جامعة محمد خيضر
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم الهندسة المعمارية

مذكرة ماستر

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
الشعبة: هندسة معمارية
التخصص: هندسة معمارية
الموضوع: العمـــارة، البيئـة والتكنولوجيـا

إعداد الطالب:
رزقان آثار

يوم الثلاثاء: 22/09/2020

الموضوع: تأثير التشكيل المجالي على الراحة الضوئية.

المشروع: ثانوية، بسكرة.

لجنة المناقشة:

كركار حورية	أستاذ مساعـد (أ)	جامعة بسكرة	رئيس
مرزوقي وافية	أستاذ مساعـد (أ)	جامعة بسكرة	مناقش
غانمي فـاتن	أستاذ مساعـد (أ)	جامعة بسكرة	مقرر
بعداش حليمة	أستاذ مساعـد (أ)	جامعة بسكرة	مقرر

السنة الجامعية: 2019 - 2020

الإهداء

بامتنان عميق وكلمات صادقة، أكرس هذا العمل النهائي المتواضع من الدراسة إلى كل أولئك الذين، بكلمة واحدة أعطوني القوة للاستمرار.

الى أول من تلفظ لساني باسمها فنبض قلبي، الى التي اعطتني الامل الذي أعيش له، الى التي وهبت حياتها لي وأعانتني بالصلوات والدعوات وأمرت ان تكمل رسالتها في الحياة فأنارت لنا السبيل وكانت لنا المثل الأعلى، الى التي لو اهديتها حياتي لن تكفي في حقها امي الحبيبة حفظها الله لنا.

الى الذي لا مثيل له كان وسيكون، من سيعيش في اعماقي وكان وراء كل خطوة خطوتها في طرق العلم، الى من علمني مبادئ الحياة ومعنى الكفاح ورباني على الصدق والإخلاص ابي العزيز حفظه الله لنا.

الى من كان السند ورفيق الدرب فصبر وضحى من أجل إتمام مشواري الدراسي زوجي.

الى بلسم روحي وحياتي، الى قرة عيني وفلذة كبدي ابني.

الى من شملوني بالحب، وامدوني بالعون، وحفزوني للتقدم إخوتي وأخواتي.

الى الأعزاء على قلبي خالاتي وعماتي وعائلة زوجي.

الى اعز الصديقات اللواتي جمعتني بهن الذكريات.

شكرا لكم جميعا وعذرا إن كنت قد قصرت في واجبكم بسبب هذا العمل.

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا في اتمامه،

وواجب علينا تقديم الشكر والعرفان لكن من ساهم في إنجازه.

أتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى كل من الأستاذتين غانمي فاتن وبعداش حليمة اللتان لم يبخلا علينا بتوجيهاتهما الصائبة ونصائحهما القيمة فكانتا عونا لنا لإتمام هذا العمل.

كما أتوجه بالشكر إلى أعضاء اللجنة الموقرة رئيس لجنة كركار حورية، الممتحن مرزوقي وافية، والمؤطرين غانمي فاتن، بعداش حليمة الذين وافقوا على الحكم على هذا العمل.

شكرا لكل أساتذتي الكرام بقسم الهندسة المعمارية – جامعة بسكرة.

الملخص

يركز هذا المشروع البحثي على تأثير التشكيل المجالي في المباني المدرسية على الراحة الضوئية. في دراسات المباني المدرسية، قدم العديد من الباحثين أنواع من التشكيل المجالي، كما أظهرت دراسات أخرى تأثير الضوء الطبيعي على أداء الطلاب. ومع ذلك، لم يتم التطرق بصفة كبيرة إلى التفاعل بين التشكيل المجالي والراحة التي يوفرها الضوء الطبيعي.

تتمثل استراتيجية المحاكاة في معالجة التشكيل المجالي للمشروع، من خلال تقييم الإضاءة باستخدام برنامج Ecotect.الهدف هو تحليل مستويات الإضاءة وتأثير البقع الشمسية التي يوفرها التشكيل المجالي في مناخ حار وجاف.

تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها التأثير المباشر لشكل قاعات الدراسة وطريقة التحكم في توجيه على الإضاءة وبالتالي الراحة الضوئية.

الكلمات المفتاحية:

التشكيل المجالي، الراحة الضوئية، الثانوية.

Abstract

This research project focuses on the effect of spatial configuration in school buildings on luminous comfort. In school building studies, many researchers have presented types of spatial configuration, and other studies have shown the effect of natural light on student performance. However, the interplay between spatial configuration and the comfort provided by natural light has not been widely addressed.

The simulation strategy is to address the spatial configuration of the project, by assessing the illumination with the Ecotect software. The aim is to analyze the illumination levels and sunspot effect provided by the spatial configuration in a hot and dry climate.

The results obtained confirm the direct effect of the shape of the classrooms and the method of steering control on the lighting and thus the luminous comfort.

key words:

Spatial Configuration, Luminous Comfort, High School

الفهرس

الإهداء I
الشكر والتقدير II
الملخص III
Abstract IV
فهرس V
قائمة الصور XI
قائمة الأشكال XIII
قائمة الجداول XV

الفصل التمهيدي.

1.مقدمة 01
2.اشكالية 02
3.السؤال البحثي 02
4.فرضية 02
5.الأهداف 02
6.المنهجية 03
7.هيكلة المذكرة 03

الفصل الأول: الفصل النظري.

مقدمة 04
I.1. التشكيل المجالي 04
I.1.1. تعريف التشكيل المجالي 04
I.2.1. تعريف التركيبة المعمارية 04
I.3.1. العناصر الأساسية للتركيبة المعمارية 05
I.4.1. المستوي في العمارة 05
I.5.1. الحجم في العمارة 06
I.6.1. الأشكال المنتظمة 06

I.1.7. تحويل الأشكال 07
I .1.7.1. تحويل الأبعاد 07
I.2.7.1. تحويل بالحذف 07
I.3.7.1. تحويل بالإضافة 07
I.8.1. الأشكال والتحولات الهندسية 08
I.9.1. العلاقة بين مجالين 08
I.1.9.1. مجال في مجال 08
I.2.9.1. المجالات المتشابكة 09
I.3.9.1. المجالات المجاورة 09
I.4.9.1. المجالات المرتبطة بمجال وسيط 09
I.10.1. مبادئ التنظيم المكاني والتركيب المعماري 10
I.2. الراحة الضوئية 12
I.1.2. تعريف الراحة 12
I.2.2. تعريف الراحة الضوئية 12
I.3.2. عوامل الراحة الضوئية 13
I.1.3.2. عوامل ثابتة 13
I.1.1.3.2. إضاءة Éclairement 13
I.2.1.3.2. التوحيد Uniformité 13
I.3.1.3.2. عامل ضوء النهار Facteur lumière jour 13
I.4.1.3.2. الانبهار 14
I.5.1.3.2. منظر خارجي 15
I.2.3.2. عوامل ديناميكية 15
I.4.2. عناصر الراحة الضوئية 15
I.1.4.2. إضاءة منطقة العمل 15
I.2.4.2. توازن الإنارة 16

I.3.4.2. التباين 16
I.4.4.2. غياب الظلال المزعجة 16
I.5.4.2. غياب الانبهار 17
I.6.4.2. أنواع الانبهار 17
I.7.4.2. تقديم اللون الصحيح والضوء اللطيف 18
I.8.4.2. العلاقة مع العالم الخارجي 18
I.3. الثانوية 19
I.1.3. تعريف الثانوية 19
I.2.3. أنواع الثانويات 19
I.3.3. تصميم مبنى المدرسة 20
I.1.3.3. التموضع 20
I.2.3.3. المرونة 20
I.3.3.3. كثافة مخطط الكتلة 20
I.4.3.3. الاتجاه 20
I.5.3.3. ارتفاع المباني 21
I.4.3. تصميم قاعات الدراسة 21
I.1.4.3. الشكل والأبعاد 21
I.2.4.3. فتحات 22
I.3.4.3. التلبيس 22
I.5.3. التشكيل المجالي للمباني المدرسية 22
I.6.3. تشكيل قاعات الدراسة 26
I.7.3. توزيع قاعات الدراسة 27
I.1.7.3. التوزيع البسيط (نوع مخطط الممر) 27
I.2.7.3. توزيع مزدوج (نوع المخطط مع ممر مركزي) 27
I.8.3. الراحة الضوئية في الوسط المدرسي 27

I.3.9. تأثير الضوء الطبيعي في المدارس 28
I.3.10. تأثير التشكيل المجالي على الراحة الضوئية 28
I.3.11. ضوء النهار والأداء المرئي تقييم قضايا تصميم الفصول الدراسي في الامارات العربية المتحدة.....30
I.3.11.1. هدف المقال 30
I.3.11.2. المنهجية 30
I.3.11.3. النتائج المتحصل عليها 31
I.3.11.4. الخلاصة 32
خلاصة 33

الفصل الثاني: الفصل التحليلي.

مقدمة 34
II.1. دراسة تحليلية للأمثلة.....34
II.1.1. الأمثلة المدروسة 34
II.2.1. دراسة الأمثلة 36
II.2.1.1. القرينة 36
II.2.2.1. التنظيم المكاني 40
II.2.3.1. الترتيب 44
II.2.4.1. الأجواء 47
II.2.5.1. المحجمية ومواد البناء 48
II.2.6.1. الهيكلة 49
II.2. تحليل الأرضية.....50
II.2.1. التعريف بالمدينة 50
II.2.1.1. الموقع الجغرافي 50
II.2.1.2. المعطيات الفيزيائية 50
II.2.1.3. حدود المدينة 51
II.2.1.4. النشاطات التعليمية الثقافية 51

II.2.2. المعطيات المناخية 52
II.2.2.1. الحرارة 52
II.2.2.2. الرطوبة 52
II.2.2.3. نسبة الأمطار 53
II.2.2.4. الرياح 53
II.2.3. العوائق المناخية 54
II.2.4. تحليل الأرضية 54
II.2.4.1. موقع الأرضية 54
II.2.4.2. حدود الأرضية 55
II.2.4.3. موصولية الأرضية 56
II.2.4.4. دراسة الراحة 56
II.2.4.5. نقاط القوى 57
II.2.4.6. نقاط الضعف 57
II.3. البرمجة 58
II.4. منهجية المحاكاة..... 61
II.4.1. التعريف برنامج Ecotect 61
II.4.2. الهدف من اختيار البرنامج 61
II.4.3. مخرجات البرنامج 61
II.4.4. طريقة المحاكاة 62
خلاصة 62

الفصل الثالث: الفصل التطبيقي.

مقدمة 63
III.1. عناصر العبور..... 63
III.1.1. الأهداف 63
III.1.2. العزوم 63

III.3.1. الفكرة التصميمية 64
III.2. قراءة وتحليل نتائج المحاكاة..... 67
III.2.1. نتائج مستوى الإضاءة Eclairement 67
III.2.2. نتائج البقعة الشمسية La tache solaire 69
III.3. العرض النهائي للمشروع..... 71
خلاصة 75
خلاصة عامة 76
مراجع 78

قائمة الصور

الفصل الأول: الفصل النظري.

I.1. غياب الظلال المزعجة 17
I.2. الانبهار المباشر 17
I.3. الانبهار غير المباشر 18
I.4. العلاقة مع العالم الخارجي 18
I.5. محاكاة الكاميرا لمجال رؤية حاسم للتوجهات الشرقية والجنوبية والغربية.....31
I.6. ملامح Iso وصور ملونة خاطئة تنتج من محاكاة الكاميرا (نقطة العارض B) لتوقيت مختلف.....32

الفصل الثاني: الفصل التحليلي.

II .1. ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا 34
II.2. ثانوية تامبيكو المكسيك 34
II.3. ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة 34
II.4. ثانوية مفدي زكرياء تماسين تقرت 34
II.5. جبل الكورس 50
II.6. دار الصناعة 51
II.7. المعهد الجهوي للتكوين الموسيقي 51
II.8. مكتبة 52
II.9. المتحف الجهوي محمد شعباني 52
II.10. موقع الأرضية 54
II.11. حدود الأرضية 55
II.12. موصولية الأرضية 56
II.13. الرياح 56

الفصل الثالث: الفصل التطبيقي.

III.1. الواجهة الشمالية 74
III.2. الواجهة الجنوبية 74
III.3. الواجهة الشرقية 74
III.4. الواجهة الغربية 75
III.5. مناظير 75

قائمة الأشكال

الفصل الأول: الفصل النظري.

I.1. العناصر الأساسية للتركيبة المعمارية 05
I.2. المستوي في العمارة 05
I.3. الحجم في العمارة 06
I.4. تحويل الأشكال عن طريق تحويل الأبعاد 07
I.5. تحويل الأشكال عن طريق تحويل بالحذف 07
I.6. تحويل الأشكال عن طريق تحويل بالإضافة 08
I.7. التحويل الهندسي للأشكال 08
I.8. علاقة بين مجالين مجال في مجال 09
I.9. علاقة بين مجالين المجالات المتشابكة 09
I.10. علاقة بين مجالين المجالات المجاورة 09
I.11. علاقة بين مجالين المجالات المرتبطة بمجال وسيط 10
I.12. الإضاءة الداخلية 16
I.13. القيم الموصى بها من أجل التباين 16
I.14. الحساسية الطردية لمختلف مستويات التباين 16
I.15. التهيئة والابعاد المطلوبة لقاعة دراسة 21
I.16. تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Da Graça et al (2007) 23
I.17. تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها SBDU (2002) 24
I.18. تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Dudek (2007) 24
I.19. تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Kliment (2001) 25
I.20. تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Dimoudi et Kostarela (2009) 26
I.21. التوزيع البسيط 27
I.22. التوزيع المزدوج 27
I.23. الأداء الضوئي من الأنواع المقاسة بمؤشر الحكم الذاتي 29

I.24. الأداء الضوئي من الأنواع المقاسة في المناخ البارد والمعتدل 29

الفصل الثاني: الفصل التحليلي.

II.1. حدود ولاية بسكرة 50
II.2. موقع الولاية بالنسبة للجزائر 50
II.3. حدود مدينة بسكرة 51
II.4. الحرارة 52
II.5. الرطوبة النسبية 53
II.6. نسبة الأمطار 53
II.7. الرياح 54
II. 8. مخطط مجسم 56
II.9. تحليل ضوء النهار 56
II.10. مسار الشمس 57
II.11. مثال لنتائج المحاكاة بـEcotect 61

الفصل الثالث: الفصل التطبيقي.

III.1. الفكرة التصميمية 64-67
III.2. مخطط الكتلة 71
III.3. المخطط الأرضي 72
III.4. مخطط الطابق الأول 72
III.5. مخطط الطابق الثاني 73
III.6. مخطط السقف 73

قائمة الجداول

الفصل الأول: الفصل النظري.

I.1. أنواع المستوي في العمارة 06
I.2. الأشكال المنتظمة 06
I.3. مبادئ التنظيم المكاني والتركيب المعماري 11-10
I.4. العوامل المتحكمة في القيم العامة للإضاءة 12
I.5. تصنيف قيم FLJ 14
I.6. نسب الإنارة 14
I.7. الإضاءة الداخلية 16

الفصل الثاني: الفصل التحليلي.

II.1. التعرف على الأمثلة المدروسة 35
II.2. تحليل الأمثلة 49-36
II.3. البرمجة 60-58

الفصل الثالث: الفصل التطبيقي.

III.1. نتائج مستوى الإضاءة في اتجاه الشمال الشرقي.....67
III.2. نتائج مستوى الإضاءة في اتجاه الجنوب الشرقي 68
III.3. نتائج البقعة الشمسية في اتجاه الشمال الشرقي.....69
III.4. نتائج البقعة الشمسية في اتجاه الجنوب الشرقي 69

الفصل التمهيدي

مقدمة:

شرعت الجزائر منذ فترة طويلة في برنامج طموح لبناء المباني المدرسية، وذلك لمواجهة الطلب الكبير على البنية التحتية، بسبب التطور الديموغرافي المقترن بسياسة تعميم التعليم الإلزامي والمجاني، وبالتالي لجأت الجزائر إلى توحيد المباني المدرسية من خلال اقتراح الخطوط العريضة للمخططات القياسية، مم ساهم في تكاثر النماذج الناتجة عن هذه الاستراتيجية على نطاق واسع على مستوى الوطن. في حين أن نظام التعليم قد أحرز تقدمًا كبيرًا من الناحية الكمية، وذلك للاهتمام بالجانب الاقتصادي وسرعة التنفيذ، تظل الحقيقة أن العديد من هذه المرافق مبنية دون التفكير في جودة البيئات الداخلية بسبب الغياب التام للجانب النوعي والخصائص المناخية لكل منطقة.

