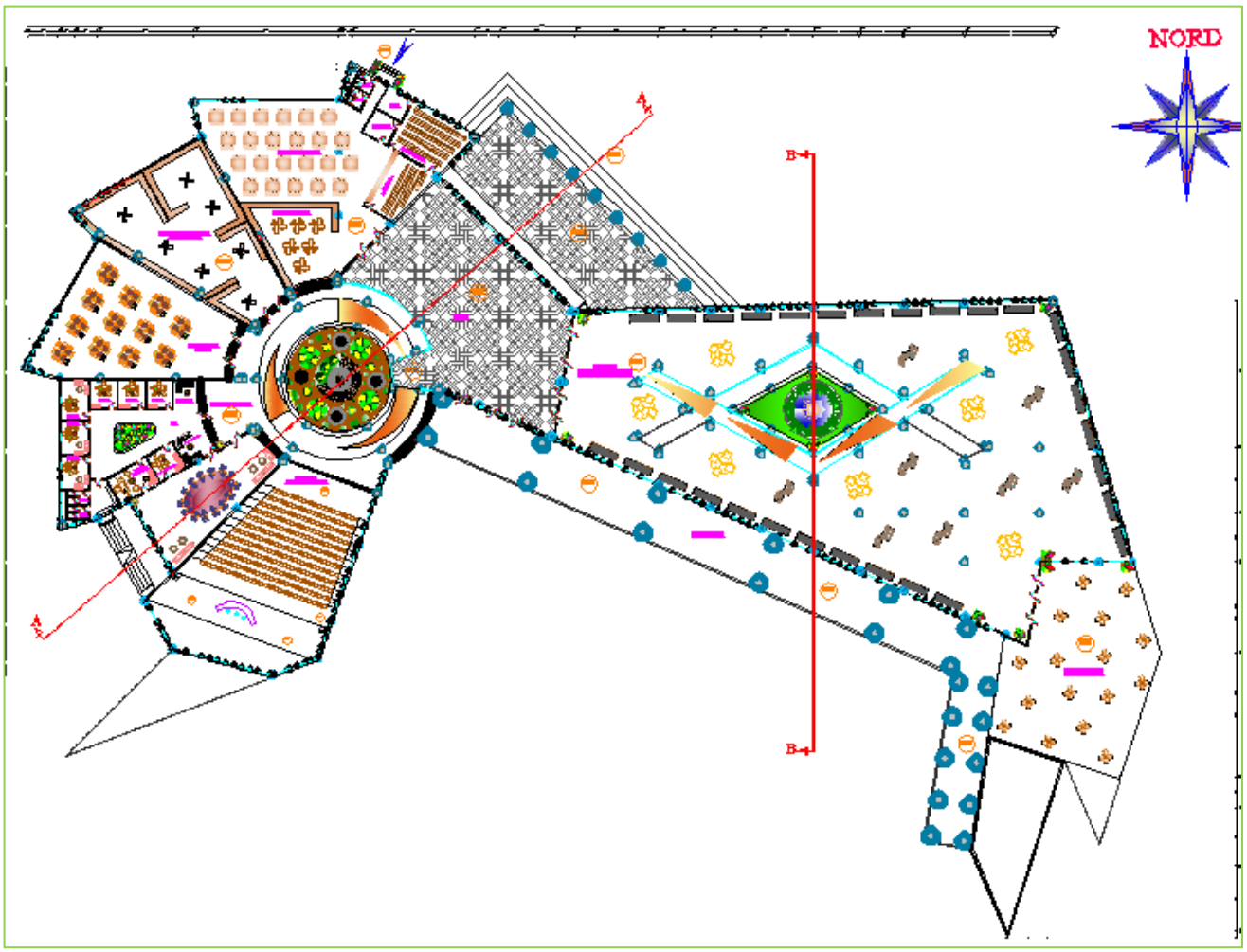
14- ثم بعد المعاينة و المعالجة نحصل في الأخير على الشكل النهائي لمشروع: **متحف التاريخ الغام لمدينة تيمقاد**

5.الانتقال الى فكرة المشروع



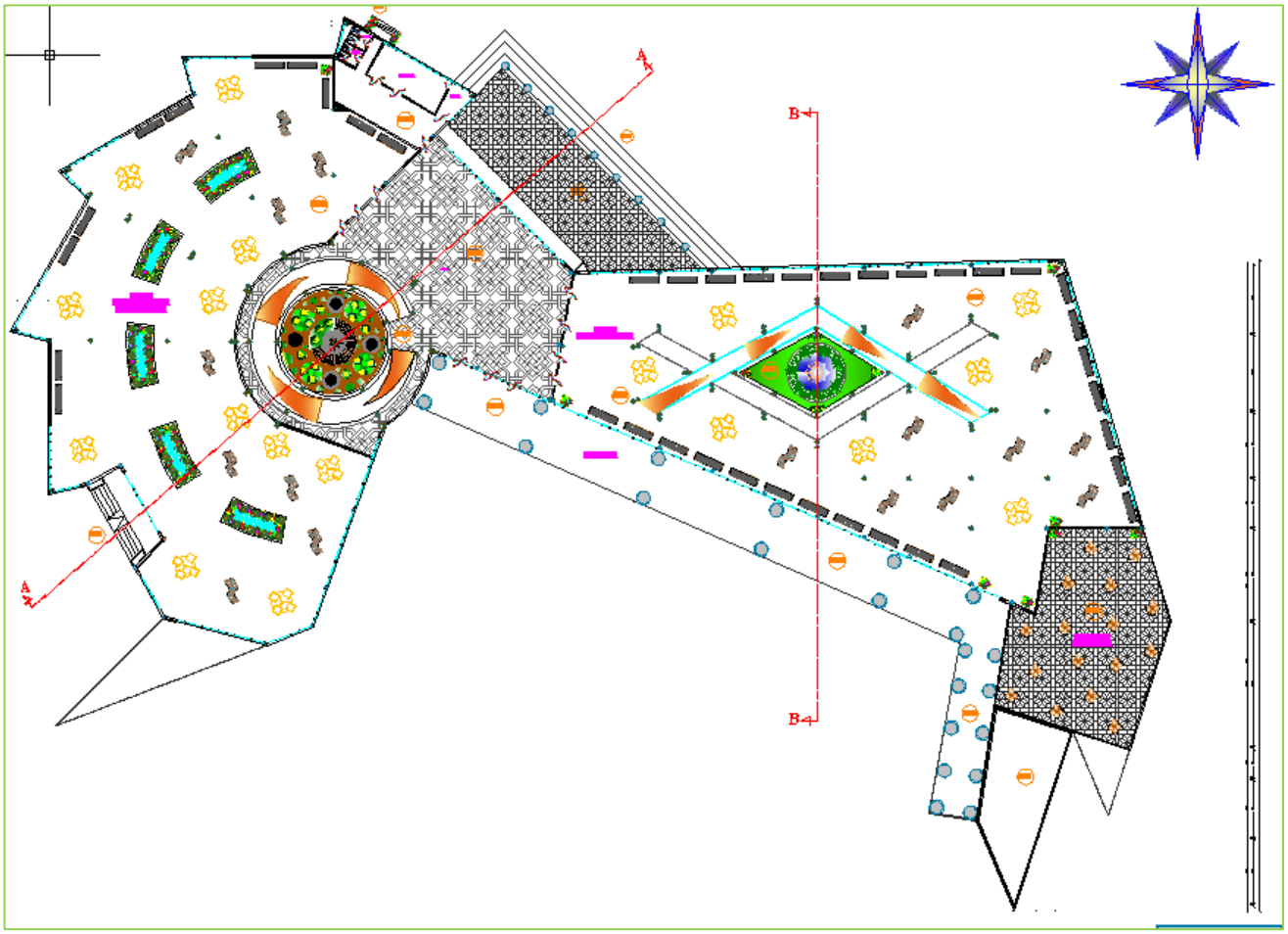
الطابق الأرضي

قمنا بتوزيع المساحات عبر تقسيمها الى قسمين: القسم الشرقي للمشروع يحوي على الوظائف الأساسية للمتحف (قاعات العرض) و الوظائف اللوجستية المكملة لها (استقبال الأعمال و الفرز و الصيانة) أما القسم الغربي فخصص للملحقات بالإضافة الى قاعة العرض المؤقتة بينما استخدمنا الجهة الشمالية للمدخل مراعاة لتوفر الطرق الموصلة للمشروع .



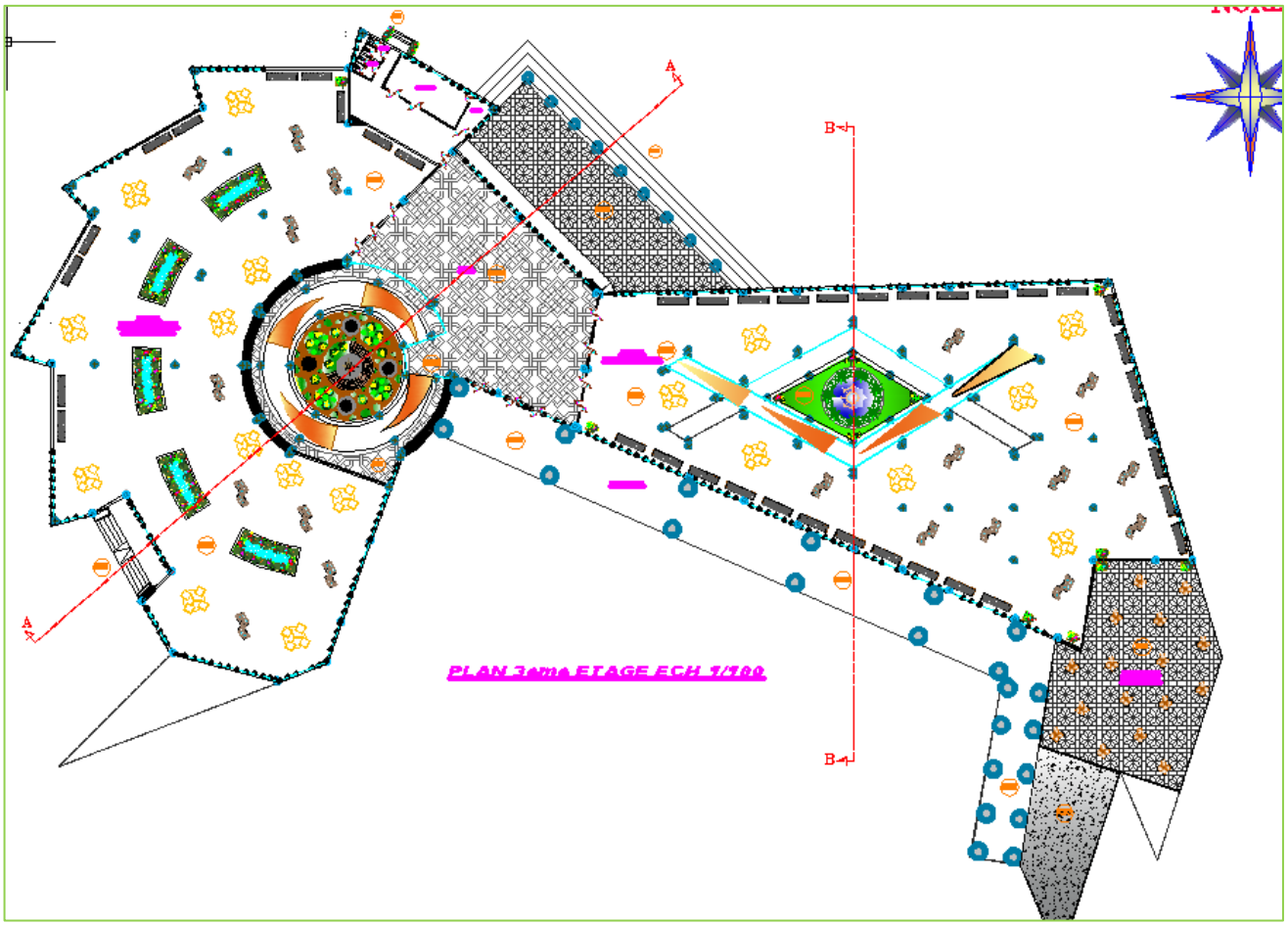
الطابق الأول

حافظنا في هذا الطابق على موقع قاعة العرض الرئيسية لاستكمال الدورة التاريخية , ثم انشأنا (.....) لخلق استراحة للزوار توفر منظرا بانوراميا يطل على أثار مدينة تمقاد القديمة، أما الجهة الغربية فتم استخدامها للمرافق الملحقة بالمتحف وكذا الجانب الاداري له.