ترتبط جودة التعليم ارتباطًا وثيقًا بالعمارة التي يتم توفيرها لهادا الغرض(Beynon, 1998)، وهادا ما انتبهت له الدول الغربية، والدول الأوروبية على وجه الخصوص منذ القرن التاسع عشر، وذلك للاهتمام المتزايد بالبيئات الطبيعية والصحية، مم ساعد في إحياء قضية الإضاءة الطبيعية في المدارس، حيث أن هناك العديد من الدراسات الحديثة التي تكشف تأثير ضوء النهار الطبيعي في المدارس، فإلى جانب الفوائد الصحية المختلفة، يكون أداء الطلاب أفضل في القاعات الدراسة المضاءة بالضوء الطبيعي(Heschong Mahone Group,1999) ، وبالتالي لا ينبغي اعتباره في سياق التصميم بمثابة فكرة لاحقة ، بل يجب تقييم الضوء الطبيعي على أنه ضرورة تدفع حرفياً تصميم البيئة المبنية وتوجهها منذ المراحل الأولى من تصورها وتطويرها، حيث أنه يفرض جودة للمساحات الداخلية، مما يؤدي في النهاية إلى إنشاء مباني أرخص من الناحية الاقتصادية في التشغيل (Page, J. et al, 1994)، أقل ضررًا بالبيئة وقبل كل شيء صحية، ملهمة ومحفزة لشاغليها.

ولكن يؤدي التعقيد الشديد لسلوك الضوء الطبيعي العديد من المهندسين المعماريين إلى إهمال الصفات الجوهرية للإضاءة الطبيعية، لصالح إضاءة اصطناعية أكثر قابلية للتكيف. إضافة إلى كثرة المتغيرات التي تؤثر على التحكم في مستوياته وفعاليته، ونذكر من ذلك التشكيل المجالي والذي يمثل الشكل المعماري العام لطريقة تنظيم المجالات أو الأنماط النموذجية la typologie للمبنى التعليمي وذلك لكثرة هدا الأخير وتأثيره على الراحة الضوئية للمجال، مم ينجم عنه محيط غير ملائم وغير مرضي للتلاميذ وبالتالي يكون له أثر سلبي على النتائج التعليمية والتحصيل الدراسي.

نظرا لأهمية موضوع تأثير التشكيل المجالي على الراحة الضوئية في مجال الهندسة المعمارية بصفة عامة، وفي المرافق التعليمية (الثانوية) بصفة خاصة، لذلك دعت الضرورة إلى التطرق لهذا الموضوع، وركز هذا البحث على دراسة الراحة الضوئية في قاعات الدراسة بما أنها المجالات الرئيسية للعملية التعلمية.

الإشكالية:

في القرن العشرين، أصبح الضوء الطبيعي مصدرًا للإبداع المهندسين المعماريين مثل Frank Liyod Wrightالذي ادعى أن «*الجودة الداخلية للمجالات تعتمد على مقدار المجالات الخارجية التي يدخل من خلالها الضوء وللشفافية* »، le Corbusier واقتباسه الشهير «*الهندسة المعمارية هي اللعبة العلمية، الصحيحة والرائعة للأشكال تحت الضوء؛ تكشف الظل والضوء عن أشكال*» و Tadao Ando «*الضوء هو أصل كل الكائنات*» .

ان وجود الإضاءة داخل المبنى هو متطلب من متطلبات الراحة للمستخدمين حيث ان تأثير الضوء لا يكمن في الجانب البصري فقط، بل يكون أيضًا على النشاط، والعمليات الفسيولوجية والنفسية للإنسان، كما أنه يلعب دورًا مهمًا في التحفيز والرفاهية بحيث كلما توفرت العمارة على إضاءة جيدة يمكنها توفير راحة ضوئية، وشروط ملائمة للعيش لممارسة مختلف النشاطات، وذلك ينطبق على المرافق التعليمية والتربوية (الثانوية) وفي مناخ حار وجاف (مدينة بسكرة)، حيث يجب توفير إضاءة متساوية ومثالية خاصة قاعات الدراسة.

تتم الإضاءة الطبيعية عن طريق الشمس وهي المصدر الأساسي للضوء، ولكن تختلف كميتها باختلاف الموقع، التوجيه، الأبعاد، الوقت، الفصل وحالة الطقس.

كما أن طبيعة المرافق التعليمية وكثرة المجالات فيها تفرض علينا تشكيلات مجاليه مختلفة، أي أن هذه التشكيلات وظيفية بشكل كبير، لكنها تخلق فرق في توزيع ومستوى الإضاءة.

كيف يمكن تحقيق راحة ضوئية متساوية ومثالية داخل المرافق التعليمية؟

الفرضية:

يمكن تحقيق راحة ضوئية من خلال التحكم في توجيه، وشكل قاعات الدراسة.

الأهداف:

تحديد التوجيه الأمثل لقاعات الدراسة لتحقيق راحة ضوئية.

تحديد أبعاد وشكل وتوضع الفتحات المناسبة لتحقيق الراحة الضوئية المثلى.

تحديد شكل قاعات الدراسة الملائمة لتحقيق الراحة الضوئية.

تحديد التنظيم المجالي الأمثل في قاعات الدراسة لتحقيق الراحة الضوئية.

المنهجية:

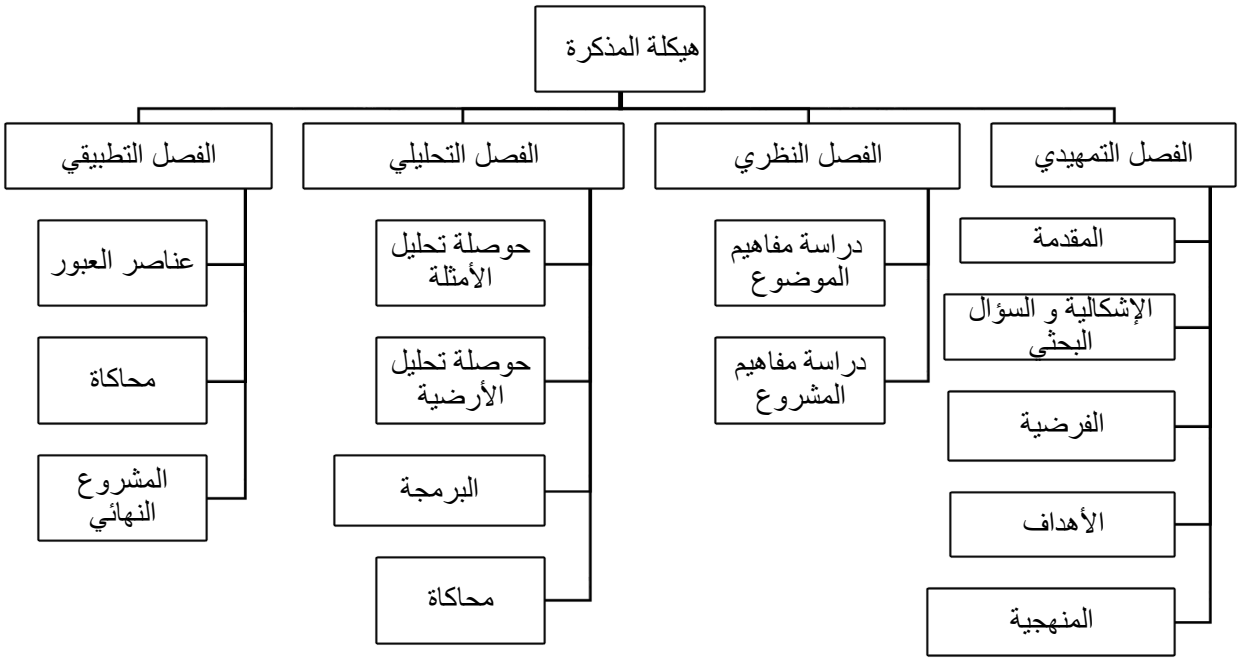
تتمثل استراتيجية المنهجية بالاعتماد على ثلاث جوانب: جانب نظري، تحليلي وتطبيقي، وذلك لإثبات صحة الفرضية.

يرتكز الجانب النظري على جمع وعرض معلومات نظرية لثلاث مفاهيم أساسية وهي التشكيل المجالي، الراحة الضوئية والثانوية.

أما الجانب التحليلي فيرتكز على دراسة تحليلية للأمثلة المدروسة، الأرضية وفي الأخير استخراج البرنامج المقترح للمشروع.

وبالنسبة للجانب التطبيقي فيعتمد على منهج المحاكاة في البحث العلمي. حيث تعتمد هذه الأخيرة على معالجة رقمية نظرية لمعطيات مختلفة، والتي تسمح بمحاكاة الواقع، حيث ترتكز هذه المحاكاة على معالجة قاعات الدراسة بواسطة برنامج Ecotectمن أجل دراسة مستويات الإضاءةEclairement وتأثير البقعة الشمسية La tache solaire، وذلك بهدف تقييم الراحة الضوئية في قاعات الدراسة، من خلال التحكم في التوجيه، أبعاد الفتحات، الموقع وطريقة الفتح.

هيكلة المذكرة:



الفصل I: الفصل النظري.

مقدمة:

الضوء الطبيعي هو متطلب ضروري لتحقيق الراحة الضوئية في المجالات المدرسية، ترتبط وتتأثر هذه الراحة بعدت عوامل منها التوجيه، أبعاد وشكل الفتحات، شكل قاعات الدراسة وهذا كله ما يعني التشكيل المجالي.

يهدف هذا الفصل إلى تحديد وفهم خصائص وملامح ثلاث مفاهيم أساسية متعلقة بالموضوع، بحيث تتم قراءة نظرية للتشكيل المجالي؛ الراحة الضوئية؛ والثانوية وذلك بعرض معلومات نظرية لكل مفهوم على حدا، ثم محاولة الربط وإيجاد العلاقة بينهم.

1.I. التشكيل المجالي:

1.1.I. تعريف التشكيل المجالي:

يعتبر مفهوم التشكيل المجالي أو الأنماط النموذجية la typologie جانبًا أساسيًا من جوانب تخصص الهندسة المعمارية (NikIbrahim N.L. and K. Kamarul-Afizi, 2007)، ظهرت في القرن الثامن عشر وتستخدم للإشارة إلى دراسة "الأنواع".

يستخدم هذا المصطلح في تصنيف الأنواع المجالية، أو النماذج الأولية، أو الأشكال الأولية للمباني (Schneekloth and Franck, 1994)، وفقًا لـ Crowe (1984) يعرف مفهوم "النوع" بفكرة أن التصميم المعماري لا يبدأ من نقطة الصفر، ولكنه يستدعي كيانات مسبقة يمكن التعرف عليها في المفهوم العام للمشروع أو حتى في عناصرها أو هندستها أو تنظيمها، لذلك يمكن أن تكون دراسة النماذج بمثابة وسيلة لترتيب هذه المفاهيم المسبقة وتقديم عينة كبيرة من الأمثلة المفيدة في عملية التصميم، بالإضافة إلى ذلك من الممكن تحديد القواعد الأساسية أو العامة التي يمكن تطبيقها في مواقف مماثلة على أساس تحليل الحلول المماثلة.

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011)

2.1.I. تعريف التركيبة المعمارية:

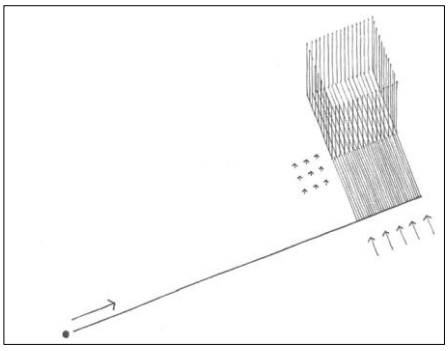
هو مصطلح موروث من العمارة الكلاسيكية، تأتي كلمة التركيبة من الفعل تركيب (وباللاتينية companere الذي يعني "وضع مع")؛ Gromort يعرّفها على النحو التالي: «*التركيب هو تجميع العناصر لجعل كل واحد متجانس ومتكامل، بحيث لا يمكن أن يكون أي جزء يكتفي بنفسه ولكن جميعهم يخضعون لعنصر مشترك من الاهتمام والمركز وسبب وجود التركيبة.* »

من هذا الاقتباس يمكننا أن نستنتج في التركيبة أنها ليست مسألة إضافة عناصر، ولكن تنظيمهم وفقًا لفكرة وصنع كلٍّ متكامل ومتماسك ومتجانس. لتحقيق هذه النتيجة، يجب أن يتم تنفيذ التركيبة من خلال المبادئ أو القوانين التي تعلمنا أسلافنا، هذه المبادئ مستمدة أيضًا من بعض القوانين التي تعلمها الإنسان من الطبيعة تتكون من ملاحظات وافتراضات حول أكثر مكونات العمارة الدائمة.

(**Université Badi Mokhtar Annaba**, 2019)

3.1.I. العناصر الأساسية للتركيبة المعمارية:

تبدأ جميع الأشكال التصويرية بالنقطة التي تدل على الموقع في الفضاء، يؤدي تمديد النقطة إلى ظهور الخط وبالتالي فإن الخط هو البعد الأول، يتميز هذا الأخير بـ: الطول، الاتجاه والموضع. إذا تحرك الخط في اتجاه واحد يولد المستوى الذي هو عنصر ثنائي الأبعاد، إذ يتسم بـ: الطول، العرض، الشكل، المساحة، التوجيه والموضع. وتحرك المستويات في الفضاء يخلق الجسم أو الحجم الذي يعتبر عنصر ثلاثي الأبعاد، وله الخصائص التالي الطول، العرض، العمق، الشكل، الفضاء، مساحة، التوجيه والموضع.(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)



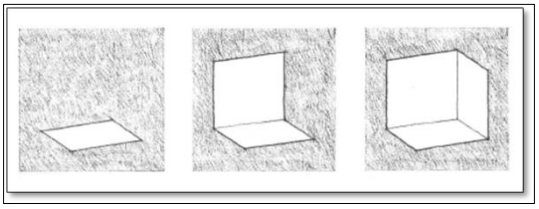
الشكل I.1.: العناصر الأساسية للتركيبة المعمارية

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019

4.1.I. المستوي في العمارة:

في التركيبات المعمارية، يعمل المستوي على تحديد حدود الحجم ثلاثي الأبعاد للكتل والمجالات وهو عنصر رئيسي في التصميم المعماري، كما يتميز بعدت سمات وهي كالتالي: بعد، شكل، الألوان، الحبكة، علاقاته المكانية ونوعية المجالات التي يحددونها.(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)

.

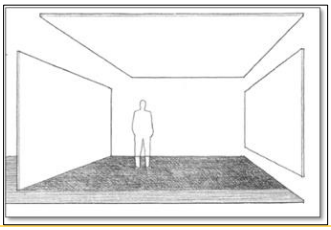


الشكل I.2.: المستوي في العمارة

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019

في التصميم المعماري نتعامل مع ثلاثة أنواع من المستويات:

مستوي علوي	الذي يمثل سقف المجال.
مستوي عمودي	يمثل الجدار الذي يحدد شكل المجال المعمارية.
مستوي سفلي	يمثل الأرضية و هو أساس شكل المبنى.

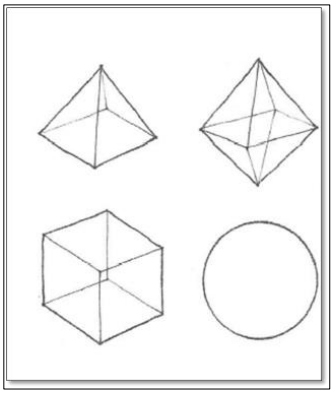


الجدول I.1.: أنواع المستوي في العمارة.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019 بالتصرف.

I.1.5. الحجم في العمارة:

إن امتداد المستوي ينشأ لنا الحجم الذي يتميز ب: النقاط، الخطوط، المستويات أو المساحات التي تحدد حدود الحجم.

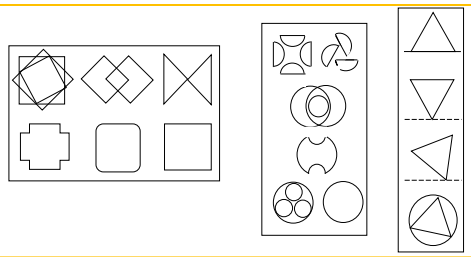


الشكل I.3.: الحجم في العمارة.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019 .

I.1.6. الأشكال المنتظمة:

الشكل	الدلالة
الدائرة	المركزية، الانطوائية، الثبات، الاستقرار والتوازن.
المثلث	الاستقرار، الصلابة، الانغلاق، الاتجاه.
المربع	الصفاء، العقلاني، الاتزان، وممكن أن يكون: مستقر، ديناميكي.



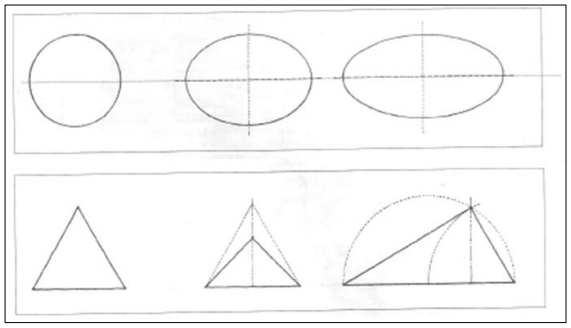
الجدول I.2.: الأشكال المنتظمة.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019 بالتصرف.

I.7.1. تحويل الأشكال:

I .1.7.1. تحويل الأبعاد:

يتميز هذا النوع بإمكانية الحصول على أشكال جديدة وذلك بالتغيير في الأبعاد، فمثلا يمكن الحصول على الأشكال الإهليجية المختلفة عن طريق استطالة المحور الرئيسي للكرة، كما يمكن الحصول على الهرم عن طريق تغيير قاعدة المثلث، وتعديل ارتفاع القمة.(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)

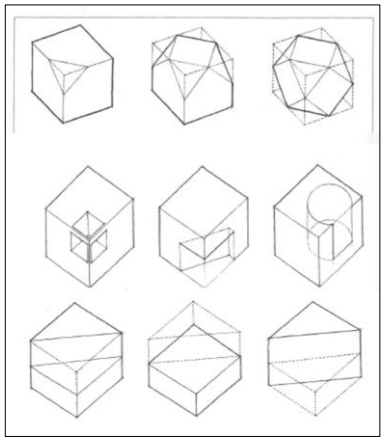


الشكل I.4.: تحويل الأشكال عن طريق تحويل الأبعاد.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

I.2.7.1. تحويل بالحذف:

يكون هذا النوع من التحويل عن طريق حذف عنصر أو أكثر، وهو ما يحدد طبيعته بحيث يمكن أن يكون بسيط أو معقد. (**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)

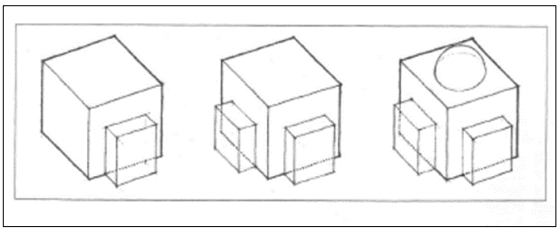


الشكل I.5.: تحويل الأشكال عن طريق تحويل بالحذف.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

I.3.7.1. تحويل بالإضافة:

على عكس النوع السابق يتميز هذا النوع بإضافة عنصر أو أكثر، وهذا أيضا ما يساهم في تحديد طبيعة التحويل إما بسيط أو معقد.(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)



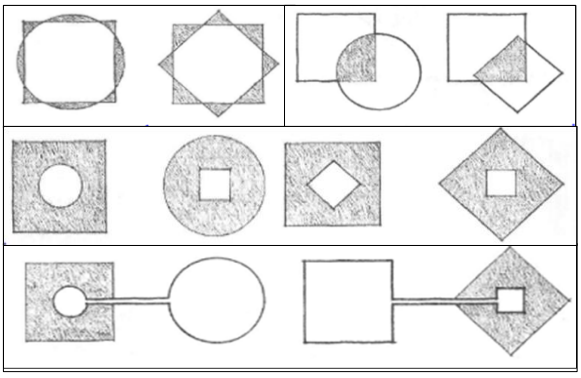
الشكل I.6.: تحويل الأشكال عن طريق تحويل بالإضافة.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

I.8.1. الأشكال والتحولات الهندسية:

عندما يكون هناك شكلين مختلفين في الهندسة والتوجيه يحاول كل منهما تجاوز حدود الأخر، وذلك بفرد السيطرة على التركيبة بأكملها، فيفقد كلا الشكلين الأوليين هويتهما وينشأ لنا مركب جديد. ومن جهة أخرى يمكن لكلاهما الاحتفاظ بهويتهما الأولية ومشاركة جزء التقاطع في حجم كل منهما، إضافة إلى إمكانية احتواء أحدكما الأخر بشكل كامل.

في المقابل يمكن لكلا الشكلين البقاء منفصلين، ولكنهما مرتبطان بعنصر ثالث له هوية منشقة من أحد الأشكال الأولية. (**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)



الشكلI .7.: التحويل الهندسي للأشكال.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

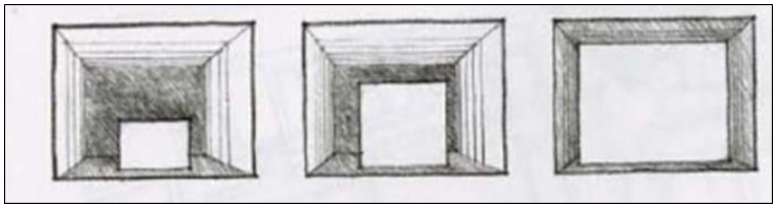
I.9.1. العلاقة بين مجالين:

نميز 4 أنواع من العلاقات:

I .1.9.1. مجال في مجال:

يتمثل هذا النوع في احتواء مجال في حجم مجال أخر، مم يساهم في التعرف على الاستمرارية البصرية والمكانية بسهولة، أما بالنسبة للمجال الداخلي فهو يعتمد على المجال الكبير في علاقته بالبيئة الخارجية.

لكن ستميل هذه العلاقة إلى الاختفاء إذا تم تقليل الفرق بين المجالين، وللحصول على قيمة أكبر يمكن للمساحة المتضمنة مشاركة شكل المساحة المحتوية عليها مع تغيير الاتجاه، كما يمكنه أيضًا تغيير الشكل للحصول على قيمة بصرية أكبر، بالإضافة إلى أن تباين الأشكال يشير إلى الاختلاف الوظيفي أو الأهمية الرمزية للمساحة الموجودة.(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)



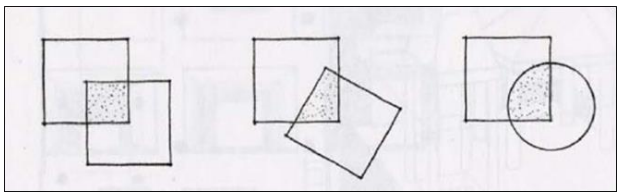
الشكل I.8.: علاقة بين مجالين مجال في مجال.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

I.1.9.2. المجالات المتشابكة

وهي المجالات التي تتقاطع لتشكل جزء مشترك، قد يكون بشكل منصف، وقد يصبح جزءًا من أحد المجالات، كما يمكن أن يتطور الجزء إلى مجال إضافي يلعب دور الارتباط بين المجالين.

(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)

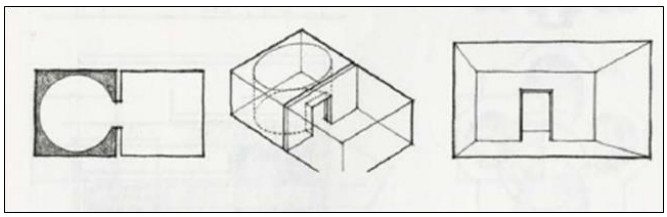


الشكل I.9.: علاقة بين مجالين المجالات المتشابكة.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

I.1.9.3. المجالات المجاورة

وهي المجالات الموجودة جنبا إلى جنب، بحيث يمكن أن يكون للمستوي الفاصل حدود بصرية وفيزيائية بين المجالين، وذلك لتعزيز الفردية لكل منهما. كما يمكن أن تتلاشى هده الحدود فينتج عنه حجم واحد مع منطقتين، مم يسمح بالاستمرارية البصرية والمكانية، وذلك عن طريق الفرق في المستوى أو التحديد بالهيكلة أو تغيير مادة الحبكة. (**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)

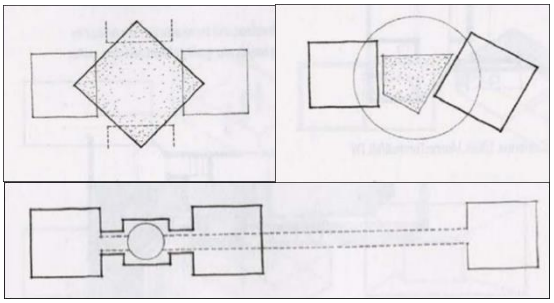


الشكل I.10.: علاقة بين مجالين المجالات المجاورة.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019.

I.1.9.4. المجالات المرتبطة بمجال وسيط

في هذا النوع يتم إضافة مجال للربط بين مجالين أساسيين، بحيث يمكن أن تكون المجالات الثلاثة متساوية ومتشابهة في الشكل مم ينتج عنه تسلسل خطي، كما يمكن أن يصبح المجال الثالث خطي وبالتالي يربط المجالات التي ليس لها علاقة مباشرة، إضافة إلى إمكانية هيمنة المجال المتوسط بحيث يكون له أهمية أكبر من المجالين الأصليين فيتم تنظيمهما حوله، وفي المقابل قد يتم تحديد شكل المجال الوسيط من خلال شكل واتجاه المجالين الأساسيين.(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)



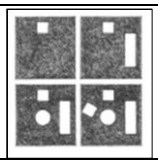
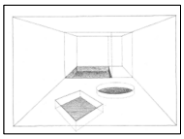
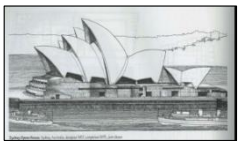
الشكل I.11.: علاقة بين مجالين المجالات المرتبطة بمجال وسيط.

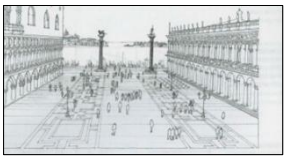
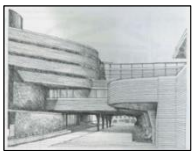
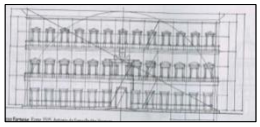
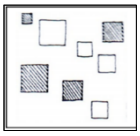
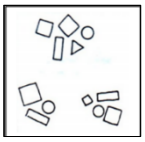
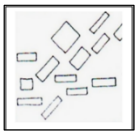
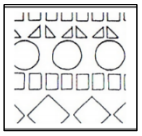
المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019

I .10.1. مبادئ التنظيم المكاني والتركيب المعماري:

«هي خصائص معينة تنشأ عند دمج شكلين (أو أكثر) ، أي بالطريقة التي يرتبط بها شكل بأخر. الوحدة والتباين والتوازن وما إلى ذلك هي خصائص من هذا النوع وهدفها هو اقتراح الحالة الثابتة أو الديناميكية أو السلبية أو النشطة للأشكال المرتبطة ببعضها البعض.» Herbert Read

(**Noureddine Zemmouri**, 2018-2019)

المبدأ أو القانون	التعريف	صورة
الوحدة	هي الجودة الناتجة عن تصميم جميع العناصر وترتيبها بطريقة منطقية وممتعة ، دون أن تتنافس على الموقع المهيمن.	
التنوع	هو تعدد الأصناف، مع الأخذ بعين الاعتبار أن لا يكون بشكل مفرط أو غير المناسب، وإلا سيؤدي إلى تدمير الوحدة.	
التضاد	هي العناصر المتعارضة في الوحدة، بحيث لا يُنظر لهذه الأخيرة على أنها كيان مرتب.	
مركز العطالة	هو مركز بصري، أي النقطة المحورية التي تجذب العين ومن الواضح أنها ستسيطر على الكل، بحيث يبرز مركز العطالة العناصر حسب ترتيب أهميتها.	
التوازن	من وجهة نظر الفيزياء، التوازن هو حالة الجسم حيث تحيد القوى التي تعمل عليه بعضها البعض.	

التوازن المحوري أو المتماثل	في هذا النوع من التوازن يوجد مركز العطالة وهو في نفس الوقت مركز التركيب والذي يعمل كمحور للتناظر مع عناصر متطابقة، متساوية من كل جانب.	
توازن غامض أو غير متماثل	تتعارض نقاط الجذب في هذه الحالة وفق المساواة التي لا يتم ضمانها في الدرجة الأولى لكنها "محسوسة" بين الطرفين كما أنه لا توجد محاور صريحة، ولكن من الضروري أن يكون هناك مركز عطالة مهم.	
الايقاع	الإيقاع هو تكرار تتناوب فيه العناصر المختلفة، ويختلف الإيقاع عن التكرار البسيط.	
النسبة	ينطوي أي تركيب على تحليل النسب، بناءً على علاقاتك بأبعاد الأجزاء فيما بينها وكذلك بين الأجزاء الأخرى.	
التكرار	التكرار هو مبدأ بسيط للغاية في التركيب يميل إلى إعطاء شعور بالاتساق.	
قرب	تميل العين إلى تجميع العناصر القريبة من بعضها البعض وتمييزها عن تلك البعيدة.	
توجيه العناصر	تميل العين أيضًا إلى تجميع العناصر التي لها نفس الوضع: العناصر الرأسية والأفقية والمتوازية.	
الاستقامة	هناك تشكيل نسيج معين حيث يتم الحصول على الترتيب عن طريق تكرار العناصر المحاذاة. جميع الأجزاء ذات أهمية مماثلة أو متساوية ولكن مع اتجاه تفضيلي.	

الجدول I.3.: مبادئ التنظيم المكاني والتركيب المعماري.

المصدر: Noureddine Zemmouri, 2018-2019 بالتصرف.

2.I. الراحة الضوئية:

1.2.I. تعريف الراحة:

من الناحية اللغوية، يشير مصطلح الراحة، المأخوذ من الكلمة الإنجليزية «comfort»، إلى "الرفاهية المادية الناتجة عن وسائل الراحة التي يمتلكها المرء" أو "جميع العناصر التي تساهم في الراحة المادية والرفاهية" ولكن أيضًا إلى "الشعور بالرفاهية والرضا".(**BOURENANE Mohammed Ramzi**, 2017.)

كما يمكن تعريف الراحة بأنها درجة الإزعاج أو الملاءمة الناتجة عن خصائص بيئة الفضاء (Serra and Coch, 2005) يأخذ هذا التعريف في عين الاعتبار التفاعل بين الفرد والفضاء المحيط به، أي بين الظروف المحيطة القابلة للقياس جسديًا وظروف فردية معينة تؤثر على إدراكنا. بحسب Hegger et al. (2008) تستند رفاهية الشخص على إدراكه الذاتي للتأثيرات الخارجية. لذلك، فإن الراحة ليست عاملاً يمكن تقييمه كمًا بدقة، ولكنها تمثل قيمًا تجريبية فردية يرى الإنسان أن بيئته ممتعة. (**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

2.2.I. تعريف الراحة الضوئية:

يعتمد تعريف الراحة المثلى للضوء على عوامل متنوعة مثل نوع النشاط الذي تمارسه، وتركيبة أماكن العمل، وعمر وخصوصيات الشخص ...

على سبيل المثال، يحتاج الشخص الذي يقل عمره عن 35 عامًا إلى إضاءة أقل بنسبة 20٪ مقارنةً بالشخص الذي يتراوح عمره بين 35 و55 عامًا، و33٪ أقل مقارنةً بالشخص الذي يبلغ من العمر 55 عامًا وأكثر (Serra et Coch, 2005). أما بالنسبة للأنشطة في الهواء الطلق، فيشعر معظم الناس بالراحة مع المستويات التي تزيد عن 2000 لوكس، بينما تظهر الدراسات أنه تضاء الأضواء في داخل المبنى عندما ينخفض المستوى إلى أقل من 75 لوكس، وهي القيمة الحدية التي يبدأ فيها تأثير إدراك اللون (Brandi et al., 2006). إضافة إلى أن التوصيات والمعايير توفر قيمًا أعلى اعتمادًا على نوع النشاط، فمثلا بالنسبة للفصول الدراسية، تختلف القيم الموصى بها بين 300 و500 لوكس. (**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

	Facteur
Age<35, activité peu importante et facile	0,8
Age 35 à 55, activité importante, difficulté régulière	1
Age>55, activité critique et peu usuelle, haute difficulté	1,2

الجدول I .4.: العوامل المتحكمة في القيم العامة للإضاءة.

المصدر: Serra et Coch (2005)

I.3.2. عوامل الراحة الضوئية:

هناك عدة عوامل مختلفة لقياس الراحة الضوئية، حيث يمكن أن يعتمد التصنيف الأول على طابعه الثابت أو الديناميكي، تتوافق العوامل الثابتة مع المؤشرات المحسوبة في ظل ظروف محددة، والتي يكون تقييمها مستقلاً عن الوقت، بينما تتوافق المؤشرات الديناميكية أو المناخية مع القياسات التي تعكس الاختلاف الزمني في ظروف الإضاءة الطبيعية بسبب الطقس، المواسم والتوجه المكاني إلخ.(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)

I.3.2.1. عوامل ثابتة:

I.3.2.1.1. إضاءة Éclairement:

تصف الإضاءة كثافة تدفق الضوء عند نقطة على السطح، وتتوافق الإضاءة مع التدفق الضوئي المستلم لكل وحدة مساحة(Tregenza and Loe, 1998) ، حيث أن تدفق مضيء من 1Im يغطي مساحة $1m^2$بشكل موحد. يرمز لها بـ Eووحدة القياس هي لوكس(Ix) ، يمكن استخدام هذا العامل لوصف الحد الأدنى من الضوء المطلوب لمهمة بصرية محددة ولقياس تماثل توزيع الضوء (Brandi et al., 2006).