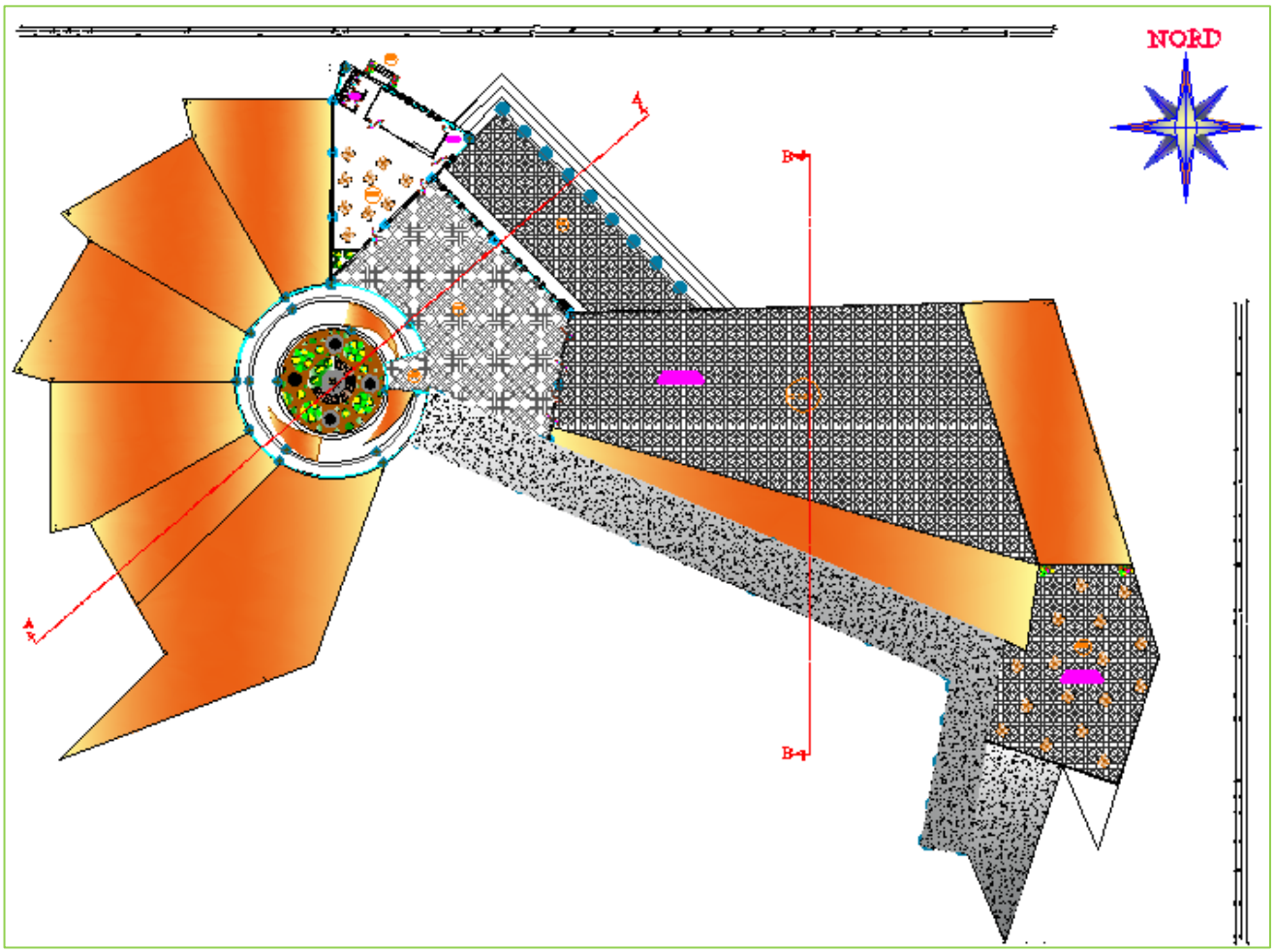
الطابق الثاني

كما في الطابق السابق حافظنا على موقع قاعة العرض الرئيسية لنفس السبب السابق ، أما الجهة الغربية فاستخدمت كقاعة عرض للفن و الموسيقى .



الطابق الثالث

يعتبر هذا الطابق كنسخة للطابق السابق ، أو امتداد له



السطح

جعلنا من السطح مفتوحا أمام الزوار كما تم وضع ملحق كافيتيريا به للسماح للزوار بالاستمتاع بالمناظر الساحرة لمدينة تيمقاد القديمة.

الفصل الرابع: دراسة موقع المشروع

.طريقة العمل في المحاكاة

1.3.أدوات المحاكاة

هناك طرق مختلفة للتحديد المسبق للضوء الطبيعي. يمكننا تصنيفهم وفقًا لثلاثة الفئات الرئيسية:

1.1.3 الطرق العددية (الحسابية): التي تستخدم إجراءات الهندسة الحسابية و من تركيب الصورة.

2.1.3 الطرق التناظرية: التي تعيد إنتاج المواقع بواسطة الأجهزة الميكانيكية أو البصرية بالنسبة للأرض والشمس وأشعة الشمس الناتجة

3.1.3 الطرق الرسومية: وهي تنفذ تقنيات الإسقاط الهندسي للخط في بعدين. .(MAHAYA Chafik, 2014)

2.3مجالات استخدام البرمجيات:

أصبح استخدام برامج محاكاة الإضاءة أكثر انتشارًا في مجال التصميم في الإضاءة وما بعدها. لذلك في الوقت الحاضر يتم استخدام هذه البرامج أيضًا من قبل المكاتب دراسة المباني والمهندسين المعماريين من قبل مطوري ألعاب الفيديو. يمكن أن تكون التطبيقات من بين أمور أخرى.

- التصميم في الإضاءة الاصطناعية. سواء للإضاءة الداخلية للمباني ، والإضاءة واجهات أو آثار أو طرق أو أرصفة أو إضاءة أنفاق وما إلى ذلك. يتضمن بين تحجيم الأنظمة الأخرى وتحليل الراحة والاستهلاك البصري ، إلخ.
- تصميم الإضاءة الطبيعية: تحجيم الفتحات والحماية من أشعة الشمس ، توجيه المشاريع وتحليل دخول ضوء النهار ودراسات FLJs ...
- تقديم وعرض المشاريع من قبل المهندسين المعماريين ومصممي الديكور الداخلي.
- إنشاء مشاهد واقع افتراضي لعالم السينما أو الدعاية أو ألعاب الفيديو ...
- تصميم بصريات الأضواء أو المصابيح الأمامية للسيارة . (Fawaz Maamari, 2004)

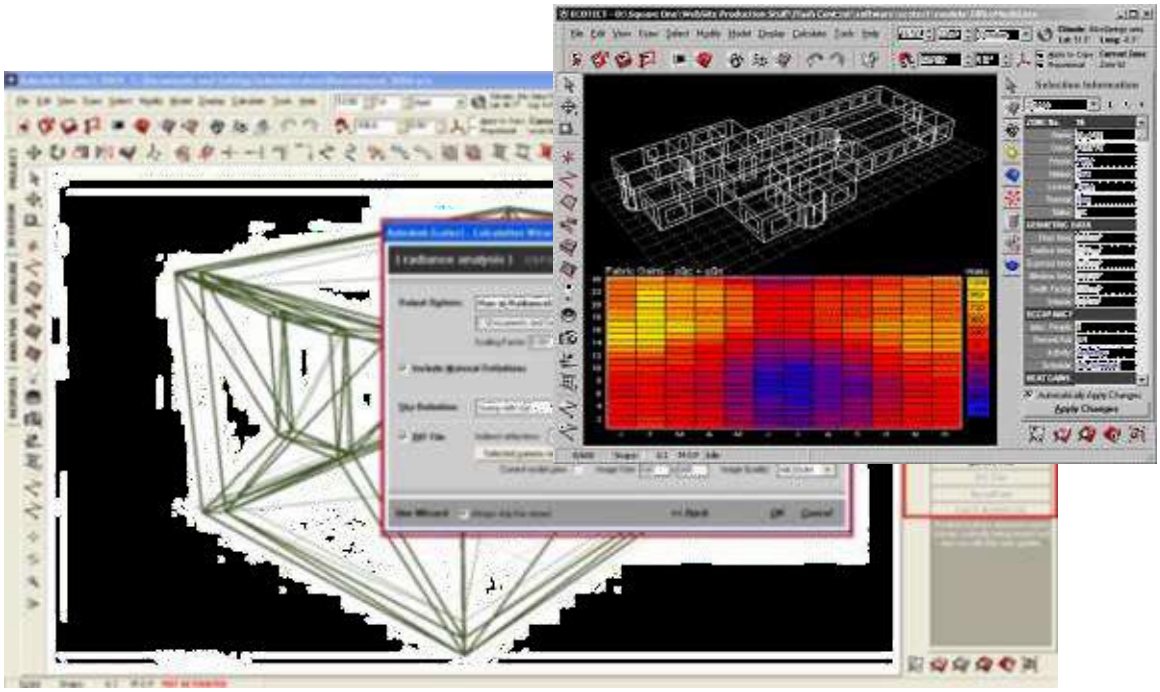
أمثلة نموذجية للبرامج الموجودة:

راديانس: Radiance

يستخدم برنامج Radiance خوارزمية تتبع الأشعة العكسية. يمكن أن يكون تتبع الأشعة توقف إذا اعتبرت طاقتهم غير كافية. يمكن إنشاء الأشعة المنعكسة وفقًا لوظيفة يسمح التوزيع بمحاكاة الانعكاسات المرآوية أو شبه المرآوية أو المنتشرة. هذا رمي تُستكمل الأشعة بحساب إحصائي للانعكاس المنتشر لتوزيع التدفق المتبقي.

يتمتع هذا البرنامج بأعلى مستويات الدقة والتشابه في السوق (بين نتائج المحاكاة الرقمية للإضاءة والواقع) وهي مناسبة للمستخدمين خطة لاستخراج خرائط الإضاءة من محاكاة لتحليل الراحة البصرية للركاب ، بدلاً من صورة واقعية بسيطة تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر دون أن تكون بالضرورة قريبة من الواقع.(DRIF ABD EL'HAMID,2015)

يمكن أيضًا ربط هذه الأداة ببرامج محاكاة أخرى مثل Ecotect وبالتالي الاستفادة من ذلك نوع الواجهة للتكوين أكثر ملاءمة للمستخدمين عديمي الخبرة ، مثل المهندسين المعماريين ، لاستيراد النماذج الهندسية ، وتعريف المواد وكذلك جميع المعلمات المتعلقة بـموقع الشمس ، نوع السماء.(DRIF ABD EL'HAMID,2015)



شكل:43 وحدة الاستيراد بين Radiance و Ecotect 2009 المصدر (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

ايكوتاك : Ecotect

برنامج محاكاة كامل يجمع بين مصمم نماذج ثلاثي الأبعاد مع الطاقة الشمسية والحرارية و صوتي.

تم تصميم Ecotect وفقًا لمبدأ أن التصميم البيئي الأكثر كفاءة هو أن يكون التحقق من صحة خلال المراحل المفاهيمية للتصميم. نواتجها الممتدة تجعل أيضًا التحقق من الصحة تصميم أبسط بكثير من خلال الاتصال بواجهة Radiance و Energie Plus و العديد من الأدوات الأخرى المتخصصة. ومع ذلك ، فإن هذه الرغبة في التكيف مع المراحل الأولى من التصميم لم يتم تحديدها منذ ذلك الحين يلتزم المستخدم دائمًا بتقديم نموذج ثلاثي الأبعاد بمستوى معين من التفاصيل ليتمكن من ذلك اختبار. الميزة الرئيسية لهذا البرنامج هي أن نتائجه تكون دائمًا في أشكال مرئية (صور ثلاثية الأبعاد بألوان زائفة) والتي تتوافق مع توقعات بعض المستخدمين مثل المهندسين المعماريين ، بدون ننسى سهولة إعداد المشاهد وثراء مواد مكتبتها.

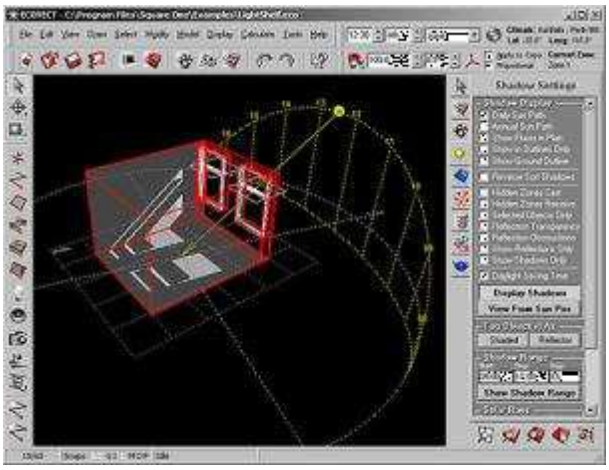
Ecotect هي أداة متكاملة تتضمن:

- محرر رسومي
- أداة تصور قوية للغاية تعتمد على مكتبة OpenGL
- وحدات التحليل (الحرارية ، الصوتية ، تكاليف البناء والتشغيل ، التأثيرات البيئية)

هذه الأداة ، التي يتم عرضها في الملحق ، مناسبة بشكل خاص لمرحلة الرسم أو التصميم المبسط وتم تصميمه "من قبل المهندسين المعماريين للمهندسين المعماريين".

لمزيد من الدراسات المتعمقة ، يتم اقتراح الصادرات لتقييم المشروع بأدوات مثل طاقة أكثر.

يمكن الاستيراد بتنسيق استوديو ثلاثي الأبعاد ولكن تنسيق IFC غير مدعوم.



شكل :44 نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر(DRIF ABD EL'HAMID,2015)

الوظائف الرئيسية:

- تساعد وظيفة التأثير المرئي في تحليل زوايا الإسقاط والعوائق والمكونات العمودية لأي نقطة أو سطح.