يؤثر تنوع ظروف السماء على توافر الضوء، حيث طورت اللجنة الدولية للإضاءة (CIE) سلسلة من النماذج الرياضية لتوزيعات الإضاءة لمختلف الظروف، والأكثر شيوعًا هي سماء صافية، مظلمة ومغطاة بالغيوم جزئيًا (d'Alençon, 2008)كما يختلف توفر الإضاءة أيضًا باختلاف خط العرض، ففي الإكوادور تكون القيم أعلى وتتراوح من 18000 إلى 20000 لوكس، بينما تختلف القيم في القطبين من 0 إلى 500 لوكس (d'Alençon, 2008)

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)

I.3.2.1.2. التوحيد Uniformité:

يتوافق هذا العامل الثابتة مع النسبة بين القيمة الدنيا ومتوسط قيمة الإضاءة، فيوفر مؤشرًا لتوزيع ضوء النهار في الغرفة، تتراوح قيمته من 0 إلى 1، حيث يمثل 1 توزيعًا مثاليًا ومتجانسًا للضوء، لذلك تقترح بعض المعايير الحد الأدنى للقيم بين 0.3 و0.7 اعتمادًا على نوع ضوء النهار.(**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

I.3.2.1.3. عامل ضوء النهار Facteur lumière jour:

يتم تعريف عامل ضوء النهار (FLJ) على أنه النسبة بين الإضاءة الداخلية في نقطة من المبنى والإضاءة الأفقية الخارجية في حالة ملبدة بالغيوم (Moon and Spencer 1942, cité par Reinhart et al., 2006).

منذ أكثر من 60 عامًا تم إنشاء مفهوم عامل ضوء النهار، وهو النهج الأكثر استخدامًا لتحديد الإضاءة النهارية في المباني، ومع ذلك حدوده واضحة حيث يعتمد FLJ على نسب الإضاءة تحت سماء ملبدة بالغيوم (Standard Overcast Sky)وبالتالي فهو غير حساس للمناخ، الموسم، الوقت، الاختراق الشمسي المباشر، ظروف السماء المتغيرة، الاتجاه وموقع المباني (Reinhart et al., 2006) ورغم ذلك، فإنه يستمر كمقاربة مهيمنة بسبب

معرفته وبساطته نظرا لكونه مقياسًا موثوقًا للإضاءة النهارية(Mardaljevic, 2008) ، يقترح Bùlow-Hùbe (2001)تصنيفًا لقيم FLJ مما يجعل من الممكن تقييم جودة مساحة مضاءة بشكل طبيعي.

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011)

FLJ < 1%	Insuffisant pour la majorité des taches
FLJ = 2%	Minimum requis
FLJ entre 2% et 5%	Considéré comme acceptable
FLJ entre 5% et 10%	L'espace a l'air substantiellement éclairé par la lumière du jour, ce que se traduit par une autonomie en éclairage
FLJ >10%	Possibilité d'éblouissement

الجدول I.5.: تصنيف قيم FLJ.

المصدر: Bùlow-Hùbe (2001)

I.4.1.3.2. الانبهار:

الانبهار هو التأثير المزعج الناجم عن التباين المفرط في النصوع في المجال البصري، عادة ما يحدث هذا التأثير بسبب مصدر أو سطح شديد السطوع (نصوع) في مجال الرؤية، على سبيل المثال وجود مصباح أو نافذة (Serra and Coch, 2005)، يمكن النظر إلى الانبهار كشكل من أشكال الضجيج البصري، تمامًا مثل الضجيج الصوتي (Brandi, 2006).

إن تجنب الانبهار يتوافق مع متطلبات نسب النصوع، حيث يوصي Serra and Coch (2005) بنسبة 1 إلى 3 بين البقعة البصرية وخلفيتها القريبة، 1 إلى 5 مع سطح العمل العام، و1 إلى 10 مع الأسطح الأخرى في مجال الرؤية. تتوافق هذه القيم مع توصيات معايير معينة تتعلق بالمساحات التعليمية كما هو موضح في الجدول.

Ratios de luminance	argentine IRAM-AADL J2005	Espagne IDAE-CEI,2001
Entre les tâches et les environs adjacents	3à1	3 à 1
Entre les tâches et les zones les plus reculées	10 à 1	10à 1
Parmi les lampes (ou le ciel) et les zones adjacentes	20 à 1	20 à 1
Partout dans l'environnement de travail	40 à 1	40 à 1

الجدولI .6.: نسب الإنارة.

المصدر:normes indiquées .

الطريقة الثانية والأكثر دقة هي مؤشر الانبهار (G) في حين أنه بالنسبة للإضاءة الطبيعية وضوء الشمس، يصعب تحديد التوهج الكمي على عكس الإضاءة الاصطناعية، توفر طريقة مؤشر الانبهار مؤشرًا كميًا مفيدًا لتقييم تباينات الإنارة وتأثيرها على الراحة الضوئية.(**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

I.2.3.1.5. منظر خارجي:

ذهبت بعض التجارب التي تم إجراؤها خلال السبعينيات في ألمانيا إلى حد تقديم المدارس بدون نوافذ، معتقدة أن هذا سيحمي الطلاب من التشتت الخارجي ويقلل من مشكلات التركيز(Walden, 2009) ، في الولايات المتحدة تسببت أزمة الطاقة في السبعينيات أيضًا في ظهور مدارس بدون نوافذ لتوفير الطاقة.

اليوم يتم التعرف على الفوائد المرتبطة بالاتصال بالعالم الخارجي، يشير Kaplan (1995) إلى أن الرؤية الخارجية تسمح للطلاب باستعادة أو الحفاظ على التركيز على مدى فترة طويلة من الزمن، بالإضافة إلى ذلك تظهر الدراسات أن الرؤية البعيدة تقلل من إرهاق العين بعد أداء مهمة بصرية عن قرب، مثل القراءة على مكتب (Stein et al., 2006, cité par CelisMercier, 2009)، كما أشار Farley and Veitch (2001) إلى أن الناس يفضلون المساحات ذات النوافذ بدلاً من المساحات بدون النافذة، خاصة النوافذ ذات المناظر الطبيعية والتي لها تأثير كبير على الصحة النفسية والجسدية.(**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

I.2.3.2. عوامل ديناميكية:

نظرًا لأن ضوء النهار ديناميكي أي يختلف باختلاف الوقت والموسم، فإن كمية الإضاءة الداخلية والخارجية تعتمد على الطقس (Boubekri, 2008) لذلك لا يمكننا تحديد الحد الأدنى من FLJ داخل المجال دون النظر في مدة هذه الإضاءة.

اليوم يمكن لتقنيات المحاكاة الحاسوبية التنبؤ بدقة في إضاءة النهار باستخدام السماء الواقعية وظروف الشمس المستمدة من قواعد بيانات الطقس، حيث يمكن أن تكشف مناهج النمذجة الرقمية القائمة على المناخ عن إمكانية الإضاءة الطبيعية الحقيقية للمباني، كما يمكن استخدامها للتنبؤ بمجموعة متنوعة من عوامل الإضاءة في جميع مراحل عملية تقييم التصميم (Mardaljevic, 2008)، الميزة الرئيسية للمؤشرات الديناميكية على القياسات الثابتة هي أنها تسمح بتقدير كمية وطبيعة التغيرات اليومية والموسمية في ضوء النهار لموقع معين مع أحداث الطقس غير المنتظمة (Reinhart et al., 2006) وذلك عن طريق 5 مؤشرات.

لكن على الرغم من تقدم معايير التقييم الديناميكي، وعلى الرغم من فائدتها ودقتها لم يتم إدراجها بعد في المعايير الحالية مع بعض الاستثناءات، وتظل العوامل الثابتة صالحة بسبب بساطتها وسهولة تطبيقها.

(**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

I.2.4. عناصر الراحة الضوئية:

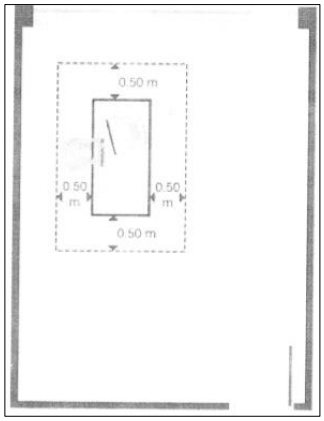
بشكل عام، يتم الحصول على بيئة مريحة وبالتالي مواتية لأداء مهمة بصرية، من خلال:

I.2.4.1. إضاءة منطقة العمل:

Zones, tâches, activités	Eclairement moyen à maintenir (lux) Valeur minimale	UGR – Valeur maximale	Indice de rendu des couleurs – R_a Valeur minimale
Zone de circulation et couloirs	100	28	40
Escaliers, quai de chargement	150	25	40
Magasins, entrepôts	100	25	60
Magasins de vente, zone de vente	300	22	80
Zone de caisse	500	19	80
Espaces publics, halls d'entrée	100	22	80
Guichets	300	22	80
Restaurants, hôtels Réception, caisse, concierge	300	22	80
Cuisines	500	22	80
Bâtiments scolaires, salle de classe en primaire et secondaire	500	19	80
Salle de conférences	500	19	80
Salle de dessin industriel	750	16	80
Eclairage des bureaux :			
– classement	300	19	80
– dactylographie, lecture	500	19	80
– poste CAO	500	19	80
– réception	300	22	80
– archives	200	25	80

الجدول I .7.: الإضاءة الداخلية.

المصدر: Saadi **Med Yacine**, 2019.



الشكل I .12.: الإضاءة الداخلية.

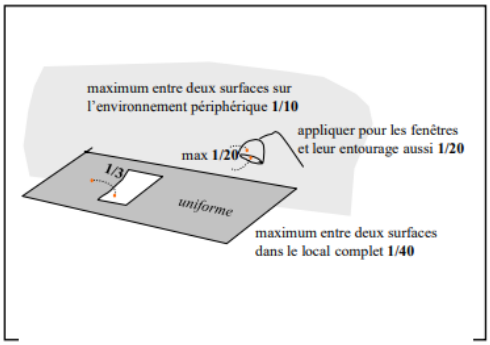
المصدر: Saadi **Med Yacine**, 2019

I.2.4.2. توازن الإنارة:

كقاعدة عامة، يوصى بإضاءة المنطقة المركزية من المجال البصري قدر الإمكان وتقليل الإضاءة تدريجياً نحو المحيط.

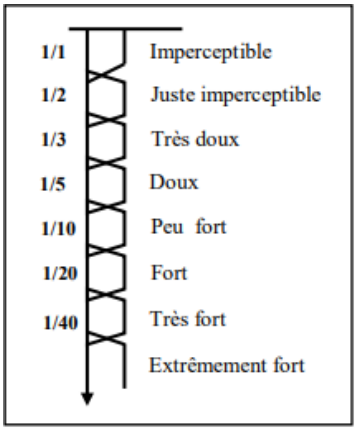
I.3.4.2. التباين:

هو التقدير الشخصي للاختلاف في المظهر بين جزأين من المجال البصري، ينظر إليه في وقت واحد أو على التوالي، يمكن أن يكون تباين الألوان، تباين الإضاءة "C".



الشكل I .13.: القيم الموصى بها من أجل التباين

المصدر: Ljubica MUDRI.

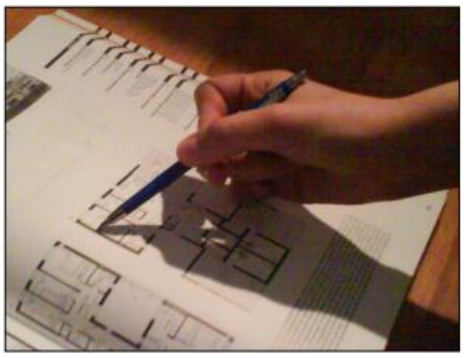


الشكل I .14.: الحساسية الطردية لمختلف مستويات التباين.

المصدر: Ljubica MUDRI.

I.4.4.2. غياب الظلال المزعجة:

الظلال المزعجة هي الظلال التي يتم إنشاؤها من خلال وجود عنصر بين البقعة البصرية ومصدر الضوء، وتكون سيئة للرؤية لأنها تقلل بشدة من التباينات، لذلك يجب تجنب المواقف التالية: إضاءة جانبية قادمة من اليمين لليمين، وإضاءة تنشأ من ظهور المستخدمين.



الصورة I.1.: غياب الظلال المزعجة.

المصدر: Saadi **Med Yacine**, 2019

I.2.4.5. غياب الانبهار:

ينتج الانبهار عن ظروف الرؤية التي يكون فيها الفرد أقل قدرة على إدراك الأشياء، وفقًا للنصوع والتباين المفرط في النصوع في المكان والزمان.

في الإضاءة الطبيعية، يمكن أن يكون الانبهار ناتجًا عن الرؤية المباشرة للشمس، من خلال الإضاءة المفرطة للسماء التي نراها من النوافذ أو الجدران التي تعكس بقوة شديدة الإشعاع الشمسي، والذي يسبب في تباينات عالية جدًا مقارنة بالأسطح المجاورة.

I.2.4.6. أنواع الانبهار:

1/ الانبهار المباشر: ينتج عن وجود مصدر ضوء شديد يقع في نفس اتجاه الرؤية، أو في اتجاه مجاور، يمكننا تمييز نوعين من الانبهار المباشر: الانبهار المزعج inconfort والانبهار التعطيلي invalidant.

الصورةI.2.: الانبهار المباشر.

المصدر: Saadi **Med Yacine**, 2019

2/ الانبهار غير المباشر: يأتي من انعكاس مزعج لمصادر الضوء على أسطح براقة أو لامعة، مثل الورق أو الطاولة أو شاشة الكمبيوتر إلخ، ويأتي في شكلين: الانبهار بالانعكاس par réflexion والانبهار بواسطة تأثير الحجاب Par effet de voile .

الصورة I.3.: الانبهار غير المباشر

المصدر: Saadi **Med Yacine**, 2019

3/ انبهار مزعج: يحدث عندما يصل النصوع إلى درجة يصبح التباين مرتفعًا جدًا؛ ويسبب فقدانًا مؤقتًا للرؤية.

4/ انبهار غير مريح: يؤدي إلى انخفاض في الأداء البصري دون الوصول إلى عتبة الألم.

(**Saadi Med Yacine**, 2019)

I.4.2.7. تقديم اللون الصحيح والضوء اللطيف:

أي مصدر ضوء سواء كان طبيعيًا أو اصطناعيًا له طيف ضوئي محدد، حيث يقدم الضوء الطبيعي القادم من إشعاع الشمس والسماء طيفًا مرئيًا بشكل مستمر.

أما بالنسبة لتصحيح الألوان فيعتبر الضوء الأبيض هو الوحيد الذي يسمح للعين أن تقدر بأكبر قدر من الدقة لون الأشياء. (**Saadi Med Yacine**, 2019)

I.4.2.8. العلاقة مع العالم الخارجي:

الضوء الطبيعي هو أحد العناصر التي يحتاجها الإنسان دائمًا وله تأثير كبير على أنشطته، حيث يؤثر على رفاهية شاغلي الفضاء، لذلك تمثل النافذة في المجال المعماري وسيلة اتصال، فهي تعتبر وصلة مرئية تسمح للإنسان بالبقاء على اتصال دائم بالعالم الخارجي. (**Saadi Med Yacine**, 2019)

الصورة I.4.: العلاقة مع العالم الخارجي.

المصدر:Saadi **Med Yacine**, 2019

I.3. الثانوية:

I.3.1. تعريف الثانوية:

المدرسة الثانوية، وهي تقابل بشكل أساسي السنوات الثلاث الأخيرة من التعليم الثانوي المؤدية إلى البكالوريا وتضم المراهقين بين 15 و18 عام.

تُعرف المدرسة الثانوية بأنها نوع من المدارس التي تقوم بتدريس البرنامج المدرسي الذي أنشأته وزارة التربية الوطنية. (**SLIMANI ILYAS, MADANI HICHAM**, 2018)

I.3.2. أنواع الثانويات:

هناك 3 أنواع من المدارس الثانوية التي يتم تصنيفها إلى 03 فئات وفقًا لقدراتها الاستيعابية وهي: 800 ،1000 و1300 مكان بيداغوجي.