وظيفة الظل والانعكاسات: تسمح بمحاكاة الظلال والانعكاسات وتشير إلى موقع الشمس وضوء الشمس للمشروع حيث يوضح كيف يدخل الضوء من خلال النوافذ وتتحرك في الفضاء.

- تسمح لك وظيفة ضوء النهار بحساب تفاصيل ضوء الشمس وعوامل الإضاءة طبيعي: مستويات الإضاءة (لوكس) ، عامل ضوء النهار (٪) ، الانعكاسات الداخلية والجانب الخارجي (٪) في أي نقطة في النموذج ، بالإضافة إلى مكونات السماء. حسب النوع الشبكة (عموديًا أو أفقيًا) ، تعرض الوظيفة النتائج ثنائية الأبعاد و / أو ثلاثية الأبعاد. إنها تحاكي أيضًا المدخرات المحتملة التي يوفرها التصميم بناءً على ضوء النهار. عملنا على أساس هذه الوظيفة.
- تتيح لك وظيفة الأداء الحراري حساب أحمال التدفئة وتكييف الهواء لجميع أنواع المساحات مهما كانت أشكالها. كما يحلل التغييرات حراري بسبب اشغال المباني والمساهمات الداخلية والتسلل وكذلك معدات مختلفة.(DRIF ABD EL'HAMID,2015)

<u>ديا ليكس : DIA Lux</u>

DIA Lux هو برنامج محاكاة الإضاءة الرقمية ، وقد تم إنشاء هذا البرنامج ويتم تحديثه يتم تحديثها بانتظام من قبل فريق مكون من 20 شخصًا يعملون في شركة DIAL ، وهي شركة خدمات لمشاريع الإضاءة. وفقًا لموقع DIAL الرسمي ((www.dial.de، تمتلك هذه الشركة أكثر من 100 شريك وهذا البرنامج يستخدمه أكثر من 300000 شخص حول العالم ، هذا يظهر وبالتالي مصداقية وموثوقية المنتج. تم تصميم هذا البرنامج للسماح بتخطيط مشاريع الإضاءة الطبيعية والاصطناعية أيضًا إنارة جيدة ، داخلية ، خارجية وكذلك إنارة الشوارع مع مراعاة المعايير دائمًا أحدث المعايير والتخطيط.(DRIF ABD EL'HAMID,2015)

<u>بعض صفات :DIA Lux</u>

- ضوء النهار: حساب وتصور مثاليان.
- المشاهد الضوئية: التخطيط الفعلي والتوثيق.
- الحالية: يتم دعم المعايير الوطنية والدولية.
- إضاءة الطوارئ: وفقًا لمعيار EN 1838، وضع مريح للعديد من الإضاءة وفقا لطرق الهروب مناطق الذعر.
- الحساب: إجراء حديث جدًا في الإشعاع، سريع ودائم.
- اللون: التخطيط باستخدام مرشح الألوان ومصادر ومواد الإضاءة الملونة.
- تصور تفاعلي ثلاثي الأبعاد: ما عليك سوى القيام بجولة في الفضاء.
- التصور: حقيقي بسبب استخدام الأثاث والقوام.
- الواقعية: من خلال وحدة تتبع شعاع متكاملة.
- ألوان زائفة: أعط تحليلات كمية في هندسة معقدة في لمحة.
- النتائج: يمكن طباعة النتائج أو إرسالها كملف .PDFمن الممكن لحفظ جميع طرق العرض وتقديم الحلقات كملفات .JPG (DRIF ABD EL'HAMID,2015)

الخاتمة

ضوء النهار هو مصدر طبيعي لا ينضب ويمكن، عند استخدامه طريقة ذكية ومناسبة ، تضمن الراحة البصرية ، تزيد من عامل الإنتاجية للمساحة ، تحسن بشكل كبير من جمالياتها وتقليل تكاليف الطاقة بشكل كبير. على العكس من ذلك ، أ يمكن أن يؤدي الاستخدام غير السليم لهذا الضوء إلى تأثيرات معاكسة ويسبب رغبة الركاب في الاستبعاد ضوء النهار بطرق مختلفة ، أي من خلال الستائر أو إزالة الفتحات أثناء باستخدام الطاقة الكهربائية مما ينفي الفوائد التي تقدمها. حاليا هناك العديد تقنية وبرامج تساعده في تصميم إضاءة جيدة تتكيف مع الاحتياجات ضوء كمي ونوعي من أجل الحفاظ على الركاب في حالة من الراحة البصرية و جو خفيف لطيف.

الفصل الخامس:

تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

مقدمة

إدراك أن الطاقة التي يستهلكها المبنى لا تقتصر على التدفئة ويعود تاريخ التسخين والتبريد بالكهرباء إلى حوالي عشر سنوات ان إعادة اكتشاف أدت أهمية الإضاءة في توازن الطاقة في المبنى إلى إعادة تأهيل الإضاءة الطبيعية.

التطورات الحالية في اتجاه أدوات الكمبيوتر المتطورة والاختبار موديلات تحت السماء الاصطناعية. ومع ذلك، نرى أيضًا ظهور أدوات تكنولوجيا معلومات أبسط السماح "بحجم" عناصر أخذ الضوء.

يهدف هذا الفصل إلى تعريف أدوات المحاكاة في مجال تصميم الإضاءة الطبيعية بالإضافة إلى التقنيات المعمارية المختلفة لتحسين هذا النوع من الإضاءة لـ احتياجات الطاقة والإضاءة.

في نهج البناء أو التجديد المستدام، فإننا نفضل استخدام الضوء طبيعية بدلاً من الإضاءة الاصطناعية. الجودة "الطيفية للضوء الطبيعي بالإضافة إلى خصائص التباين وفروقه الدقيقة توفر تصورًا مثاليًا للأشكال والألوان. إضاءة اصطناعية لذلك يجب اعتباره مكملاً للضوء الطبيعي.

- بالنسبة للمصمم، تتمثل الصعوبة الأكبر في ضمان أن يقدم مشروعه مستوى من الإضاءة طبيعي يكفي لمدة أقصاها السنة

1. الأهداف:

- لتجنب المباني الخالية من الضوء الطبيعي
- الحد الأدنى مساحة زجاجية تعادل 5/1 من مساحة الأرضية في غرف المعيشة و من مساحة الأرضية إذا كانت سطوح الإنارة في منحدرات السطح.

2. كيفية التحسين:

يجب اتخاذ الإجراءات في مختلف مراحل تطوير وتنفيذ المشروع.

1.2 البرمجة:

يجب أن يكون تصميم المساحات بحيث تستفيد كل غرفة من الإضاءة الطبيعية، بما في ذلك مناطق المرور.

2.2 الرسم

1.2.2 حجم الفتحات :

دون الأخذ بعين الاعتبار ضوء الشمس المباشر، وبالتالي بغض النظر عن الاتجاه، فإننا نعتبر أن الغرفة مضاءة بشكل صحيح على عمق 2.5 إلى 3 أضعاف ارتفاع العتب. آخر بصرف النظر، سطح مضيء يعادل 5/1 من سطح الأرض.

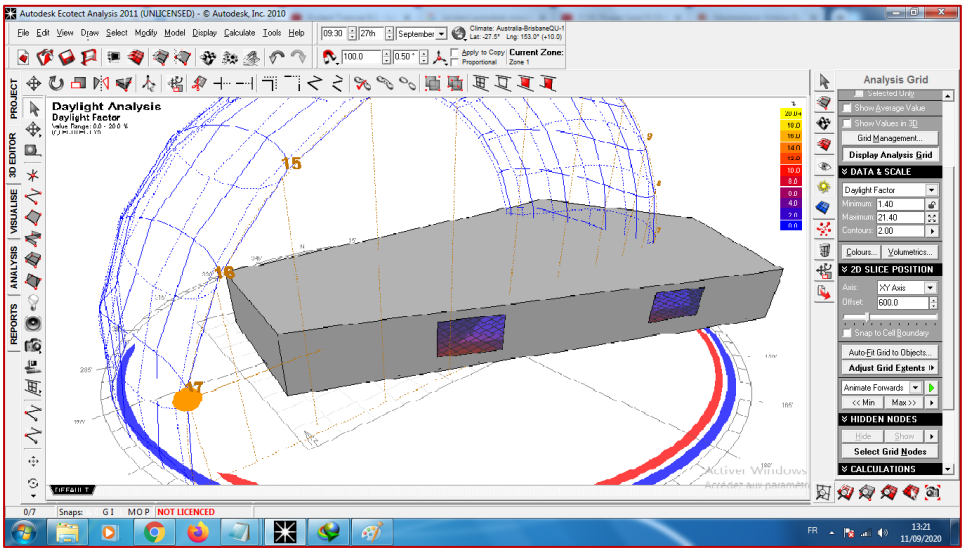
2.2.2 موقف الفتحات:

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

كلما كانت الفتحة أعلى، كانت خلفية الغرفة مضاءة بشكل أفضل. المنطقة الرمادية مع ذلك خلقت على طول العتبة. مزيج من نافذة ذات عتبة أعلاه مستوى العين والنافذة "الكلاسيكية" توفر إضاءة مثالية.

3.2.2 شكل الفتحات:

يزيد شكل الفتحة من الراحة البصرية عن طريق الحد من مخاطر الوهج والمناطق الرمادية. فيما يلي أمثلة مختلفة للتصميم الذي يسير في هذا الاتجاه



شكل :45 نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

3.2مسودة :

1.3.2 مادة النقل:

سيتم اختيار التزجيج مع أقصى قدر من نقل الضوء الجدول 7: مواد نقل الضوء (المصدر: دليل عملي للبناء المستدام وتجديد المباني الصغيرة التي أعاد تأهيلها المؤلف.

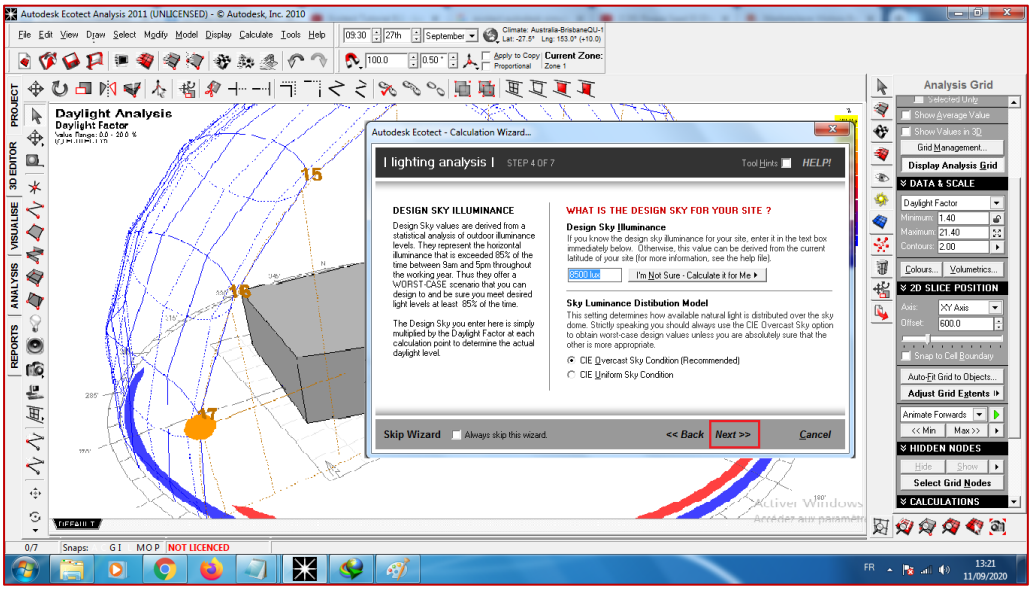
انتقال الضوء [٪] زجاج واحد واضح 90 زجاج مزدوج شفاف 81 زجاج مزدوج شفاف منخفض الانبعاث 78 زجاج مزدوج ماص 36 إلى 65 زجاج عاكس مزدوج شفاف 7 إلى 66 زجاج شفاف ثلاثي.

السقف الانعكاسي الموصى به 0.7 إلى 0.85 الجدار القريب من مصادر الضوء 0.5 إلى 0.7 الجدار الآخر 0.4 إلى 0.5 الأرضية 0.1 إلى 0.3 السطح العلوي لطاولات العمل 0.4 إلى 0.5 الأثاث 0.3 إلى 0.5

4.2 مصاريع عازلة داخلية:

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

فكرة فتح الواجهة الجنوبية إلى أقصى حد ممتازة للاستفادة من مكاسب الطاقة الشمسية في الشتاء، ولكن غالبًا ما يكون التحكم في ضوء الشمس معقدًا؛ الحل المثير للاهتمام هو استخدام الستائر الداخلية. تم بناء العديد من المنازل التي تعمل بالطاقة الشمسية بالإضافة إلى المباني المدرسية والجامعية في بيرينيه أورينتاليس مع مصاريع عازلة داخلية.



شكل :46 نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

5.2 الستائر الشرائحية:

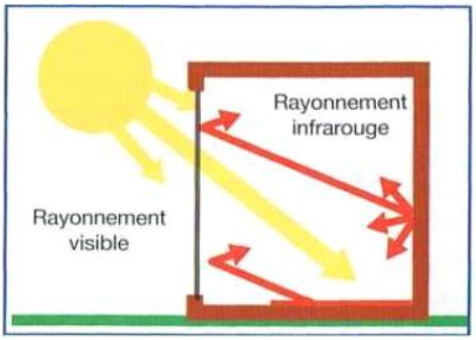
بشكل عام، توفر الستائر المعدنية أفضل حماية من أشعة الشمس.

تسمح قابليتها للتنقل بجميع إمكانيات التحكم

1) تراجعت، فهي لا تعيق تغلغل الإشعاع الشمسي.

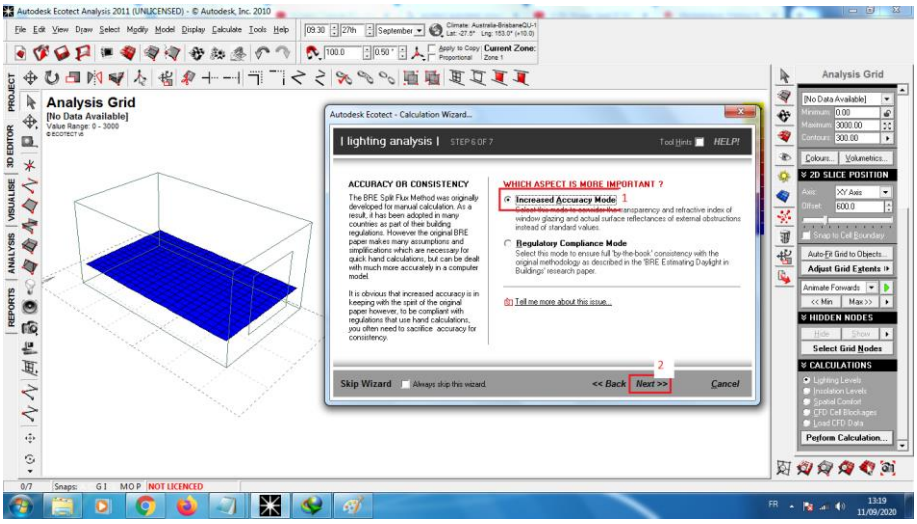
2) خفضت مع الشرائح في وضع أفقي، فهي تعزز توزيع الضوء الطبيعي.

3) مغلقة، يمكن أن تحجب سطح زجاجي.



شكل:47
استخدام تاثير الاحتباس الحراري المصدر
livre Ventilation et lumière naturel

شكل:48
استخدام الستائر الشرائحية من اجل الحماية من اشعة الشمس المصدر
livre Ventilation et lumière naturel

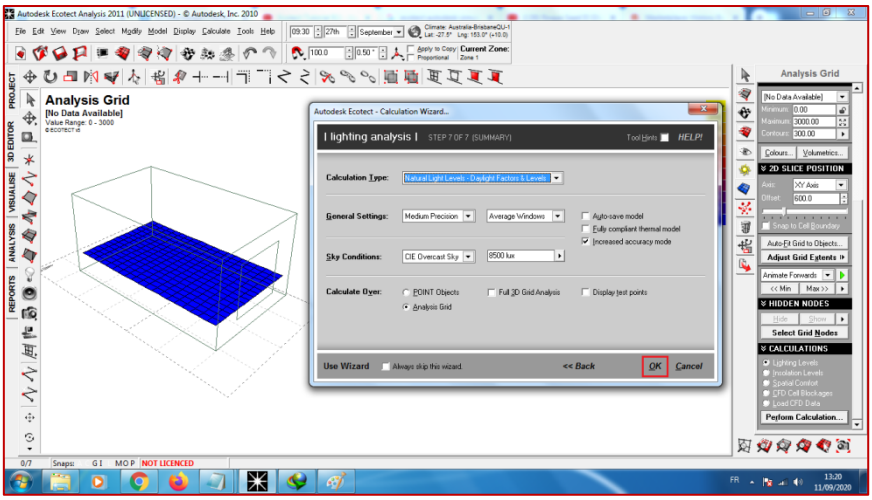


شكل :49 نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

6.2المظلة الشمسية:

المظلة جزء من المعالجة المعمارية للواجهات. عادة هو جهاز ثابت أو متحرك يسمح لأشعة الشمس بالاختراق في الشتاء وخلق الظل في الصيف دون إعاقة دوران الهواء. في بعض الحالات، يقوم بتصفية ضوء النهار مثل المشربية في العمارة العربية التقليدية.

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة



شكل :50 نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

3 أجهزة الإضاءة العلوية:

الإضاءة من فتحة في السقف أكثر كفاءة بكثير من نافذة من نفس السطح في الأمام. لذلك يوصى بتوفير أبعاد أكثر تواضعًا في الحالة الأولى مقارنة بالحالة الثانية. يجب أن تكون نوافذ السقف قابلة للفتح ومجهزة بستارة واقية من الشمس. يدرك المصنعون هذه المشكلات وقد صمموا مجموعة من الملحقات للتحكم في كسب الطاقة الشمسية والتهوية.

1.3 الحلول التقنية المختلفة:

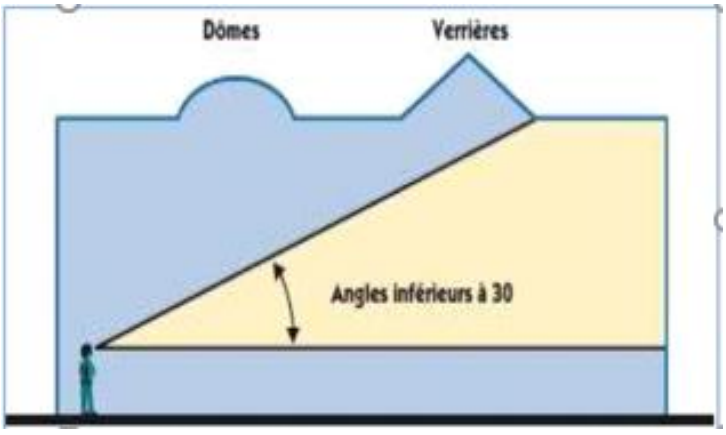
(حظائر، قباب، أسقف زجاجية، ألياف ضوئية ...) مصنفة من الأكثر إرضاءً إلى الأقل ملاءمة الحظائر: هذا هو أفضل حل للإضاءة الطبيعية. تتيح الحظائر إمكانية التوفيق بين الإضاءة الكافية والمتجانسة والحد من الكسب الشمسي. الزجاج سيواجه الشمال. يمكن أن تكون عمودية، مائلة بزاوية 45 درجة -60 درجة من الأفقي. كلما اقترب الزجاج من العمودي، يجب أن تكون مساحة سطحه أكبر لعامل ضوء النهار المباشر المكافئ. لذلك، من الأكثر اقتصادا أن يكون لديك زجاج مائل يتجنب أيضًا الإشعاع المباشر على محطة العمل. منحدر 60 درجة يتجنب الإشعاع تمامًا، حتى في الصيف. يتم قبول ميل بمقدار 45 درجة ولكنه أقل ملاءمة بسبب الإشعاع المباشر للشمس عند ذروة الصيف. توزيع السقائف على السطح بأكمله يسمح بتوحيد الإضاءة. وبالقرب من الجدران طولياً تكون الإضاءة أضعف ويجب على المرء أن يعوضها عن طريق التزجيج الجانبي الأجهزة الأخرى مثل الحظائر: سقائف صغيرة، حظائر، مناور. تمنع هذه الأجهزة أشعة الشمس المباشرة، الجزء الزجاجي يواجه الشمال. لديهم مزايا الحظائر مقابل سعر ووزن مكافئ لتلك الموجودة في كوة أو قبة. الزجاج يميل من 80 درجة إلى 45 درجةبالنسبة إلى الأفقي، اعتمادًا على النموذج. يمكن أن تدمج وظيفة التهوية واستخراج الدخان

شكل:51 فتحة في السطح فوق الفناء المصدر livre Ventilation et lumière naturel

1.1.3 القباب :

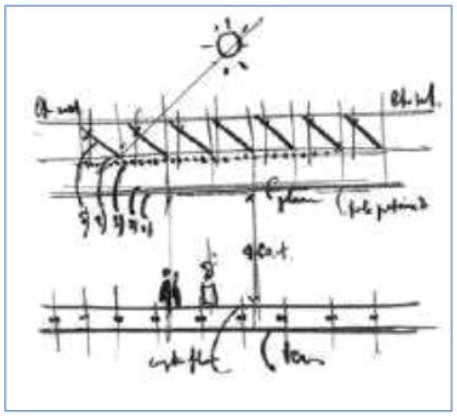
اقتصادية، فهي لا تتطلب هيكلًا ثقيلًا وتسمح بتحقيق الهدف من حيث عامل ضوء النهار المباشر في مساحة تقارب 10٪ د مؤشر التزجيج. ومع ذلك، فهي لا تمنع تغلغل الشمس، ونتيجة لذلك، الوهج. لتجنب إبهار المشغلين، يجب ألا تكون اللقطات النهارية بزاوية 30 درجة فوق الأفقي .

تم العثور على فكرة الإضاءة الرائعة هذه في غرف المعرض ذات إضاءة طبيعية متحف(renzo piano). يتم توفير ذلك من خلال نظام معقد يعمل كمرشح ضوء حقيقي. يتكون الجزء العلوي من المظلة من ألواح زجاجية مائلة مطلية بالمينا. يتكون الجزء السفلي من ألواح نصف شفافة تسمح بإضاءة متجانسة. فيما بينهما، تشتمل فجوة الهواء الصالحة للصيانة على مصاريع مائلة وإضاءة اصطناعية. هذه تضمن ظروف إضاءة موحدة.



شكل:52 الإضاءة الافقية المصدر livre ventilation et l'éclairage naturelle

شكل:53 الحماية من اشعة الشمس عن طريق شرائح زجاجية في الفضاء الخارجي المصدر livre ventilation e t l'éclairage naturelle



شكل :54 رسم للمهندس renzo piano يوضح تصميم الإضاءة الطبيعية المصدر livre ventilation e t l'éclairage naturelle

تحسين الإضاءة الطبيعية لاحتياجات التصوير والاستدامة. الأسقف التي تنشر الضوء الطبيعي الرغبة في ضوء النهار ، جنبًا إلى جنب مع الحاجة إلى التخلص من الأشعة المباشرة من الشمس ، يمكن أن تشير إلى جهاز جديد أو هناك إجابة لكلا المتطلبين. سيكون كوة وانتشار الضوء من الحلول الواضحة. ومع ذلك، فإن الأمثلة ليست كثيرة، وفي بعض الحالات ، حيث كان التصميم الأصلي هو المنور ، كان هناك تحول كامل إلى سقف زجاجي بالكامل.

شكل:55 متحف نيويورك المصدر google image

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

قام متحف متروبوليتان للفنون، نيويورك ، بتركيب جهاز إضاءة علوي كبير لمعرض أثناء معرض اللوحات الأوروبية في القرن التاسع عشر. يتكون السقف من زجاج متحلل 0.06 مم في ألواح بلاستيكية منشورية مثبتة على عمق 2-3 أمتار أسفل موزع سقف زجاجي وحوالي 6 أمتار فوق مستوى الأرض

ضوء الألياف الضوئية الطبيعي Parans Solar Lighting طورت الشركة السويدية نظام الإضاءة بالألياف البصرية. جهاز استشعار للضوء مركب على قاعدة آلية مثبت على السطح أو على الواجهة.

تم تصميم التجميع بحيث يظل سطح المجموعة مواجهًا للشمس في جميع الأوقات. يركز الضوء الذي يستقبله المستشعر على الألياف الضوئية بواسطة عدسات Fresnel ، ثم ينتقل إلى داخل المبنى. ترتبط الألياف الضوئية بالناشرات التي تظهر على شكل نقاط قابلة للتوجيه، وتكمن ميزة انتقال الضوء بواسطة الألياف الضوئية في حقيقة أن الكابلات المكونة من العديد من الألياف يمكن أن تتبع مسارًا أفقيًا أو رأسيًا عبر مبنى مثل شبكة كهربائية. الكوع أو المسافة المقطوعة لها تأثير ضئيل على الضوء.

هناك طرق مختلفة للتحديد المسبق للضوء الطبيعي. يمكن تصنيفها إلى ثلاث فئات رئيسية:

* ***<u>الطرق العددية (الحسابية):</u>*** التي تستخدم إجراءات الهندسة الحسابية وتوليف الصور

<u>* الطرق التناظرية:</u> التي تعيد إنتاج المواضع النسبية للأرض و الشمس وأشعة الشمس الناتجة عنها

<u>* طرق الرسوم البيانية:</u> التي تنفذ تقنيات الإسقاط الهندسي الخطي ثنائي الأبعاد .561

. التحسين العددي للضوء الطبيعي: تم تطوير طرق المحاكاة الحاسوبية من المعادلات الموجودة مسبقًا للفراغ. أنها توفر السهولة المطلوبة في تقييم تأثير التغيير في الهندسة أو الاتجاه أو اللون.

نمت برامج محاكاة لضوء النهار بشكل كبير خلال السنوات العشر الماضية. يرتبط هذا التطور بالتقدم المهم الذي تم إحرازه في مجال الكمبيوتر. يبدو أن تقنيات "تتبع الأشعة" و "الإشعاع" المستخدمة في البداية لتحقيق نماذج مختلفة تكمل بعضها البعض بشكل جيد ، وقد اتضح أن المطورين "التوجه نحو الجمع بين هاتين الطريقتين في نفس الأداة.