المدرسة الثانوية العامة: وهي المدرسة الثانوية التي نعرفها جيدًا وأكثر المدارس التي يختارها الشباب اليوم، السنة الأولى في المدرسة الثانوية العامة مماثلة لتلك التي يتم إجراؤها في المدرسة الثانوية التكنولوجية مع دروس إلزامية: الأدب، الفرنسية، التاريخ والجغرافيا، الانجليزية، الرياضيات، الفيزياء والكيمياء، علوم الحياة والطبيعة، التربية البدنية والرياضة، العلوم شريعة.

المدرسة الثانوية التكنولوجية: يتم تقسيم هذا التدريب حسب المجال: الصحة أو الصناعة أو الشؤون الاجتماعية أو حتى الإدارة ... في جميع هذه المجالات، تُعطى الأهمية للدروس التكنولوجية مع دراسات الحالة الملموسة، وكما ذكرنا سابقًا فإن السنة الأولى من المدرسة الثانوية التكنولوجية تشبه تلك التي يتم إجراؤها في المدرسة الثانوية العامة.

المدرسة الثانوية المهنية: بعد السنة الثالث، لدى الطالب احتمالان لدخول المسار المهني:

- اختيار شهادة الكفاءة المهنية، وهذه شهادة تخرج مثالية للشباب الذين يرغبون في دخول عالم العمل بسرعة بدراسات قصيرة (سنتان)، توجد العديد منها في الصناعة، التجارة، الخدمات وحتى في القطاع الزراعة.
- اختيار اجتياز بكالوريا احترافي في 3 سنوات: من الثانية إلى المحطة المهنية، يسمح هذا المسار أيضًا للفرد بالتخصص بسرعة من أجل الدمج في عالم العمل، حيث ان بعض هذه الشهادات متوفرة بموجب عقد تدريب مهني، وهو مسار يفضله الشباب بشكل متزايد لأنه يسمح لهم بدخول عالم العمل بالتوازي مع التدريب، والشباب الذين يختارون هذا الطريق يحصلون على أجر ولهم فرصة أكبر للحصول على وظيفة بعد تدريبهم.(**Bellabidi Safoua**, 21 juillet 2019)

I.3.3. تصميم مبنى المدرسة:

التوصيات الصادرة عن وزارة التربية والتعليم بخصوص التصميم المعماري للمدارس هي بشكل رئيسي كالتالي:

I.3.3.1. التموضع:

يوصي دليل المبنى المدرسي ببناء المبنى في وسط المنطقة الأكثر اكتظاظًا بالسكان، يجب أن يكون الموقع قابلاً للإنشاء وخاليًا من الوصلات وحقوق الارتفاق، كما يجب أن تكون بعيدة عن الطرق الرئيسية ومصادر التلوث والضجيج لضمان أفضل ظروف السلامة والنظافة.

(Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental, 1982.)

I.3.3.2. المرونة:

تهدف المرونة في التصميم المعماري لمبنى المدرسة إلى جعله قابلاً للتطوير، ويتم البحث عن المرونة في ثلاثة مجالات:

- الامتداد: في مرحلة الرسم الأولي، يجب على المهندس المعماري أن يوفر امتدادًا من 20 إلى 30٪ من المساحة المحددة في البرنامج وحجز الأرض اللازمة لهذا الغرض، لأن أنواع C.B.A هي عرضة للتمديد.
- تعدد الاستخدامات: يجب أن يتيح تصميم المباني إمكانية استيعاب الأنشطة المختلفة دون التسبب في تغييرات في البناء.
- إعادة التحويل: يجب ألا تؤدي التحولات الداخلية (إنشاء أو إزالة الأقسام، وما إلى ذلك) إلى التشكيك في هيكل المبنى.(**Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental**, 1982)
-

I.3.3.3. كثافة مخطط الكتلة:

وفقًا لدليل المباني المدرسية، فإن توزيع المباني المتفرقة لا يتوافق مع الاهتمامات التعليمية أو مع الاهتمام بالاقتصاد، فمن الضروري البحث عن تركيز المباني من أجل الحصول على هيكل مضغوط دون المساس بالجوانب الوظيفية.(**Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental**, 1982)

I.3.3.4. الاتجاه:

يجب أن يأخذ اتجاه المباني في الاعتبار:

- آثار أشعة الشمس.
- الرياح السائدة قوتها ووتيرتها.
- تضاريس الأرض.
- ارتفاع l'altitude.
- أنظمة التهوية الطبيعية للمباني.
- الحماية من مصادر الضوضاء.

بشكل عام ستكون مباني التدريس موجهة بين الشمال والجنوب، حيث يساعد هذا الترتيب على تقليل آثار أشعة الشمس في الموسم الحار، ومع ذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار العوامل المذكورة أعلاه، إذن يمكن قبول التوجهات الأخرى القادمة من الجنوب الشرقي إلى الجنوب عند الضرورة، بشرط توفير حماية متنقلة من أشعة الشمس وتهوية فعالة.(**Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental**, 1982)

I.5.3.3. ارتفاع المباني:

لأسباب تتعلق بالسلامة والسهولة وحسن سير العمل، لن يتجاوز ارتفاع المباني مستويين(R + 1)، ومع ذلك فإن هذا الارتفاع غير محدود، ويمكن أن يصل في المناطق شديدة التحضر إلى 3 مستويات (R + 2).

(Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental, 1982.)

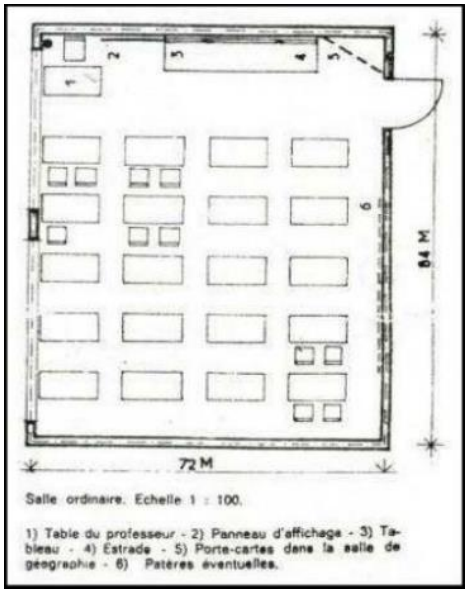
I.4.3. تصميم قاعات الدراسة:

تتلخص القواعد العامة لتصميم وتخطيط الفصول حسب أدلة البناء للمباني المدرسية على النحو التالي:

I.1.4.3. الشكل والأبعاد:

- تتخذ الفصول الدراسية شكل مستطيل.
- تقدر المساحة المعيارية لقاعة الدراسية بين 60 م^2 إلى 62 م^2، وكحد أدنى يجب ألا تقل عن 56 م^2.
- ارتفاع السقف لا يقل عن 3 أمتار ولن يتجاوز بأي حال من الأحوال 3.50 متر.
- المساحة الصالحة للاستخدام لكل تلميذ هي: 1.40 م^2 إلى 1.50 م^2 (بسعة 40 تلميذ / قاعة).
- حجم الهواء المطلوب من 4 إلى 6 م^3 لكل طالب.
- تبلغ مساحة مناطق الترفيه من 3 إلى 5 م^2 لكل طالب.
- المرافق الصحية: دورة مياه واحدة لـ 20 فتاة ودورة مياه+ 1 مبولة(urinoi) لـ 40 فتى.

(Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental, 1982).



الشكل I.15.: التهيئة والابعاد المطلوبة لقاعة دراسة.

المصدر: ministère de l'éducation nationale, 1971

I.3.4.2. فتحات:

الأبواب: يفضل أن يكون مدخل الفصل على جانب السبورة، ويجب أن يكون الباب صلبًا بغطاء واحد (2 م × 0.9 م) ويفتح للخارج.

النوافذ: من أجل التوفيق بين القيود المناخية ومتطلبات الإضاءة، سيختلف السطح المزجج حسب المناطق من 10 إلى 15٪ من الأرضية، ستكون جميع النوافذ ذات جهتين وقابلة للفتح، ولا يمكن قبول الإضاءة من جانب واحد إلا إذا كان عمق الفصل لا يتجاوز 7.20 مترًا، لأنه يوصى بالإضاءة الثنائية فهي توفر إضاءة أفضل وتوزيعًا جيدًا للضوء وتهوية عرضية فعالة.

I.3.4.3. التلبيس:

يجب أن يكون تلبيس الأرضيات غير قابلة للانزلاق، مقاومة للماء، مقاومة لتغيرات درجة الحرارة، التأثيرات والعوامل الكيميائية، كما يجب اختيار طلاء الجدران والسقف بألوان فاتحة، ويجب ألا تكون عرضة للغبار، ستكون الأسقف مستوية وعادية.(**Saddok Amel**, 2016)

I.3.5. التشكيل المجالي للمباني المدرسية:

إلى جانب التعقيد الواضح لكل سياق وخصوصية كل حل معماري، تستمد العديد من المخططات المدرسية من نفس النوع من المخطط العام (SBDU, 2002)، حيث أظهر مؤلفون مختلفون هذا التكرار للحلول النموذجية في سياق المباني المدرسية.

في سياق دراسة لوضع طريقة لتقييم الراحة البيئية في المراحل الأولية للتصميم للمدارس في دولة ساو باولو (São Paulo) في البرازيل، حلل Graça et al (2007) 39 مخطط مبنى مدرسي وحدد 7 أنماط وهي كالتالية:
1/ صف خطي من قاعات الدراسة.

2/ مخطط ممر مع قاعات على كل جانب.

3/ مجموعتين من مخطط النوع 1 مع مساحة مفتوحة وسيطة.

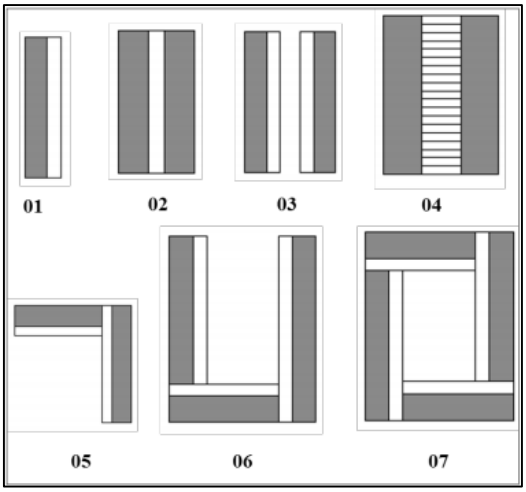
4/ مجموعتين من مخطط النوع 1 مع مساحة انتقالية مغطاة.

5/ مخطط النوع"L" .

6/ مخطط النوع"U" .

7/ مجموعتان من مخطط النوع "L" حول فناء.

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)



الشكل I.16.: تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Da Graça et al (2007)

المصدر: Montenegro Iturra, 2011

حددت وحدة تصميم مباني المدارس الحكومية في المملكة المتحدة (SBDU, 2002) 6أنواع من المخططات أو الأنماط التنظيمية التي غالبًا ما تتكرر في مشاريع البنية التحتية للمدارس، حيث أن الثلاثة الأولى للمستوى الابتدائي (الأساسي)، بينما الثلاثة الأخيرة للمستوى الثانوي.

1/ المخطط الخطيLinear plan.

2/ مخطط الخطية العميقةDeep Linear Plan .

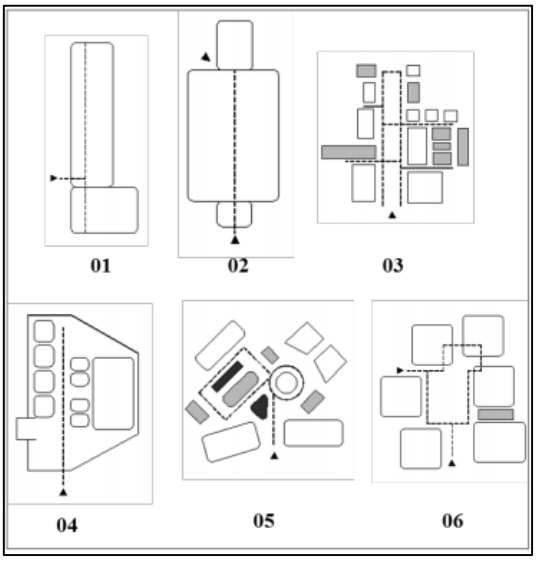
3/ مخطط الشارعStreet Plan .

4/ مخطط الجناحPavilion plan .

5/ مخطط الحرم الجامعي Campus Plan.

6/ الأجنحة المرتبطةLinked Pavilions .

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)



الشكل I.17.: تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها SBDU (2002)

المصدر: Montenegro Iturra, 2011

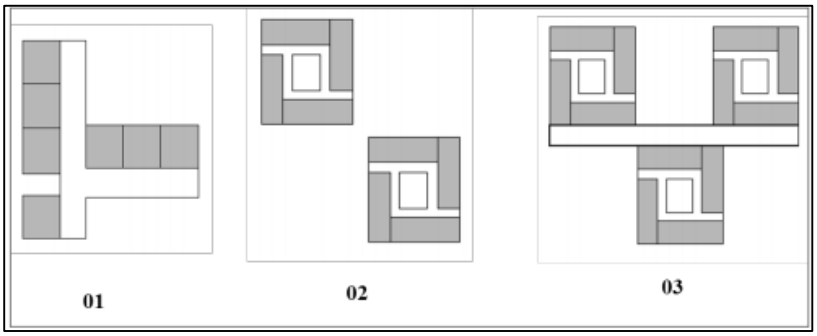
تمت مراجعة هذا التصنيف النوعي الذي نفذته SBDU بواسطة(2007) Dudek، ووفقًا للمؤلف على الرغم من أن هذه الأنماط لا تعبر بأي حال من الأحوال عن لغة العمارة الغنية، إلا أنها تساعد على ترشيد بعض جوانب التصميم بشكل منهجي وهي أداة جيدة للتحليل والمناقشة في المراحل الأولية للتصميم.

1/ مخطط الشارع street plan.

2/ مخطط الحرم الجامعي campus plan.

3/ الأجنحة المرتبطة Linked pavilions.

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)



الشكل I.18.: تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها(2007) Dudek

المصدر: Montenegro Iturra, 2011

اقترح Kliment (2001) ستة (06) أنماط عامة مصنفة إلى ثلاثة (03) أنواع فرعية للمباني المدرسية في الولايات المتحدة:

- **النوع الفرعي 01:** خطي مركزي (1)Centralized linear

  عمود خطي (2)Spine linear

- **النوع الفرعي 02:** تحميل مركزي مزدوج (3) Centralized double load

  تحميل مزدوج للعمود (4) Spine double load

  تحميل مزدوج الدمبل (5) Drumbell double load

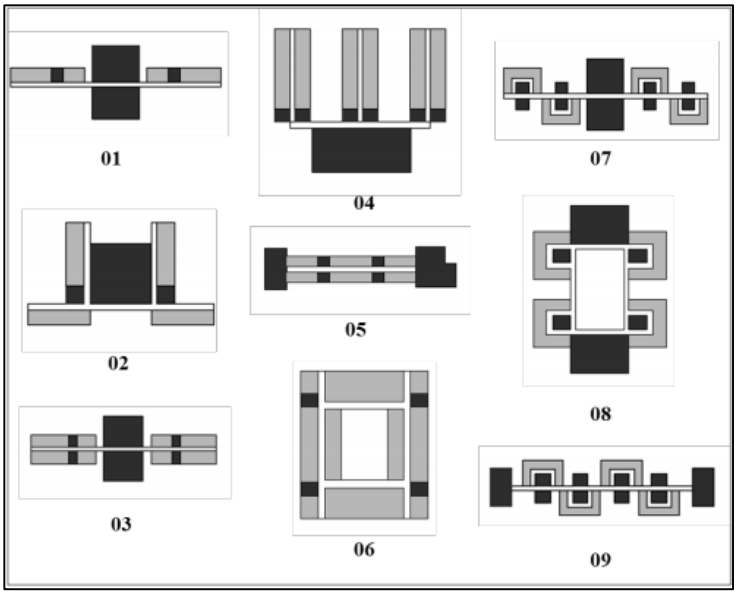
  تحميل مزدوج للفناء (6) Courtyard double load

- **النوع الفرعي 03:** تجمع مركزي (7) Centralized Clustering

  مجموعة فناء (8) Courtyard Clustering

  مجموعة درامبل (9) Drumbell Clustering

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)



الشكلI .19.: تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Kliment (2001)

المصدر: Montenegro Iturra, 2011

كما حدد Dimoudi et Kostarela (2009) أنماط مباني المدارس اليونانية، بناءً على تحليل تاريخي للأنماط قرروا أن النموذج الأكثر شيوعًا في اليونان هو نموذج أثينا Athina، وأكثر التشكيلات شيوعًا منها هي نوعي الخطي و L.