4. تصنيف الأدوات:

<u>يمكن تصنيف هذه الأدوات إلى أربع مجموعات:</u>

1.4برنامج القرار: ما يسمى ببرنامج الإضاءة العالمي. غالبًا ما يستخدمون خوارزميات الحساب الفيزيائي (خاصةً الأشعة وتتبع الأشعة). (على سبيل المثالRadiance :، Gêné lux، CSTB)

2.4 برنامج التصميم: برنامج يعتمد على الصيغ الأساسية لحسابات الإضاءة الطبيعية أو البيانات التجريبية (أو المحاكاة مسبقًا). (على سبيل المثال: قرص ، ضوء صودا ، إلخ.)

3.4. برنامج يعتمد على الصيغ الأساسية لحساب الإضاءة الاصطناعية. غالبًا ما يتم توزيع هذه البرامج من قبل الشركات المصنعة

للإضاءة وتزويدها بمكتبة الإضاءة الخاصة بهم

4.4 برنامج قادر على حساب الإضاءة المباشرة فقط. يقتصر هدفهم على تحسين العرض الرسومي لمشروع ما أو في أفضل الأحوال لدراسة البقع الشمسية (مثل .(Archi cad ومع ذلك ، فإن هذا النوع من البرامج أصبح نادرًا بشكل متزايد. في الواقع ، نظرًا لإمكانياتها ، تمت ترقية عدد من هذه البرامج بواسطة المطورين وبالتالي تم نقلها إلى العائلة التالية. (مثل Micro station و 3 D (Studio).

5.مجالات استخدام البرامج:

أصبح استخدام برامج محاكاة الإضاءة شائعًا بشكل متزايد في مجال تصميم الإضاءة وما بعده. في الوقت الحاضر، يتم استخدام هذا البرنامج من قبل مكاتب التصميم والمهندسين المعماريين وكذلك من قبل مطوري ألعاب الفيديو. يمكن أن تكون التطبيقات، من بين أمور أخرى.

1.5 التصميم في الإضاءة الاصطناعية. سواء للإضاءة الداخلية للمباني أو إضاءة الواجهات أو الآثار أو الطرق أو الأرصفة أو إنارة الأنفاق وما إلى ذلك. ويشمل، من بين أمور أخرى، تحجيم الأنظمة، وتحليل الراحة والاستهلاك المرئي، وما إلى ذلك.

2.5. التصميم في الإضاءة الطبيعية: تحجيم الفتحات والحماية من الشمس، وتوجيه المشاريع، وتحليل دخول الضوء من يوم ودراسات ... FLJ

3.5 .تقديم وعرض المشاريع من قبل المهندسين المعماريين ومصممي الديكور

4.5 خلق مشاهد الواقع الافتراضي لعالم السينما أو الإعلان أو ألعاب الفيديو. 5. تصميم بصريات المصابيح أو المصابيح الأمامية للسيارة. أمثلة نموذجية للبرامج الحالية :Radiance يستخدم برنامج Radiance خوارزمية تتبع الأشعة العكسية. يمكن إيقاف تتبع الأشعة إذا اعتبرت طاقتها غير كافية. يمكن إنشاء الأشعة المنعكسة وفقًا لوظيفة التوزيع التي تسمح بمحاكاة الانعكاسات المرآوية أو شبه المرآوية أو المنتشرة. يتم إكمال تتبع الأشعة هذا من خلال حساب إحصائي للانعكاس المنتشر لتوزيع التدفق المتبقي. 11 يتمتع هذا البرنامج بأحد أعلى مستويات الدقة والتشابه في السوق (بين نتائج المحاكاة الرقمية للإضاءة والواقع) وهو مناسب للمستخدمين الذين ينوون استخراج خرائط الإضاءة من محاكاة لتحليل الراحة البصرية للركاب، بدلاً من صورة اصطناعية واقعية بسيطة دون أن تكون بالضرورة قريبة من الواقع.

يمكن أيضًا إرفاق هذه الأداة ببرامج محاكاة أخرى مثل Ecotect ، وبالتالي الاستفادة من هذا النوع من الواجهة لتكوين أكثر ملاءمة للمستخدمين غير المتمرسين ، مثل المهندسين المعماريين ، لاستيراد النماذج الهندسية ، تعريف المواد وكذلك جميع المعلمات المتعلقة بموقع الشمس ونوع السماء.

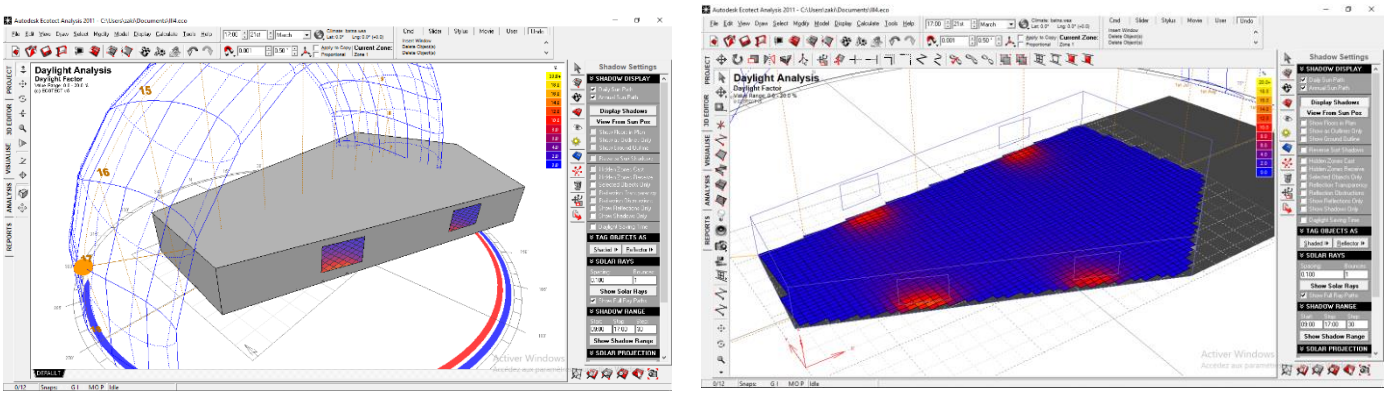
6. المحاكاة:

لاختيار الحجم الأمثل للفتحات نقوم عن طريق برنامج المحاكاة(ECOTEC) باختبار تأثير حجم الفتحات على الإضاءة داخل قاعة العرض الرئيسة بحيث نختار اربعة أيام من الفصول الأربعة للسنة ونغير من حجم النوافذ تدريجيا ، لنحصل على رسومات توضح نسبة الإضاءة لكل جزء من قاعات العرض بحيث أن :

اللون الأزرق يمثل 0.0 منطقة ضعيفة الإضاءة ، أما اللون ألأحمر 10.0 فهو يمثل منطقة متوسطة الإضاءة، اما الأصفر فهو يعبر عن منطقة مضاءة اضاءة جيدة

أولا نسبة الفتحات 25% من مساحة الجدار :

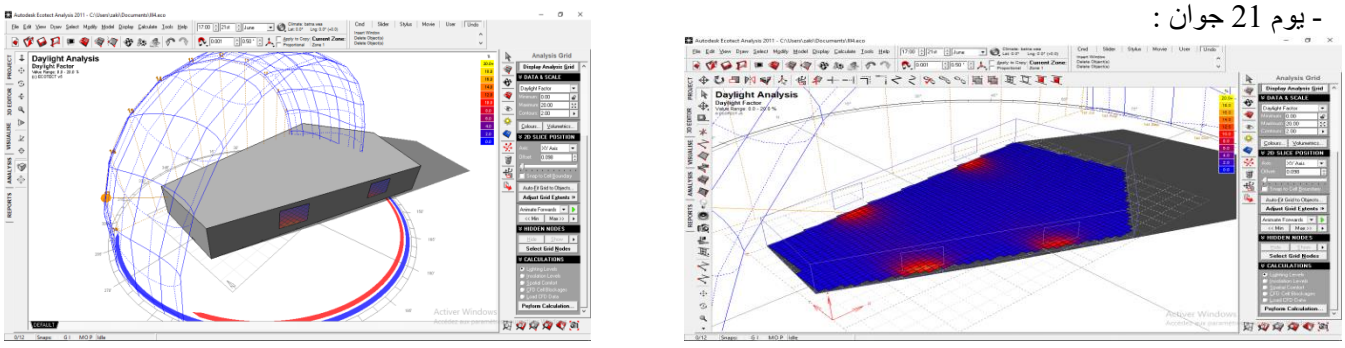
يوم 21 مارس



شكل 56: نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

نلاحظ انتشار واسع للون الأزرق حيث يمثل مايفوق 95% من مساحة القاعة ، أما اللون الأحمر فهو يمثل نسبة ضئيلة من المساحة تكاد تبلغ 04% ، تتركز بجانب النوافذ أما اللون الأصفر فهو يكاد يكون منعدم ، مما يعني أن الإضاءة الطبيعية للقاعة في هذه الحالة سيئة جدا ولا توفر متطلبات النشاط المخصصة له.

- يوم 21 جوان :

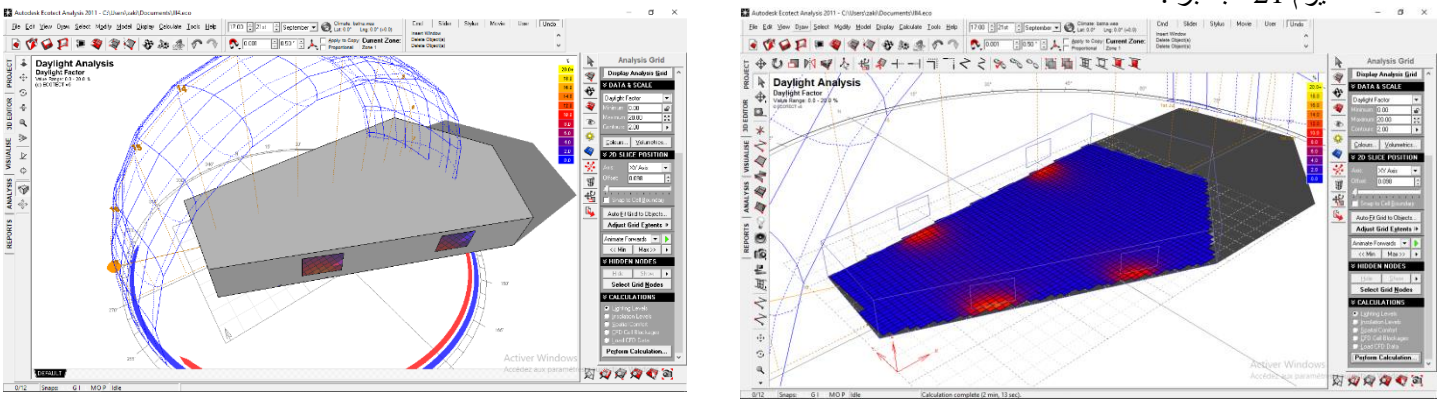


شكل 57 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

كما في فصل الربيع ، لا توفر الإضاءة الطبيعية في فصل الصيف متطلبات النشاط المخصص للقاعة ، حيث أن اللون الأزرق يغطي حوالي 90% من مساحة القاعة ، أما اللون الأحمر فيمثل مانسبته 9% من المساحة الكلية ، فيما يبقى اللون الأصفر شبه منعدم.

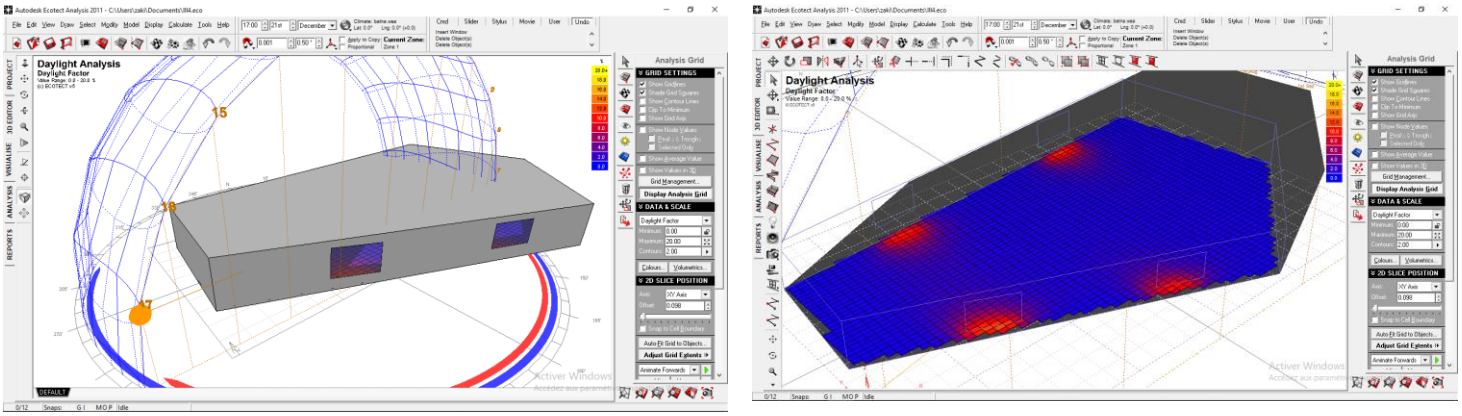
- يوم 21 سبتمبر :



شكل 58 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نلاحظ كذلك أن الإضاءة غير كافية تماما ماعدا بجانب النوافذ، حيث يمثل اللون الأزرق حوالي 95% اما الاحمر 04% في ظل تواصل الغياب للون الأصفر.

- يوم 21 ديسمبر :



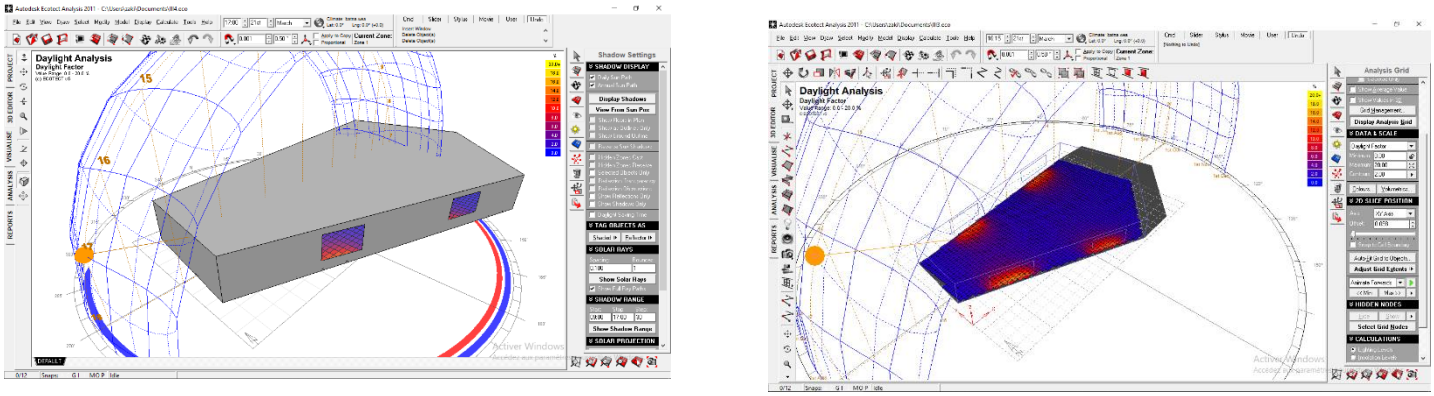
شكل 59 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نجد كذلك أن الإضاءة غير كافية حتى في فصل الشتاء ، حيث يطغى على القاعة اللون الأزرق بالنسبة العظمى ، و الأحمر بنسب ضئيلة جدا، اما الأصفر فهو منعدم تماما.

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

ثانيا نسبة الفتحات 50% من مساحة الجدار :

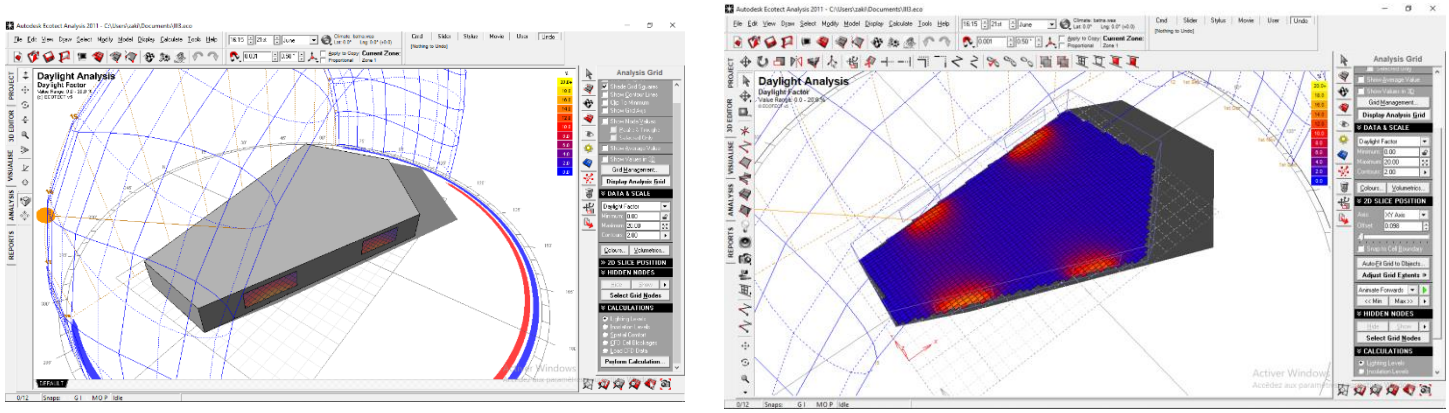
- يوم 21 مارس :



شكل 60 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

عند تكبير مساحة الفتحات نلاحظ توسع المناطق المنارة في فصل الربيع ، و على الرغم من ذلك نجد أن اللون الأزرق يمثل حوالي 85% من مساحة القاعة، أما اللون الأحمر فيتركز بجانب النوافذ بما نسبته حوالي 10% من المساحة الكلية، أما الأصفر فهو بنسبة ضئيلة قد تصل إلى 05 % ، عموما القاعة غير مضاءة بالشكل الكافي و لا تلبي متطلبات النشاط المخصص لها.

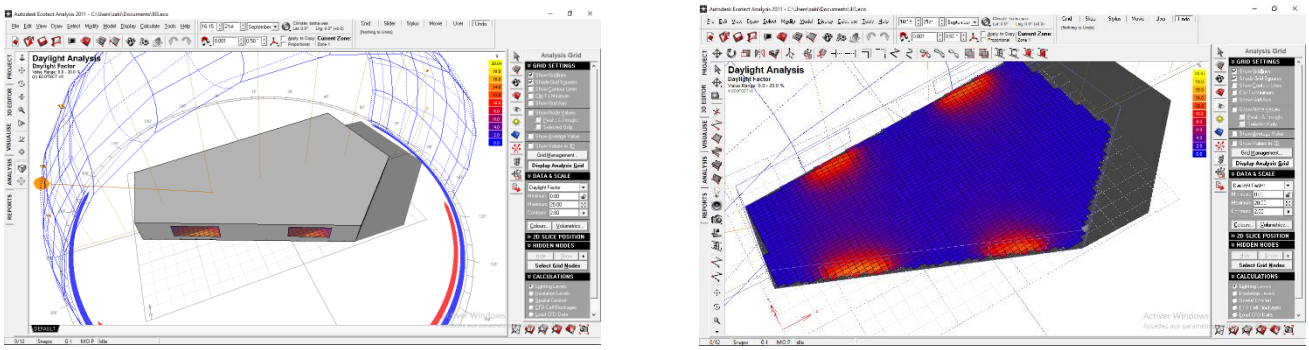
- يوم 21 جوان :



شكل 61 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotect المصدر الكاتب

كذلك في فصل الصيف لا نلاحظ تحسن على مستوى الإنارة ،فيبقى اللون الأزرق هو السائد بنسبة 75% ، أما الأحمر فيمثل حوالي 20% و يتركز بجانب النوافذ ، أما اللون الأصفر فيمثل 05% من المساحة الكلية مما يعني أن القاعة لا تتوفر على الإضاءة الكافية

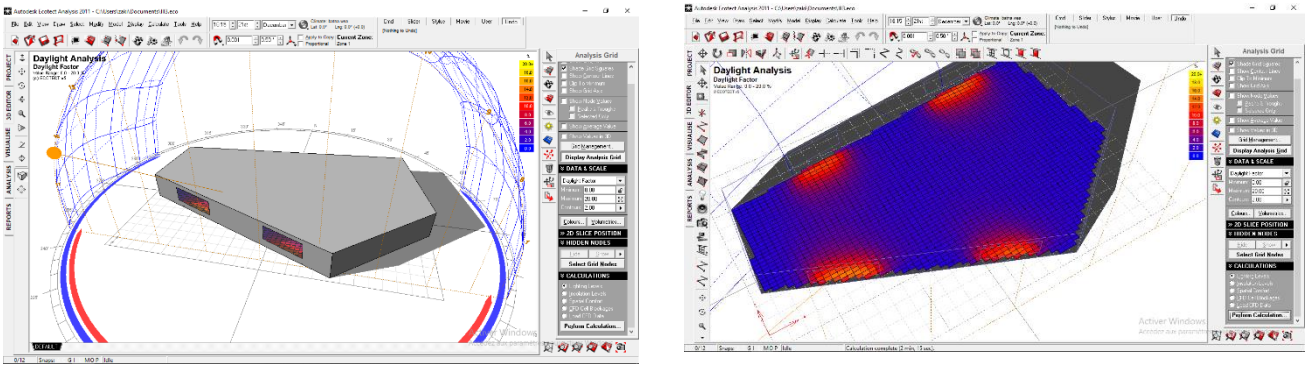
- يوم 21 سبتمبر :



شكل 62 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

أما في فصل الخريف تتراجع المناطق المنارة لتعود القاعة شبه معتمة تماما، حيث يطغى اللون الأزرق بنسبة 78% ، الا بجانب النوافذ فنلاحظ انتشار محتشم للونين الأحمر بنسبة تقدر بحوالي 10% و الأصفر بنسبة 02% مما يعني ان القاعة ليست منارة بالشكل الكافي .

- يوم 21 ديسمبر :



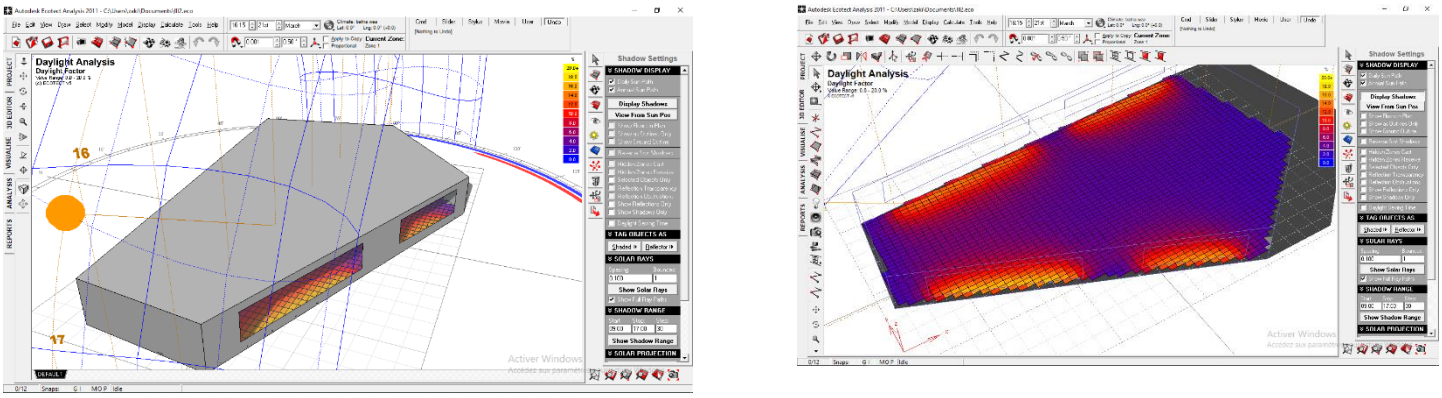
شكل 63 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

في فصل الشتاء نلاحظ أن القاعة معتمة تماما الا المناطق المجاورة للنوافذ فهي تكون مضاءة نسبيا.