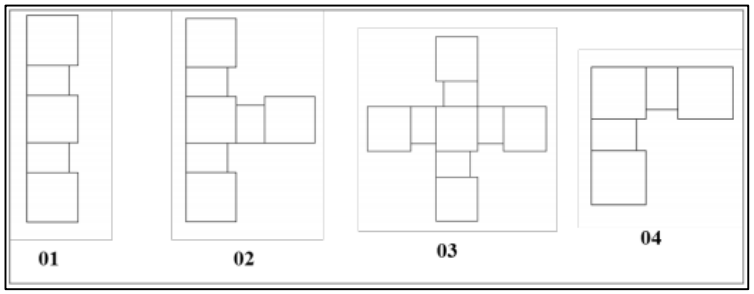
1/ مخطط أثينا الخطي Athina Linear plan.

2/ خطة أثينا Athina T plan(T) .

3/ صليب أثينا Athina croix.

4/ مخطط أثينا Athina L plan (L).

(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)



الشكلI .20.: تشكيلة المباني التعليمية وفقًا للدراسة التي أجراها Dimoudi et Kostarela (2009)

المصدر: Montenegro Iturra, 2011

I.6.3. تشكيل قاعات الدراسة:

على مستوى قاعات الدراسة من الممكن التعرف على وجود تشكيلات معينة مرتبطة بشكل خاص بالنسب والتوجهات المختلفة، ومع ذلك في مجال العمارة لم يتم تحديد أي دراسة حول هذا الموضوع، فقط مجال علم أصول التدريس يقدم بعض الدراسات النمطية.

يقترح Getzels (1974) تصنيفًا لقاعات الدراسة وفقًا للنماذج التعليمية، أي الغرف المستطيلة، المربعة، الدائرية والمفتوحة، ثم يربط هذه النماذج بمفاهيم تربوية معينة من خلال منحها تقييمًا نوعيًا، حيث تتلقى الغرفة المستطيلة تقييمًا سلبيًا لأنها مرتبطة بفكرة "المتعلم الفارغ" أي بنموذج تربوي يفضل دور المعلم. يتم تقييم الغرفة المربعة والغرفة الدائرية بشكل أكثر إيجابية، مع الأخذ بعين الاعتبار ارتباطهما بمفهومي "المتعلم النشط" و "المتعلم الاجتماعي" على التوالي. النوع الثالث من الغرف يسمى "المنطقة المفتوحة" يوصف بأنه "التحفيز - البحث".

يشير Gairîn (1989) مؤخرًا إلى أن النسب الأكثر ملاءمة لقاعات الدراسة المستطيلة ستكون 2/3 و3/5، مما سيسمح بمزيد من المرونة في تنظيم المساحة.

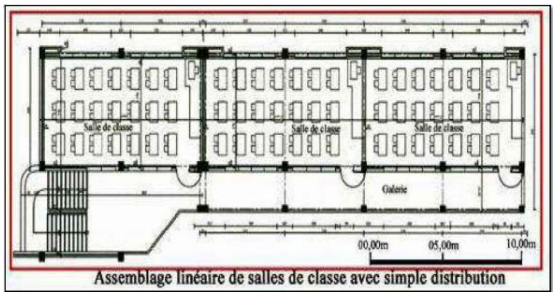
(EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011.)

I.7.3. توزيع قاعات الدراسة:

بمعيار التوزيع الذي يحدد تنظيم المساحات وتشكيلها المكاني، حدد دليل بناء المباني المدرسية نمطين هما الأكثر تكرارًا في المباني المدرسية في الجزائر، وهما:

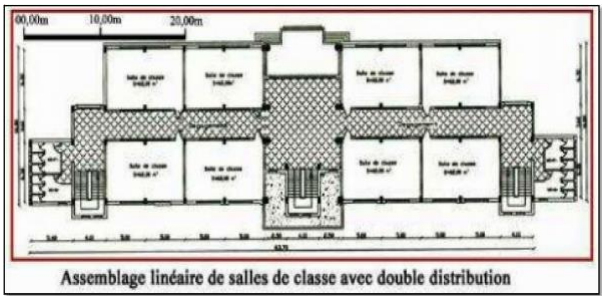
I.7.3.1. التوزيع البسيط (نوع مخطط الممر): يتميز بممر طويل، كما تتخذ القاعات الدراسة بشكل عام شكل مستطيل ولها اتجاه مزدوج، يعتبر هذا النوع الأكثر شيوعا في المباني المدرسية في الجزائر، وخاصة في المدارس الابتدائية.

I.7.3.2. توزيع مزدوج (نوع المخطط مع ممر مركزي): يحتوي هادا النوع على ممر مركزي خطي يوزع قاعات الدراسية على جانبين، هذا الأخير لديه نوافذ على جانب واحد فقط. ووفقًا للدليل يعد هذا التصنيف أكثر مرونة من الحل السابق.(**Saddok Amel**, 2016)



الشكلI .21.: التوزيع البسيط.

المصدر: Tebbouche H, 2010



الشكلI .22.: التوزيع المزدوج.

المصدر: Tebbouche H, 2010

I.8.3. الراحة الضوئية في الوسط المدرسي:

لا تعتمد قدرة الطالب التعليمية وأدائه مثل القدرة على التركيز أثناء الدروس على الخصائص الفردية فقط، مثل الدافع والظروف النفسية والذكاء وما إلى ذلك، ولكن أيضًا على العديد من العوامل الخارجية الأخرى والتي لا تؤثر على الطالب فقط، إنما على البيئة العامة للمدرسة.

هناك عنصران من عناصر تصميم المبنى المستدام اللذان لهما تأثيرات مباشرة على أداء الطلاب هما ضوء النهار الطبيعي وجودة الهواء الداخلي. تُظهر الدراسات الآن أن جودة الهواء الداخلي الأفضل في المدارس تؤدي إلى تحسين صحة الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، مما يؤدي بدوره إلى عدد أقل من غياب الطلاب وتحسين تحصيل الطلاب.(Karanikoloudis G. 2005) كما تكشف الدراسات الحديثة حول تأثير ضوء النهار الطبيعي في المدارس، إلى جانب الفوائد الصحية المختلفة، أن أداء الطلاب أفضل في الفصول الدراسية المضاءة بضوء النهار، وذلك ما تأكده الأبحاث حيث أن الراحة الضوئية المتعلقة بالجوانب الكمية والنوعية لضوء النهار الطبيعي تساهم بشكل كبير في رفاهية التلاميذ وبالتالي تؤدي إلى أداء مدرسي أفضل. أكد بحث أجراه أكثر من 20000 طالب ابتدائي و100 مدرسة في الولايات المتحدة هذا البيان. لقد ثبت أن الطلاب الذين يتمتعون بأكبر قدر من الإضاءة الطبيعية في القاعة الدراسية تقدموا بنسبة 26٪ أسرع في القراءة و20٪ أسرع في الرياضيات .(Heschong Mahone Group,1999)

(Belal Abdelatia, Christian Marenne, Catherine Semidor, 2010)

9.3.I. تأثير الضوء الطبيعي في المدارس:

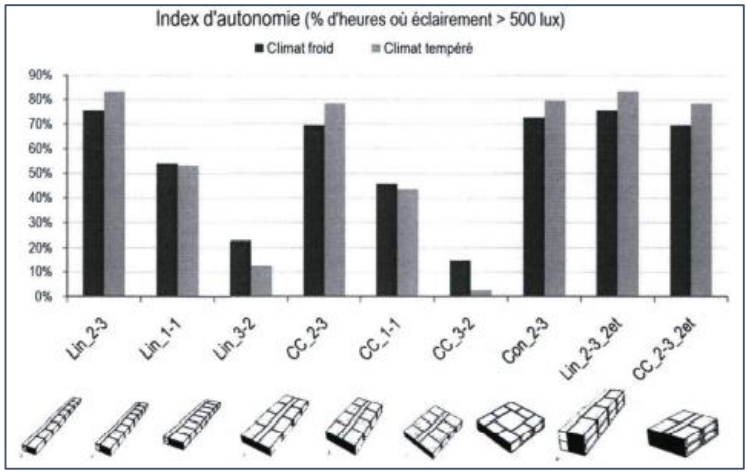
كان تأثير ضوء النهار على الأداء الفكري لأطفال المدارس موضوعًا مهمًا لعدة عقود، على سبيل المثال قامت الدراسة التي أجرتها HATHAWAY، HARGREAVES، THOMPSON و NOVITSKYفي عام 1991 لوزارة التعليم في Alberta كندا، بفحص تأثير أربعة أنظمة إضاءة اصطناعية مختلفة على النتائج التعليمية، الصحة والحضور المدرسي بين طلاب المرحلة الابتدائية، وتحقيقا لهذه الغاية ساهم في الدراسة الأطباء ، المعلمين، الأخصائيين الاجتماعيين، أخصائي التغذية وأطباء الأسنان، أظهرت نتائج الدراسة أن الطلاب تحت ضوء الطيف الكامل الأقرب إلى الضوء الطبيعي مع آثار الأشعة فوق البنفسجية، أكثر نجاحًا و تعلما سرعا إضافة إلى نمو أسرع، انخفض بمقدار 3/1 من الغياب بسبب المرض وكان لديهم 3/2 أقل من تسوس الأسنان.

استعرض بحث آخر أجري في السويد ويرجع تاريخه إلى عام 1992، أجراه KULLER وLINDSTEN، تأثير ضوء النهار على سلوك أطفال المدارس الابتدائية، راقب هؤلاء الباحثون الصحة والسلوك ومستويات الهرمونات لـ 88 طفلًا في الثامنة من العمر في أربعة قاعات للدراسة على مدار عام دراسي كامل، حيث كان لهذه القاعات إضاءة طبيعية مختلفة للغاية: اثنان كان بهما ضوء النهار، واثنان لا، وظروف إضاءة كهربائية: اثنان منها بهما مصابيح فلورية بيضاء دافئة (3000k)، واثنتان بها مصابيح فلورية شديدة البرودة (5500k). أظهرت النتائج وجود علاقة كبيرة بين توافر ضوء النهار، ومستويات الهرمونات، وسلوك تلاميذ المدارس وخلصت إلى أنه يجب حظر الفصول الدراسية بدون نوافذ.(**BENHARKAT Sarah**, 2005-2006)

10.3.I. تأثير التشكيل المجالي على الراحة الضوئية:

قام EMILIO MONTENEGRO ITURRA عام 2011 بإجراء تجربة لتحليل التشكيل المجالي والتفاعل المناخي وتأثيره على الضوء الطبيعي، ستحلل هذه التجربة تسعة أنواع مختلفة خطية بممر واحد ذات نسب 2:3، 1:1، 3:2، خطية بممر واحد بطابقين، خطية بممر مركزي بنسب 2:3، 1:1، 3:2، خطية بممر مركزي بطابقين والمركزية في منطقتين مختلفين لهما: مناخ بارد (Montréal, Canada) عند خط العرض 46 شمالًا وأخر معتدل (Santiago, Chili) الذي يقع عند خط عرض 33 جنوبًا.

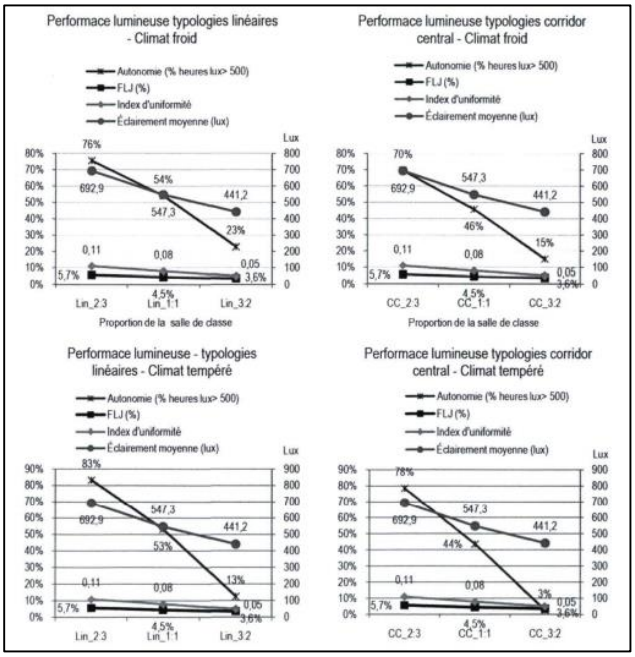
في كل من السياقات المناخية يكون للتغييرات في التشكيل المجالي تأثير كبير على أداء الضوء الطبيعي، حيث يُظهر المؤشر الديناميكي نتائج أفضل للتشكيل الخطي مع نسبة القاعات الدراسة 2:3، بينما ينخفض الأداء في أنماط الممر المركزي والأنماط المركّزية ،مؤشر الاستقلالية (استقلالية النهار) هو مؤشر ديناميكي ويعكس الاختلافات بين الأنواع التسعة التي تم تحليلها ، فمن الممكن ملاحظة أن التخفيض المرتبط بالتشكيل كبير جدًا ، حيث وصل إلى 97٪ انخفاض في حالة المناخ المعتدل و 78٪ في المناخ البارد (الممر المركزي 2:3 مقابل الممر المركزي3:2).



الشكلI .23.: الأداء الضوئي من الأنواع المقاسة بمؤشر الحكم الذاتي.

المصدر: EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011

من ناحية أخرى فإن المؤشرات الإحصائية، أي عامل ضوء النهار ومتوسط الإضاءة والتوحيد تختلف فقط وفقًا لنسبة القاعة الدراسية، وتبقى ثابتة في أنماط المباني المختلفة وفي السياقين المناخيين. لكن في الواقع تعتبر هذه المؤشرات ليست حساسة لجوانب مثل التوجه أو المناخ (Reinhart et al., 2006).



الشكل I.24.: الأداء الضوئي من الأنواع المقاسة في المناخ البارد والمعتدل.

المصدر: EMILIO MONTENEGRO ITURRA, 2011

بالإضافة إلى ذلك في كلا السياقين ستكون الأنماط الأكثر كفاءة من وجهة نظر بصرية هي التشكيل الخطي 2: 3 والخطي 2: 3 من طابقين (83٪ من ساعات الحكم الذاتي في المناخ المعتدل و76٪ في المناخ البارد).

أما الأنماط الأقل كفاءة ستكون خطية 3: 2 والممر المركزي 3: 2، ويتم الحصول على أسوأ النتائج في المناخ المعتدل وليس في المناخ البارد حيث تسمح الزوايا الشمسية المنخفضة في المناخات الباردة للضوء الطبيعي بالتغلغل بشكل أعمق، ومن الممكن أيضًا ملاحظة أن النماذج ذات نسبة الفصل الدراسي 1: 1 تحصل تقريبًا على نفس النتائج في المناخين (53-54٪ استقلالية للتشكيل الخطي 1: 1 و 44-46٪ للتشكيل الممر المركزي 1 :1)، مم قد يشير هذا إلى أن الأداء الخفيف للفصول الدراسية بنسبة 1: 1 سيكون أقل تأثراً بعوامل مثل الموقع الجغرافي والتوجه.(**EMILIO MONTENEGRO ITURRA**, 2011.)

I.11.3. ضوء النهار والأداء المرئي تقييم قضايا تصميم الفصول الدراسي في الامارات العربية المتحدة

I.1.11.3. هدف المقال:

تركز الدراسة على تحليل الأداء المرئي وقضايا الجودة في الفصول الدراسية الموجودة في دولة الإمارات العربية المتحدة. اعتمدت المنهجية على جمع البيانات وتحليل معلومات التصميم التي تم الحصول عليها من الرسومات المعمارية للمدارس القياسية، ووثائق التصميم التي وضعتها الهيئات الحكومية ذات الصلة، والزيارات الميدانية والتصوير. قام بتحليل العديد من مشكلات التصميم المهمة التي لها تأثير كبير على الجودة المرئية، بما في ذلك حجم المساحة ونسبة العمق إلى الارتفاع واتجاه النوافذ واتجاه الإضاءة وموضع المكتب.

I.2.11.3. المنهجية:

استخدم المحاكاة للتحقيق في المشاكل المرئية المحتملة خلال الأوقات الحرجة وعرض الزوايا، حيث تم تحديد ووصف العديد من المشاكل المتعلقة بمستويات الإنارة المتناقضة في مجال الرؤية، كما تمت مناقشة التخفيف من المشكلات باستخدام أنظمة ضوء النهار الموصى بها بناءً على مناخ دولة الإمارات العربية المتحدة. من أجل تحديد المشاكل المرتبطة بتصميم الفصول الدراسية فيما يتعلق بظروف الإضاءة والأداء البصري، استخدمت الدراسة المنهجية التالية

1/ مسح معلومات التصميم:

أجرت الدراسة مسحًا لمعلومات التصميم المعماري للمدارس النموذجية في دولة الإمارات العربية المتحدة شمل زيارات ميدانية وجمع بيانات من عدة وثائق: الرسومات المعمارية لسبعة نماذج أولية تستخدمها الحكومة لبناء المدارس العامة، وشروط الامتثال لتصميم المباني المدرسية التي يتم فرضها. من قبل إدارة تخطيط المباني التعليمية في وزارة التربية والتعليم والدراسات الاستشارية التي تم تطويرها لوزارة الأشغال العامة والإسكان لتقييم المدارس ورياض الأطفال في الإمارات. تم الحصول على هذه الوثائق من عدة مصادر مثل وزارة التربية والتعليم ووزارة الأشغال العامة.