ثالثا نسبة الفتحات 75% من مساحة الجدار :

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

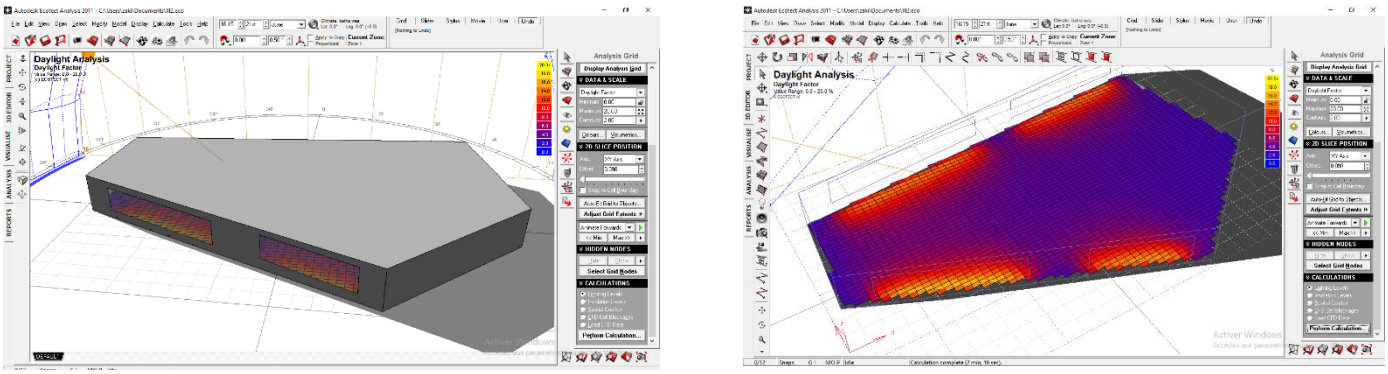
- يوم 21 مارس :



شكل 64 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نلاحظ تراجع اللون الأزرق حيت يغطي ما يمثل نسبة 45% من مساحة القاعة ، أما اللون الأحمر فيحتل ما نسبته40% من مساحة القاعة أما الأصفر فهو يغطي مساحة تقدر ب 15% مما يعني أن القاعة منارة بشكل متوسط طبيعيا و تستطيع القيام بنشاطها مع بعض الدعم من الإنارة الاصطناعية

- يوم 21 جوان :

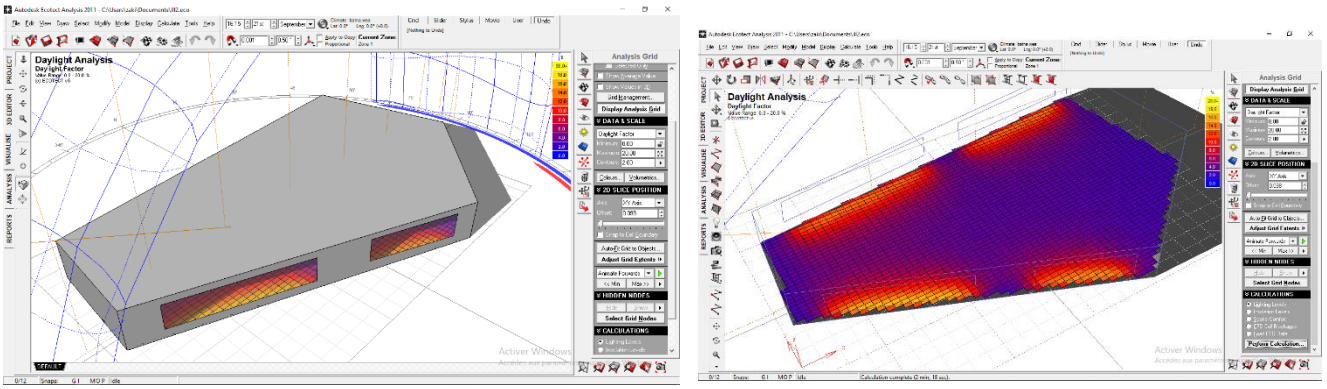


شكل 65 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

أما صيفا فنلاحظ أن المنطقة الداخلية للقاعة ضعيفة الإضاءة حيث يمثل اللون الأزرق نسبة30% أما اللون الأحمر فيمثل نسبة 50% من المساحة الكلية أما اللون الأصفر فيمثل نسبة 20 % مما يعني أن إضاءة القاعة متوسطة .

الفصل الخامس: تحسين الإضاءة الطبيعية عن طريق المحاكاة

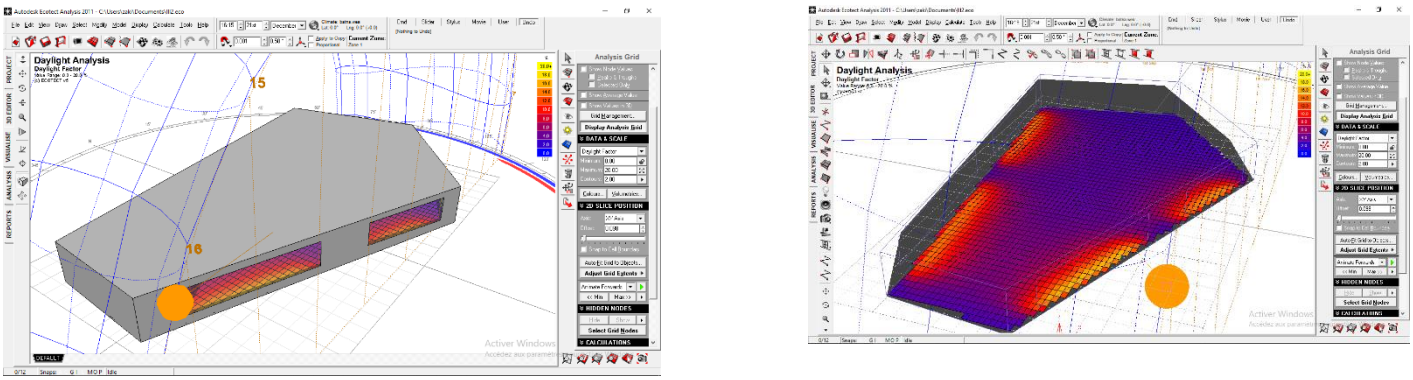
- يوم 21 سبتمبر :



شكل 66 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نلاحظ أن اللون الأزرق يعود ليغطي مساحة واسعة قد تصل الى نسبة 45% اما اللون الأحمر فيمثل 40% من مساحة القاعة ، فيما يمثل اللون الأصفر نسبة 15% و منه فالقاعة غير مضاءة جيدا طبيعيا في فصل الخريف.

- يوم 21 ديسمبر :

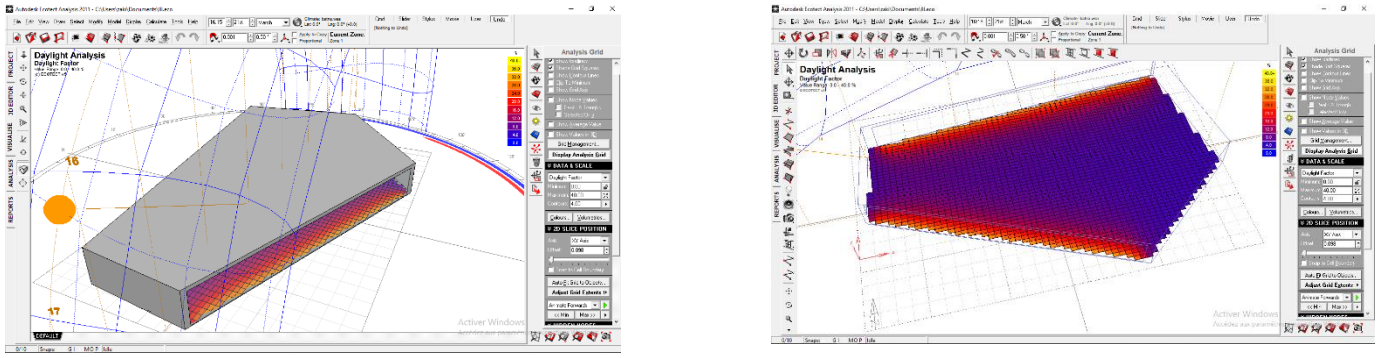


شكل 67 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

أما في فصل الشتاء ينتشر اللون الأزرق بكثرة في المناطق الداخلية و يمثل حوالي نسبة 50% اما اللون الأحمر فيمثل نسبة 40% من مساحة القاعة ، أما الأصفر فيمثل نسبة قليلة تقدر بحوالي 10% و منه فالإضاءة الطبيعية للقاعة لا تلبي متطلبات النشاط المخصص لها .

رابعا نسبة الفتحات 100% من مساحة الجدار :

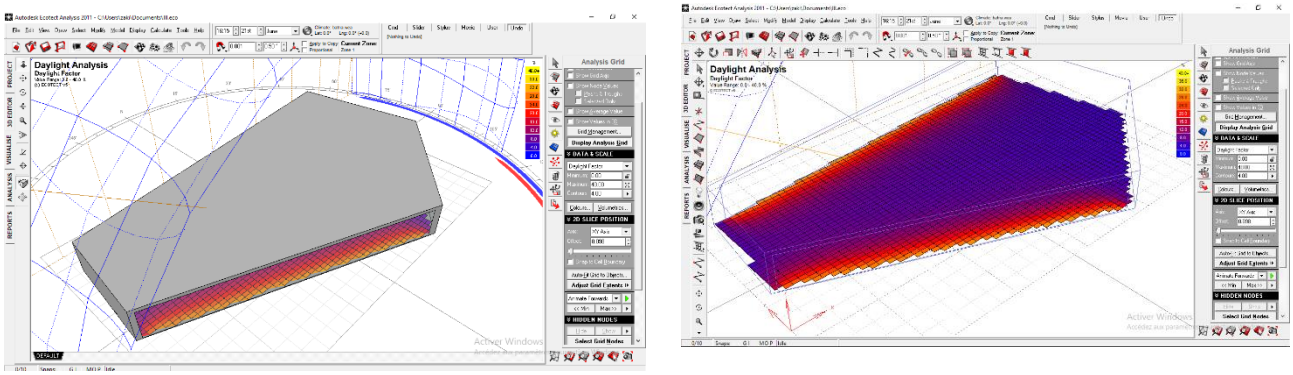
- يوم 21 مارس :



شكل 68 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نلاحظ أن اللون الأزرق يغطي مساحة قليلة تمثل نسبة 20% من مساحة القاعة في حين يغطي الأحمر ما نسبته 50 % من المساحة الكلية للقاعة أما اللون الأصفر فيمثل حوالي 20% من المساحة الكلية ما يعني أن القاعة مضاءة بشكل جيد عموما.

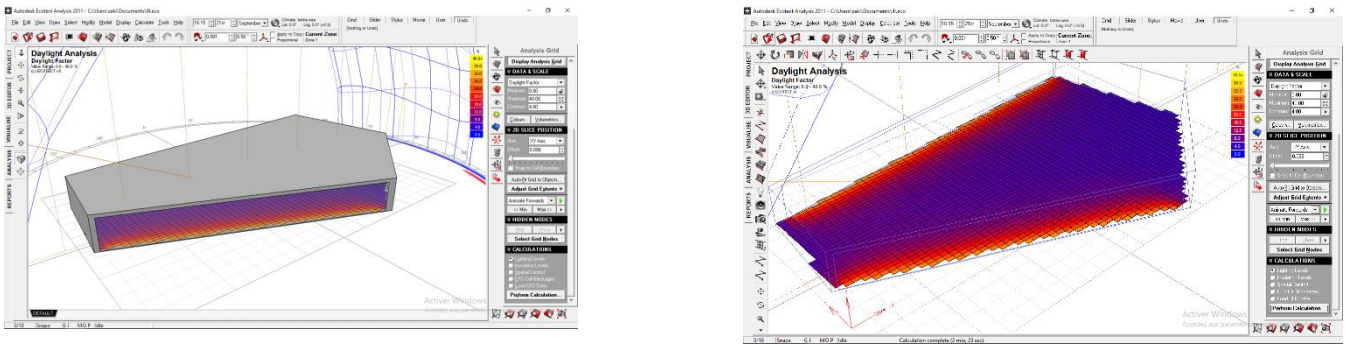
- يوم 21 جوان :



شكل 69 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

أما صيفا القاعة بأكملها مضاءة تماما بشكل جيد، حيث لا تتعدى نسبة المناطق الغير مضاءة 10% في المناطق الداخلية للقاعة اما اللون الأحمر فيغطي نسبة 60% أما اللون الأصفر فيمثل نسبة 30% من المساحة الكلية و منه فالقاعة مضاءة بشكل جيد صيفا.

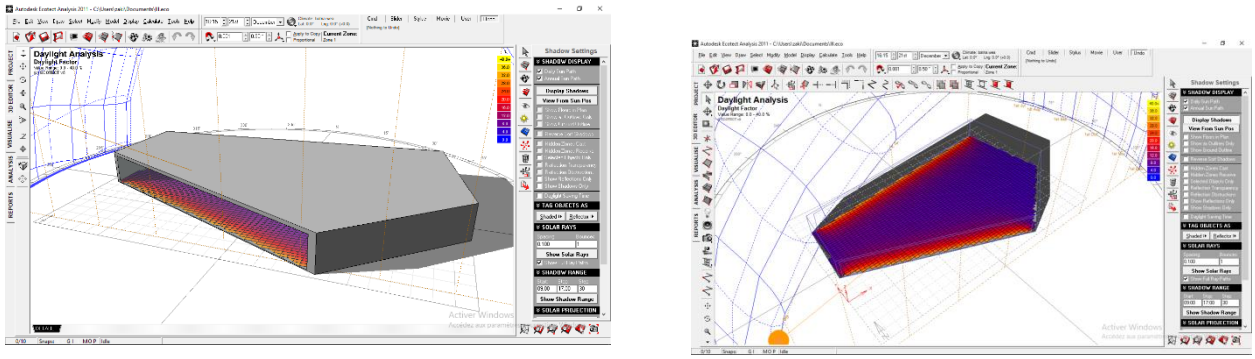
- يوم 21 سبتمبر :



شكل 70 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نلاحظ أن اللون الأزرق يغطي مساحة تمثل نسبة 25% من مساحة القاعة في حين يغطي الأحمر ما نسبته 50 % من المساحة الكلية للقاعة أما اللون الأصفر فيمثل حوالي 20% من المساحة الكلية ما يعني أن القاعة مضاءة بشكل جيد عموما في فصل الخريف.

- يوم 21 ديسمبر :



شكل 71 :نتائج المحاكاة ضمن Ecotectالمصدر الكاتب

نلاحظ أن اللون الأزرق يغطي مساحة تمثل نسبة 30% من مساحة القاعة في حين يغطي الأحمر ما نسبته 50 % من المساحة الكلية للقاعة أما اللون الأصفر فيمثل حوالي 15% من المساحة الكلية ما يعني أن القاعة مضاءة بشكل جيد عموما في فصل الشتاء.