2/ تحليل معلومات التصميم:

يتم تحليل تصميم المدرسة، مع التركيز بشكل خاص على الفصول الدراسية، فيما يتعلق بالعديد من المعايير: حجم الفصل الدراسي والعمق - نسبة الارتفاع، اتجاه النافذة، اتجاه الإضاءة وموضع المكتب. هذه هي العوامل التي لها تأثير كبير على أداء الإضاءة الطبيعية وجودتها داخل الفصول الدراسية. يستند التحليل إلى اتفاق هذه العوامل مع شروط الامتثال لتصميم المباني المدرسية التي وضعتها حكومة الإمارات العربية المتحدة، وتوصيات المستشارين الحكوميين ونتائج الأبحاث السابقة وقواعد التصميم الأساسية. (**Khaled A. Al-Salla**, 2010)

3/ تخطيط وشروط المحاكاة:

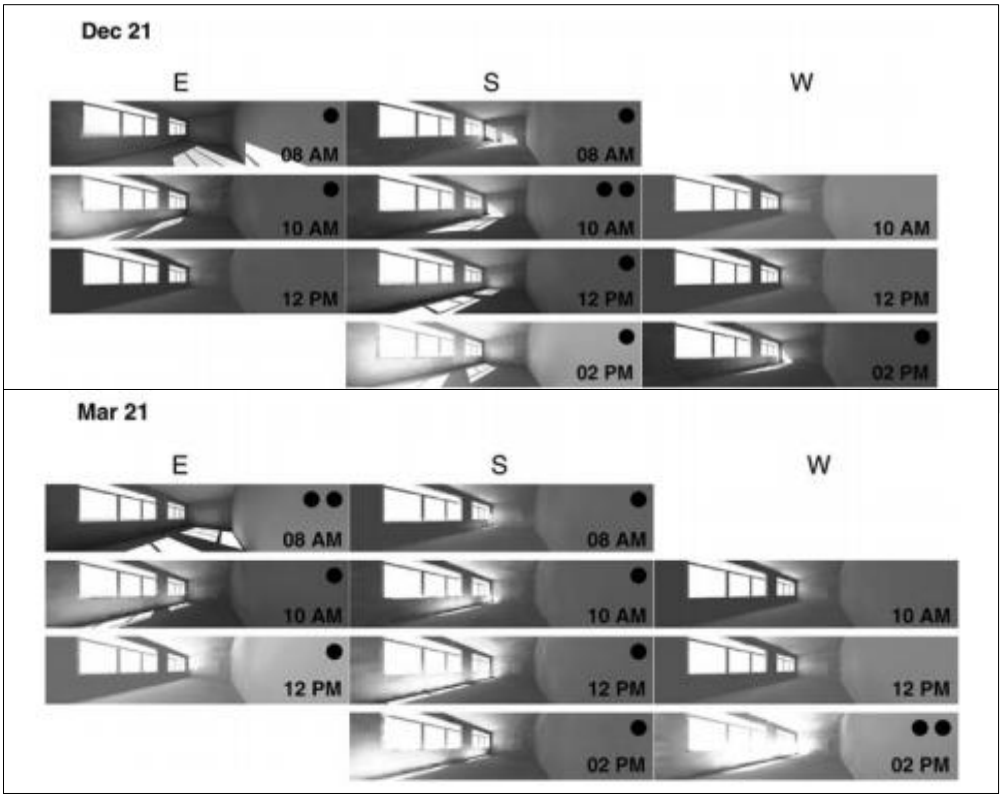
بعد جمع البيانات وتحليل تصميم الفصل الدراسي، كان من الضروري التخطيط لعمليات المحاكاة وتحديد شروط المحاكاة وشمل ذلك ما يلي: تصميم الفصول الدراسية ومواد البناء وظروف السماء.

4/ المحاكاة:

اعتمدت الدراسة على محاكاة الكمبيوتر باستخدام Desktop Radiance هو برنامج دقيق لمحاكاة تتبع الأشعة، تم تطويره بواسطة قسم تقنيات البناء في قسم تقنيات الطاقة البيئية في مختبر لورانس الوطني بيركلي. تم إجراء عمليات المحاكاة لنموذج فصل دراسي قياسي في دولة الإمارات العربية المتحدة على مرحلتين، كان الهدف من المرحلة الأولى هو تحديد نقاط العارض الأكثر أهمية (أي المواقف المكتبية) والأوقات الأكثر أهمية لمحاكاة الكاميرا. أما الهدف من المرحلة الثانية هو الكشف عن أي مشاكل بصرية محتملة، من موضع المكتب المختار (في المرحلة 1)، بناءً على المستويات المقبولة لنسب الإنارة في مجال الرؤية. تم إجراء التحليل لاتجاهات مختلفة وتواريخ وساعات حرجة مختلفة. أخيرًا تضمنت المرحلة الأخيرة تحليل نتائج المحاكاة واستخلاص النتائج.

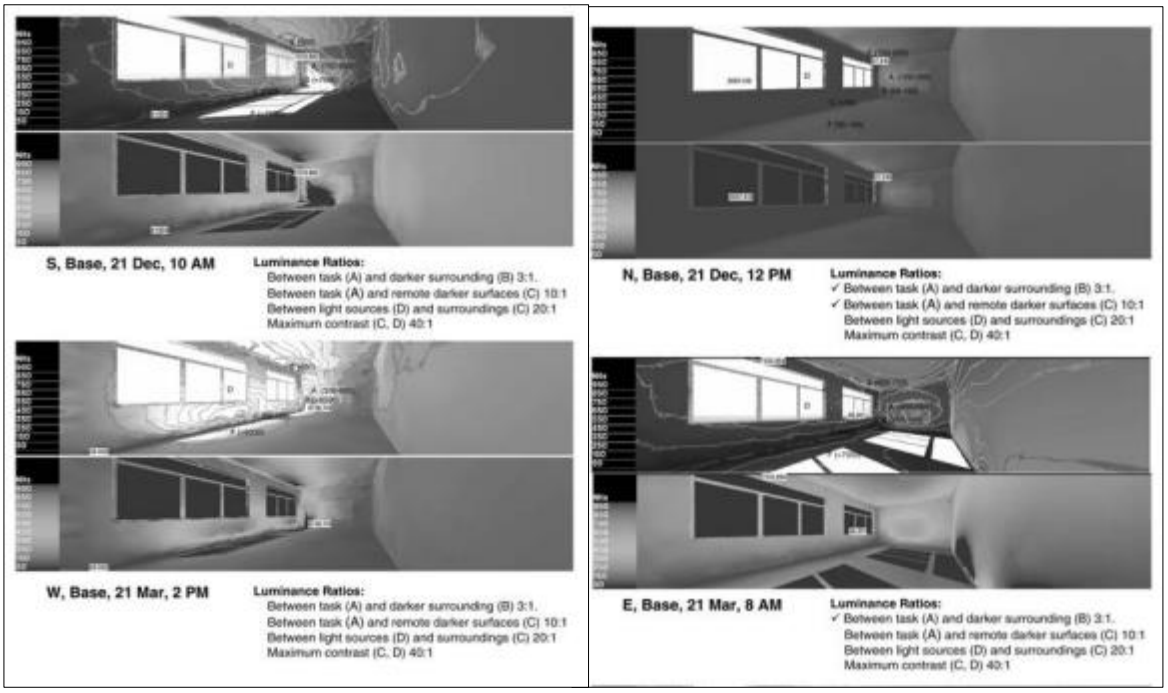
(**Khaled A. Al-Salla**, 2010)

3.11.3.I. النتائج المتحصل عليها:



الصورة I. 5.: محاكاة الكاميرا لمجال رؤية حاسم للتوجهات الشرقية والجنوبية والغربية.

المصدر: Khaled A. Al-Salla, 2010



الصورة I.6.: ملامح Iso وصور ملونة خاطئة تنتج من محاكاة الكاميرا (نقطة العارض B) لتوقيت مختلف.

المصدر: Khaled A. Al-Salla, 2010

I.4.11.3. الخلاصة:

كشفت معلومات التصميم وتحليل الزيارات الميدانية للفصول الدراسية القياسية في دولة الإمارات العربية المتحدة عن العديد من مشكلات التصميم التي تؤثر على بيئة ضوء النهار والجودة المرئية داخل الفصول الدراسية. كانت هذه هي عمق الفصل الدراسي (4.6. م)، ونسبة مساحة الزجاج إلى مساحة الأرضية (20.٪)، والاتجاه (في الغالب ليس الشمال) واتجاه ضوء النهار (في الغالب ليس من الجانب الأيسر). الزيارات الميدانية دعمت هذه النتائج. أظهرت عمليات تشغيل المحاكاة ثلاث مشكلات مهمة تسببت في عدم الراحة المرئية: الإضاءة المتناقضة الحادة بين سطح المهمة (أي السبورة) والأسطح القريبة الأخرى، والسطوع العالي القادم من النوافذ والتوزيع غير المتكافئ لضوء النهار في الفضاء. يعد مكان جلوس الطالب عاملاً مهمًا وله تأثير كبير على الجودة البصرية، وعلى أساس محاكاة الكاميرا ومستويات الإنارة المقبولة، وجد أن نقطة العارض Bفي الجانب الخلفي، الجانب المقابل من النوافذ أكثر إشكالية من نقاط العارض الأخرى أي A وC؛ وفقًا لذلك، تم اختياره باعتباره أهم نقطة مشاهدة (أو موضع مكتب). تتعرض النوافذ الجنوبية لأشعة الشمس المباشرة لمعظم ساعات الدراسة (8 صباحًا - 2 ظهرًا) في الشتاء عندما تكون الشمس في زوايا ارتفاع منخفض، هذه المشكلة أسهل في المواسم الأخرى. تتعرض النوافذ الشرقية لأشعة الشمس المباشرة في ساعات الصباح الباكر (8-10 صباحًا) وتتعرض النوافذ الغربية لأشعة الشمس المباشرة في ساعات بعد الظهر (1 - 2 مساءً)، اتجاه الشمال يوم 21 ديسمبر الساعة 12:00 ظهراً، لا تفي بمتطلبات نسب الإضاءة المقبولة بين مصادر الضوء والمناطق المحيطة (أي 20: 1) والحد الأقصى للتباين (أي 40: 1). الاتجاه الشرقي في 21 مارس في الساعة 8:00 صباحًا لم يفي بمتطلبات نسب الإضاءة المقبولة بين المهام والأسطح المظلمة البعيدة (أي 10: 1)، بين مصادر الضوء والمناطق المحيطة (أي 20: 1) وأقصى تباين (أي 40: 1)، التوجه الجنوبي يوم 21 ديسمبر الساعة 10:00 صباحاً والتوجه الغربي يوم 21

مارس الساعة 2:00 مساءً، لم يلب أي من متطلبات نسب الإضاءة المقبولة لجميع المستويات في مجال الرؤية، تمت مناقشة التخفيف من المشكلات بناءً على ثلاث وظائف رئيسية لأنظمة ضوء النهار (أي التظليل الشمسي والحماية من الانبهار وإعادة توجيه ضوء النهار) ومتطلبات التصميم للمناخ الإماراتي.(**Khaled A. Al-Salla**, 2010)

خلاصة:

في هذا الفصل تم عرض معلومات حول العوامل المتحكمة في الراحة الضوئية في المباني المدرسية والتي تنقسم إلى عوامل ثابتة وعوامل ديناميكية إضافة الى عناصر الراحة الضوئية، أنواع التشكيل المجالي، ومعايير تصميم المبنى المدرسي وخاصة قاعات الدراسة مثل التوجيه، الفتحات، شكل وأبعاد قاعات الدراسة، كما تم التطرق الى الراحة الضوئية في المدارس وتأثيرها على أداء الطلاب، وتأثير التشكيل المجالي على الراحة الضوئية في المجال الداخلي للمدرسة.

وعلى أساس نتائج هذه الدراسة يمكن الحكم على ان الراحة الضوئية في المرافق التعلمية تتأثر بنوع التشكيل المجالي.

الفصل II: الفصل التحليلي.

مقدمة:

يعتمد هذا الفصل على الجانب التحليلي حيث تم دراسة الأمثلة للاستفادة منها، وخاصة من جانب التشكيل المجالي ذلك بتحديد التنظيم المجالي المناسب للمبنى المدرسي، والتقنيات المستخدمة في معالجة الإضاءة الطبيعية عن طريق تحديد الاتجاه الأمثل لقاعات الدراسة وكيفية توزيعها لتوفير إضاءة متساوية ومتوازنة، وفي الأخير الخروج بمفاهيم ضرورية لصياغة المشروع، ثم تحليل الأرضية للاستفادة من العوامل المناخية، إضافة الى تحليل برامج الأمثلة المدروسة للمساعدة على اعداد برنامج مقترح للمشروع، وفي الأخير معالجة المشروع الأولي عن طريق المحاكاة وذلك لاكتشاف المشاكل ومحاولة حلها.

1.II. دراسة تحليلية للأمثلة:

1.1.II. الأمثلة المدروسة:

تتمركز الدراسة في هذا العنصر على تحليل الأمثلة، حيث تطرقنا إلى مثلين كتابيين: ثانوية شارل ديغول دمشق وثانوية Tampico المكسيك، ومثلين واقعيين: ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة وثانوية مفدي زكريا تقرت.

تم اختيار هذه الأمثلة بالتحديد على أساس احتوائها مفاهيم موضوع المذكرة، وكذا تقييمنا أن الراحة الضوئية فيها ملائمة رغم تنوع تشكيلاتها المجالية، مع الأخذ بعين الاعتبار الشروط المناخية المطابقة لأرضية المشروع.

الأمثلة الكتابية:

الصورة II.1.: ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا

المصدر: http://www.atelierlion.com

الصورة II.2.: ثانوية تامبيكو المكسيك

المصدر: http://www.archdaily.com

الأمثلة الواقعية:

الصورة II.3.: ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة

المصدر:Google Earth, 2020

الصورة II.4.: ثانوية مفدي زكرياء تماسين تقرت

المصدر: المؤلف، 2020

الأمثلة الكتابية	ثانوية شارل ديغول دمشق		
	المهندس المعماري	Ateliers Lion Associés Paris, France	
	الموقع	المزة، دمشق، سوريا	
	المساحة	7 000 m²	
	سنة التأسيس	2006	
	عدد المقاعد	900 تلميذ	
	ثانوية تامبيكو المكسيك		
	المهندس المعماري	Taller Veinticuatro	
	الموقع	Tampico, Mexico	
	المساحة	36183 m²	
	سنة التأسيس	2011	
	عدد المقاعد	-	
الأمثلة المحلية	ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة		
	المهندس المعماري	-	
	الموقع	الكورس، بسكرة.	
	المساحة	45054 m²	
	سنة التأسيس	فتحت الثانوية أبوبها للطلبة عام 1972	
	عدد المقاعد	-	
	ثانوية مفدي زكرياء تقرت		
	المهندس المعماري	-	
	الموقع	تملاحت، تماسين، تقرت.	
	المساحة	16471 m²	
	سنة التأسيس	-	
	عدد المقاعد	-	

الجدول II.1.: التعرف على الأمثلة المدروسة

المصدر: المؤلف، 2020

2.1.II. دراسة الأمثلة:

1.2.1.II. القرينة:

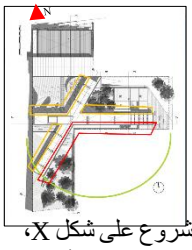
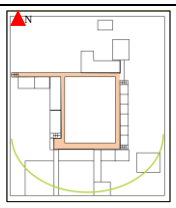
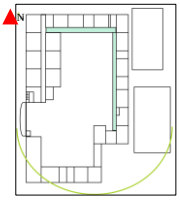
	I.1/ المحيط البعيد/ على المستوى المدينة	
	المعلمية	حضري/ طبيعي
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	مستشفى المساواة ثانوية شارل ديغول ثانوية ابن المستشفى العسكري جامع المزه مستشفى جمعية المساواة الخيرية نلاحظ ان محيط المشروع يفتقر الى المرافق الثقافية، التربوية.	 أغلب محيط المشروع عبارة عن سكنات وهدا يخدم المشروع لان طبيعته تستلزم ذلك.
ثانوية المكسيك	ثانوية تامبيكو ، المكسيك جامعة معهد ثقافي نلاحظ ان محيط المشروع يحتوي على مرافق الثقافية، التربوية.	 أغلب محيط المشروع عبارة عن سكنات وهدا يخدم المشروع لان طبيعته تستلزم ذلك.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	ثانوية العربي بن مهيدي ابتدائي العنابي متوسطة البشير بن ناصر متوسطة خملة إبراهيم ابتدائي صولي حفناوي ثانوية سي الحواس متوسطة لبصايرة فاطمة نلاحظ ان هناك العديد من المرافق الثقافية، التربوية بالإضافة الى السكنات	 نلاحظ ان المشروع يقع في وسط حضري.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	ثانوية مفدي زكرياء متوسطة عمر بن الخطاب ابتدائية التكوين المهني نلاحظ ان هناك مرافق ثقافية، تربوية بالإضافة الى السكنات.	 نلاحظ ان المشروع يقع في وسط حضري.
خلاصة	نستنتج ان المشروع يحتاج الى المرافق الثقافية، التربوية التي تكمله وظيفيا.	نستنتج ان من المعايير المهمة لمشروع الثانوية هي ان يكون موقعه في منطقة حضرية بها سكنات.