الاستنتاج:

يمكن تلخيص الدراسة السابقة في الجدول التالي :

الفصول / نسبة الفتحات	21 مارس	21 جوان	21 سبتمبر	21 ديسمبر
%25	ضعيفة جدا	ضعيفة	ضعيفة جدا	القاعة شبه مظلمة تماما
%50	ضعيفة جدا	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة جدا
%75	متوسطة عموما	متوسطة	متوسطة عموما	ضعيفة
%100	اضاءة متوسطة عموما	اضاءة جيدة	اضاءة متوسطة عموما	اضاءة متوسطة

جدول5: يمثل تغير الإضاءة بتغير نسبة الفتحات في الجدار و الفصول

بناء على الدراسة السابقة نستنتج أن مساحة الفتحات تؤثر على نسبة الإضاءة الطبيعية للمبنى و كذا تغير الفصول يؤثر عليها كذلك و بالتالي استخدام المساحة الكلية للجدار يوفر لنا اضاءة جيدة للمجال مما يساعد على تقليص استخدام الطاقة للإنارة .

الخاتمة

التعرف على العديد من التقنيات والبرامج التي تساعد المهندس في تصميم إضاءة جيدة تتكيف مع الاحتياجات الكمية والنوعية من أجل الحفاظ على المستعملين والإحساس بالراحة البصرية في الأماكن المستعملة.

الخلاصة العامة

الخلاصة العامة

احتل الضوء مكانًا مهمًا عبر تاريخ العمارة وكان مصدرً إلهام للحضارات والاتجاهات المعمارية المختلفة. بفضل هذا الجانب المادي، نحن قادرون على إدراك العالم من حولنا وخاصة الكائن المعماري.

من وجهة نظر الاستدامة، يعتبر ضوء النهار مصدرًا طبيعيًا ونظيفًا ولا ينضب لهذا، أصبح عنصرًا رئيسيًا في التصميم المعماري خاصة في المرحلة رسم تخطيطي يجب على المهندس المعماري استخدامه بذكاء وبشكل مناسب لضمان الراحة البصرية، لزيادة عامل الإنتاجية للمساحة، وتحسين جمالياتها بشكل كبير وتقليل استهلاك الطاقة، في حين أن الاستخدام غير السليم لهذا الضوء سيؤدي إلى عدم الراحة، مما ينفي الفوائد التي يمكن أن يقدمها. تسعى العمارة الحديثة إلى إضاءة المباني وتدفئتها

التي بنيت بواسطة الشمس، وجمع وتوزيع الضوء الطبيعي في المباني على أساس تقنيات وتصاميم خاصة واحترام مبادئ الراحة البصرية ودمج الضوء طبيعي في جميع مراحل التصميم المعماري ومراعاة الاختلاف في توافر تدفق الضوء الطبيعي على مدار العام المتحف عبارة عن مبنى غني بالمعاني والمعاني لدرجة أنه يسمح بأكثر من أي مبنى آخر، أ حرية التعبير المعمارية. يجب أن تكون مناسبة لبحث معين في العلاقة بين الفضاء وضوء. تتمثل الوظيفة الأولى لعمارة المتحف في توفير مساحات عرض ل نشر مجموعة من الأعمال الفنية لتعزيزها. يصبح إطار المسرح والمسرح حيث تظهر الأعمال الفنية.

تكشف إضاءة المتحف، التي تتضمن إتقان الضوء، الخصائص كائن باختيار اتجاهه وشدته وتكوينه الطيفي للأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة تحت الحمراء. تسمح الإضاءة المتوازنة بمراقبة العمل واستعادته إذا لزم الأمر. أخيرا،

الإضاءة تكمل عرضها. تلعب أدوات التحديد المسبق للضوء الطبيعي دورًا رئيسيًا في عملية

تصميم ضوء النهار كوسيلة للتحقق ودعم القرار. يمكن إجراء التحديد المسبق للإضاءة باستخدام ثلاث أدوات: الطرق والأساليب التناظرية الرسومات والمحاكاة باستخدام البرامج. حاليا، وبعد التطوير الذي مر به مجال الكمبيوتر، وهناك العديد من البرامج المتخصصة في إضاءة المباني، هذه البرامج سهلة الأداء وتعطي نتائج جيدة. من أجل هذا، ومن أجل إجراء تحقيق كامل فيما يتعلق بتقنيات تحسين الإضاءة الطبيعية، سنختار أكثر البرامج كفاءة مثل على النحو التالي:

Radiance و Ecotect و DIA Lux.

- الإشعاع: هو برنامج يستخدم طريقة تتبع الشعاع. ونمذجة جميع الأشكال الهندسية وجميع أنواع الأسطح والشبكات القابلة للتكوين تحت جميع أنواع السماء. النتائج توجد في شكل: إضاءات (أفقية، رأسية، أسطوانية، ...) [لوكس]؛ عوامل ضوء النهار (٪)؛ الإضاءة ((cd / m2وتصور المشاهد.

- :Ecotectهو برنامج يستخدم طريقة صيغة Split flux لحساب الأشكال الهندسية أسطح بسيطة ومنتشرة وشبكة قابلة للتكوين. مع أنواع مختلفة من السماوات. سماء تغطية CIE؛ CIE موحدة السماء والشمس المباشرة. النتائج في شكل إضاءة [لوكس]، عوامل ضوء النهار (٪) وتصور الظلال.

- :DIA Luxهو برنامج يستخدم طريقة الإشعاع، ويمكن تطبيق هذا البرنامج تحته أنواع مختلفة من السماء الملبدة بالغيوم CIE، والسماء المتوسطة والسماء الصافية CIE، لحساب هندسة معقدة، وأسطح منتشرة وشبكات قابلة للتكوين. تم العثور على النتيجة تحت شكل الإضاءة [لوكس]؛ ضوء النهار (٪)، الإنارة ((cd / m2وعوامل التصور مشاهد.

التوصيات

- في مساحات العرض، تتعرض المجموعات للخطر بسبب الأخطار التي تجعلها تعمل عوامل فيزيائية أو كيميائية أو عضوية للتحلل مثل الشوائب الجوية الضوء والرطوبة ودرجة الحرارة. لمنعها، يجب اتخاذ التدابير في أقرب وقت تصميم المشروع المعماري.
- عند تصميم أي متحف يكون الغرض منه ضمان حماية المصنفات الفنية من المهم النظر في آثار الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء يعمل.
- معايير إضاءة أنواع مختلفة من الأشياء:

* 50 لوكس للأشياء الحساسة للضوء، مثل أعمال الجرافيك والتصوير، المنسوجات والريش وعينات التاريخ الطبيعي.
*150 -200 لوكس للوحات، والأخشاب متعددة الألوان والأشياء المطلية الأخرى.
* ما يقرب من 300 لوكس للمواد غير الحساسة للضوء والأشعة فوق البنفسجية مثل الحجر والسيراميك والزجاج والمعادن.

- يجب أن يحترم تصميم جهاز الإضاءة الطبيعية اتجاه المبنى وموقع الشمس.
- ربط الإضاءة الكهربائية وفقًا للمعايير التي يتم توزيعها جيدًا من أجل الاستعادة التوازن بين ألمع الأماكن والأماكن الأقل إضاءة، وخاصة زوايا غرفة.
- تركيب عاكسات أسفل المظلة لتعكس المزيد من الضوء باتجاهها الخارج.
- يجب أن يعتمد اختيار المصابيح المستخدمة على درجات حرارة ألوانها أيضًا مؤشرات تجسيد اللون الخاصة بهم.
- يجب أن تكون جميع الأضواء المستخدمة مزودة بفلاتر وفقًا للأشياء التي تضيئها.

قائمة المصادر

والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

1. الكتب

بالعربية

الدكتور صلاح عبد السميع، الإضاءة الطبيعية، الهندسة العامة ، مصر، 14 مارس 2014

بالفرنسية

- **Alain LIEBARD et André De HERDE**, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique (concevoir, édifier et aménager avec le développement durable). Observer décembre 2005.
- **Roger Narboni**, lumière et ambiances ; le moniteur ; France ; 2007.

Sigrid Reiter et **André De Herde** ; l'éclairage naturel des bâtiments, presses universitaire de Louvain, Belgique, 2004.

- **Armand Dutreix,** Bio climatisme et performance énergétique des bâtiments, éditions Eyrolles, paris, mars 2010.

2. المذكرات

بالعربية

ريهام حلمي شلبي، دور الضوء والظل كأحد العوامل المؤثرة في إدراك التصميمات الزخرفية

فرحان الصبيحاوي ، حيدر،م ،التوظيف الاقتصادي للمتاحف المتخصصة، جامعة بغداد، قسم الاثار، 2014

محمد شهدى أحمد، مخطط لتطبيق معايير تصميم نظم الإضاءة المنزلية، جامعة الإسكندرية 2016.)

هند ساهر فتحي عبد الحق، إعادة التصميم الداخلي للمتاحف، بحث لنيل شهاد التخرج , جامعة فلسطين –نابلس- ,2018

بالفرنسية

- **Benhamida Dounia Zed, Belayachi Hayat,** MUSEE D'ART ET D'HISTOIRE, MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER, UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEN,2015
- **Mr. DRIF ABD EL'HAMID** & **Mr. REDJIL AKRAM,** Optimisation de l'éclairage naturel

Pour les besoins muséographiques et de durabilité, MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER, UNIVERSITE L'ARBI BEN M'HIDI OUM EL BOUAGHI, 2015.

قائمة المصادر والمراجع

- **Fawaz Maamari**, La simulation numérique de l'éclairage, limites et potentialités, thèse de doctorat L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2004.
- **MEDDOUR Samir**, impact de l'éclairage zénithal sur la présentation et la préservation des oeuvres d'art dans les musées, thèse magistère, Université Mentouri Constantine, 2008.
- **MAHAYA Chafik**, Optimisation de la forme urbaine par l'évaluation du potentiel solaire, thèse magistère, Université Mohamed Khi der, Biskra, avril 2014.
- **SARAOUI Selma**, A la recherche d'une topologie lumineuse de l'espace architectural. Cas des musées, thèse Magistère, Université Mohamed Khider – Biskra, 2012.

3. المقالات

- Muséographie ; conseil international des musées ; Mars 2012.
- Éclairage, direction des musées de France, 1998.
- **Roland Schaer**, L'invention des musées, Paris, Gallimard, 1993.

4. المجلات

الدكتور صلاح عبد السميع، مجلة الاثار،2013.

المجلــة الأردنية للفنــون، مجلـد 12، عـدد 2 ،2019 ص .115

مجلة الذرة والتنمية المجلد الثامن والعشرون، العدد الأول، 2016.

5. مواقع الويب

- www.inrs.fr. (Document consulté le 24 juillet 2020)
- http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=17233 (Document consulté le 11 avril 2020)
- http://www.ccq.gouv.qc.ca/index.php?id=170 (Document consulté le 20 aout 2020)

الملخص

الضوء الطبيعي لا يمثل للمتاحف سوى انه ضوء مثالي من حيث تجسيد اللون ولكن أيضا يمثل مصدر للخطر. ومن ثم، فإن التحسين المدروس للضوء الطبيعي في المتحف يجعل من الممكن محاربة آثاره الضارة مع الحفاظ على خصائصه من حيث تجسيد اللون، وكذلك يحسن الراحة البصرية داخل المتحف.
تتناول هذه الأطروحة أهمية الضوء الطبيعي في المتاحف وآثاره بشأن عرض الأعمال الفنية وحفظها. هدفنا هو تحديد فعالية وضع الإضاءة لتلبية احتياجات المتحف من الضوء الطبيعي. وتصنيف الاختلاف والتقنيات وطرق تحسين الضوء الطبيعي

الكلمات المفتاحية

الضوء الطبيعي، إضاءة المتاحف، المتاحف، التحسين

Résumé

La lumière naturelle par ces caractéristiques propres représente pour les musées non seulement une Lumière parfaite en ce qui concerne le rendu des couleurs mais aussi, malheureusement, une source de danger potentiel pour les collections. A partir de là, que l'optimisation réfléchi de la lumière naturelle en muséographie permet de combattre ses effets néfastes tout en conservant ses qualités au niveau du rendu des couleurs, et permet aussi d'amélioré le confort visuel a l'intérieure du musée.
Le présent travail de master, traite de l'importance de la lumière naturelle dans les musées, et ses effets sur la présentation et la conservation des œuvres d'art. Notre objectif est de déterminer l'efficacité de ce mode d'éclairage à répondre aux besoins d'un musée en lumière naturelle. Et de classifier les différentes techniques et méthodes de l'optimisation de la lumière naturelle.

Mots clés

Lumière naturelle, l'éclairage muséographique, les musées, , optimisation.

Abstract

Natural light through these specific characteristics represents for museums not only a Perfect light in terms of color rendering but also, unfortunately, a source of potential danger for the collections. From there, that the reflected optimization of natural light in museography can combat its harmful effects while maintaining its qualities in terms of color rendering, and also improves visual comfort inside the museum.

This master's thesis deals with the importance of natural light in museums, and its effects on the presentation and conservation of works of art. Our goal is to determine the effectiveness of this lighting method in meeting the needs of a museum for natural light. And to classify the different techniques and methods of optimizing natural light.

Keywords

Natural light, museum lighting, muséums, optimization.ue,