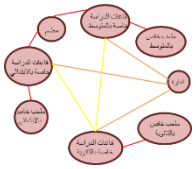
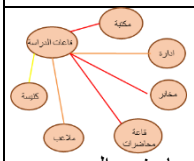
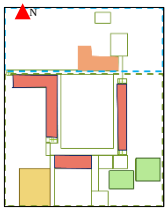
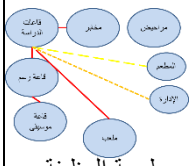
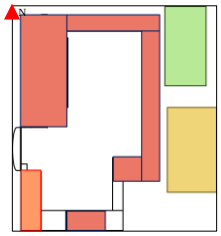
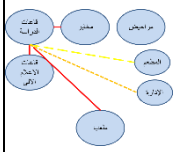
	2.I/ المحيط القريب/ على مستوى الحي، مجمعات سكنية	
	اندماج/ تضاد	مقاربة، استقبال، جذب(استقطاب)
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 نلاحظ ان هناك اندماج مع المحيط وذلك لاستخدام المهندس مواد البناء والتقنيات المحلية، استراتيجيات الراحة الطبيعية المعتمدة في المنطقة، اضافة الى استخدام المستطيل مم خلق نوع من الاستمرارية كما انه حافظ على التل والأشجار الموجودة.	 نلاحظ ان طبيعة المشروع غير ملفتة للانتباه حيث ان عنصر الجذب غائب ويستلزم الاقتراب لمعرفته، وذلك لاستخدام المهندس نفس الحبكة.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ ان المشروع غير مدمج مع المحيط.	 نلاحظ ان طبيعة المشروع ملفتة للانتباه حيث ان المهندس وضع عنصر أفقي مع كسره بدمج عنصر عمودي.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ ان المشروع مدمج مع المحيط حيث انه نفس الطابع العمراني أي هناك استمرارية.	 نلاحظ ان طبيعة المشروع غير ملفتة للانتباه حيث ان عنصر الجذب غائب ويستلزم الاقتراب لمعرفته.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ ان المشروع مدمج مع المحيط حيث انه نفس الطابع العمراني أي هناك استمرارية.	 نلاحظ ان طبيعة المشروع ملفتة للانتباه حيث ان هناك تحديد المدخل
خلاصة	نستنتج ان لكل المشروع مميزاته التي تميزه في محيطه.	نستنتج ان عنصر الجذب مهم ويعطي معلمية للمشروع كما انه يساهم في معرفته وتحديد موقعه بسهولة.

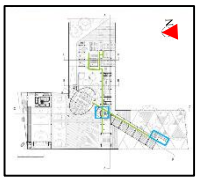
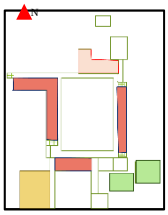
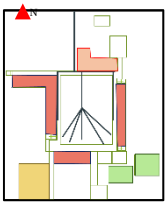
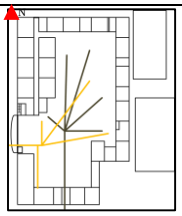
	2.I/ المحيط القريب/ على مستوى الحي، مجمعات سكنية	
	الساحة الخارجية	الموصولية
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 نلاحظ ان المهندس اعطى قيمة للمدخل باستخدام الدرج، مع غياب الساحة الخارجية.	 تدفق ميكانيكي تدفق الراجلين تدفق قوي تدفق قوي تدفق متوسط تدفق متوسط تدفق ضعيف تدفق ضعيف مدخل رئيسي مدخل رئيسي خاص بالأطفال نلاحظ ان المشروع له موصولية جيدة، كما انه لا يوجد نقاط سوداء تسبب مشكلة.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ غياب الساحة الخارجية.	 نلاحظ ان المشروع له موصولية مباشرة قوية حيث له تدفق ميكانيكي من الجهتين.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ وجود ساحة خارجية مهيئة تساهم في تجمع التلاميذ.	 نلاحظ ان المشروع له موصولية جيدة، اضافة الى مشكل النقاط السوداء التي لها أثر سلبي من ناحية صعوبة التنقل وخطر بالنسبة لحياة المستخدمين.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ وجود ساحة خارجية غير مهيئة يمكنها ان تساهم في تجمع التلاميذ.	 نلاحظ ان المشروع له موصولية جيدة، اضافة الى مشكل النقاط السوداء.
خلاصة	نستنتج ان وجود الساحة الخارجية المهيئة ضروري لتجمع التلاميذ.	نستنتج ان الثانوية تتطلب موصولية جيدة، سهلة وبسيطة نحو الساكنات، وبالتالي المدخل نحو السكنات.

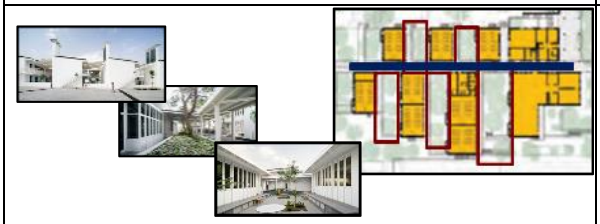
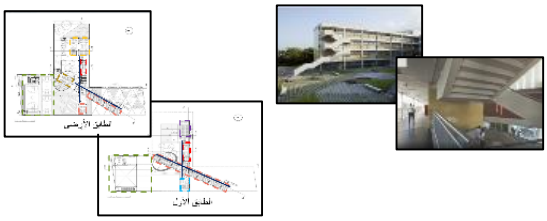
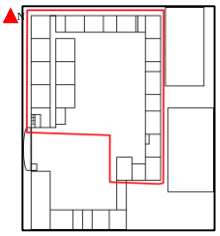
	3.I/ المشروع في وسطه	
	الموقع	ادراج في الموقع
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 تقع ثانوي شارل ديغول في منطقة المزه، دمشق، سوريا.	 نلاحظ انه تم ادراج المشروع في سفح تل منطقة المزه دمشق، على حدود الوسط الحضري وعنده اطلالة على الوسط الطبيعي.
ثانوية المكسيك	 تقع ثانوية الجديدة في تامبيكو، المكسيك.	 نلاحظ انه تم ادراج المشروع في موقع حضري مع وجود موقع طبيعي.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 تقع ثانوية العربي بن مهيدي في حي الازدهار بسكرة.	 نلاحظ انه تم ادراج المشروع في موقع حضري أغلبه عبارة عن سكنات فردية.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 تقع ثانوية مفدي زكرياء حي تملاحت تماسين تقرت.	 نلاحظ انه تم ادراج المشروع في موقع حضري أغلبه عبارة عن سكنات فردية.
خلاصة		نستنتج ان طبيعة المشروع تستلزم وجوده في وسط حضري.

2.2.1.II. التنظيم المكاني:

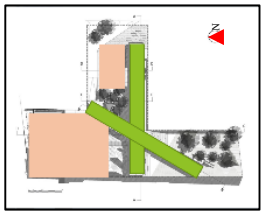
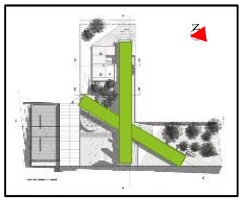
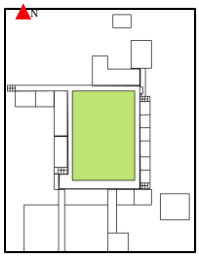
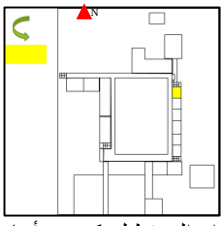
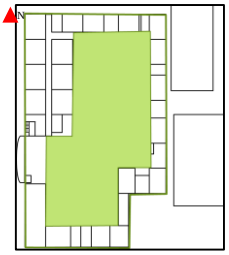
	تنظيم التشكيل المجالي	أثر التشكيل المجالي
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 الطابق الأرضي RDC نستنتج ان الشكل U يخلق مجال مركزي يساهم في: • الخصوصية • المراقبة حيث يمكن مراقبة سلوك جميع التلاميذ في أي مجال • التظليل الأقصى حيث ان الشكل يوفر الظل للمجال المركزي. • حد نفسي حتى لا يتجاوز المجال.	 كانت التشكيلات المجالية للمشروع على شكل U، حيث تم توجيهه شرق-غرب وذلك لتوفير التظليل الأقصى للمجال الداخلي(الفناء) عن طريق الكتل من ناحية الشرق والجنوب، أما من جهة الغرب فهناك الأشجار التي تحميه من اشعة الشمس.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ ان تنظيم التشكيلات المجالية يأخذ شكل X بالنسبة لقاعات الدراسة أي على شكل تقريبي للصليب.	 المناطق المحمية من الشمس المناطق المعرضة للشمس الشكل الغالب للتشكيلات المجالية للمشروع على شكل X، تم توجيهه بحيث هناك مناطق محمية من الشمس، وأخرى معرضة للشمس يمكن المساهمة في حمايتها.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ ان تنظيم التشكيل المجالي للمشروع هو عبارة عن فناء محيط به الكتل وهذه الأخيرة لها شكل أعمدة، أو على شكل حرف L متناثرة.	 شكل المشروع محيط بفناء، تم توجيهه شمال-جنوب بحيث يتوفر التظليل للفناء عن طريق الكتل من كل النواحي، وذلك حسب جهة الشمس.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ ان تنظيم التشكيلات المجالية يأخذ شكل مغلق ومفتوح بالداخل. يساهم في: • توفير التظليل للمجال المركزي • الحدود • الخصوصية.	 شكل المشروع محيط بفناء، تم توجيهه شمال-جنوب بحيث يتوفر التظليل للفناء عن طريق الكتل من كل النواحي، وذلك حسب جهة الشمس.
خلاصة	نستنتج ان التشكيلات المجالية تساهم بشكل كبير في وظيفية المشروع.	يساهم تنظيم التشكيلات المجالية وتوجيهها في تعريضها أو حمايتها من الشمس.

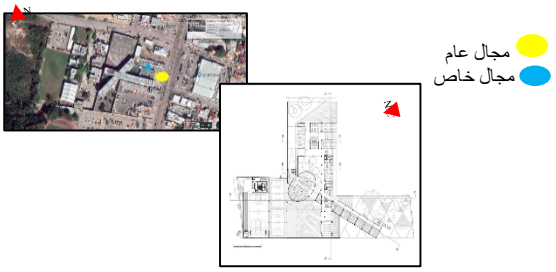
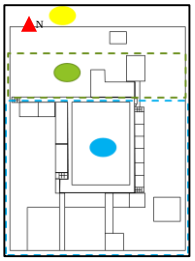
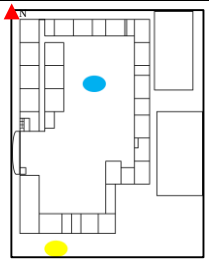
	قطاعات الأنشطة/ تقسيم المناطق	دراسة الوظائف
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	قطاع التدريس (الاقسام) قطاع الخدمات (مطعم) قطاع الترفيه (الملاعب) قطاع الادارة نلاحظ ان هناك فصل بين القطاعات.	علاقة ضعيفة علاقة قوية علاقة متوسطة  نلاحظ ان المهندس تم وضع المجالات التي لها نفس الوظائف مع بعض.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ أنه تم ادراج قطاع التدريس، الادارة، والخدمات في العمودين، وفصل قطاع الترفيه.	علاقة ضعيفة علاقة قوية علاقة متوسطة  تم دمج كل الوظائف تقريبا في العمودين (التدريس، الادارة، كنيسة) مع فصل الملاعب بإعطائهم حيز خاص.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ أنه تم تقسيم الثانوية الى قسمين أساسيين: • قسم عام يضم قطاع الإدارة. • قسم خاص يضم قطاعات الخاصة بالتلاميذ (التدريس، الترفيه، الخدمات)	علاقة قوية علاقة متوسطة علاقة ضعيفة  تم تموضع المجالات حسب طبيعة الوظيفة وذلك ما يجعلها عملية بشكل كبير.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ ان قطاع التدريس مهيمن ومحيط بالفناء.	علاقة قوية علاقة متوسطة علاقة ضعيفة  نلاحظ ان هناك التركيز على وظيفة التدريس حيث أخذت حجم أكبر لأنها هي الأهم.
خلاصة	نستنتج ان علينا الفصل بين القطاعات حتى ينتج عنه خصوصية للقطاع وعدم الخلط.	نستنتج ان علينا توضع المجالات حسب طبيعة الوظائف.

	دراسة النشاطات	علاقة الحركة/ وظائف/ نشاطات
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	مطعم ادارة قاعات الدراسة خاصة بالابتدائي قاعات الدراسة خاصة بالمتوسط قاعات الدراسة خاصة بالثانوية ملعب خاص بالابتدائي ملعب خاص بالمتوسط ملعب خاص بالثانوية نلاحظ ان طبيعة الأنشطة تختلف من مجال الى أخر حتى في قطاع التدريس.	حركة الموظفي الادارة حركة تلاميذ الابتدائي حركة تلاميذ المتوسط حركة تلاميذ الثانوية نلاحظ ان هناك حركتين اساسيتين: حركة خطية. حركة مركزية توزيعية. نستنتج ان طبيعة الشكل Uتستلزم حركة مركزية توزيعية، وهي الأكثر ملائمة.
ثانوية المكسيك	قاعات الدراسة ادارة مكتبة ملاعب مخابر كنيسة قاعة محاضرات 	الحركة الأفقية الحركة العمودية  نلاحظ ان هناك حركتين: حركة أفقية خطية. حركة عمودية والتي تتمثل في السلالم.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ ان التقسيم الوظيفي نفسه يختلف في النشاط فقط.	 نلاحظ ان هناك حركتين اساسيتين: حركة خطية. حركة مركزية توزيعية.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ ان التقسيم الوظيفي نفسه يختلف في النشاط فقط.	 نلاحظ أن طبيعة مركزية لكن هناك تداخل بين حركة التلاميذ والأساتذة.
خلاصة	نستنتج ان يمكن ان يكون هناك مجالات لها نفس الوظيفة وتختلف في النشاط.	نستنتج ان تتحدد طبيعة الحركة حسب طبيعة التشكيلات المجالية فالشكل U والشكل المحيط حول فناء تكون الحركة مركزية أما الدي على شكل أعمدة فتكون خطية.

	الخصائص المكانية: التجاور، الاستمرارية
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 التنظيم المكاني للمشروع ليس له خاصية التجاور بحيث ان المهندس فصل بين قاعات الدراسة باستخدام فضاءات خضراء أو مستغلة للجلوس، مع الربط بينهم برواق ليسهل عملية التنقل.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ ان كل المجالات في المشروع متجاورة ولها استمرارية مع خلق رواقين متقاطعين في سلم.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ ان لقاعات الدراسة خاصية التجاور، الاستمرارية مع اشتراكهم في رواق، ثم فناء.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ ان خاصية التجاور، الاستمرارية موجودة في لقاعات الدراسة
خلاصة	نستنتج ان تكون قاعات الدراسة متجاورة ومستمرة يكون أفضل.

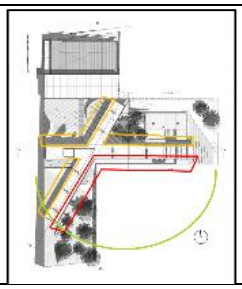
II.3.2.1. الترتيب:

	ترتيب الكتل	الوحدة/ التكرار
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 تم ترتيب الكتل حسب التوجيه بحيث أن: * كل الكتل في المنطقة 1 تتموضع على المحور شرق- غرب. * كل الكتل في المنطقة 2 تتموضع على المحور الشمال الشرقي-الجنوب الغربي. * كل الكتل في المنطقة 3 تتموضع على المحور الشمال الغربي-الجنوب الشرقي.	 نلاحظ ان المهندس أخذ المستطيل كوحدة أساسية ثم كررها حسب التوجيه.
ثانوية المكسيك	  تم ترتيب الكتل في المشروع بالتركيز على شكل الصليب مع أعطاءه قيمة.	 اعتمد المهندس على الوحدة الإجمالية للمشروع بإبراز شكل الصليب.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 تم ترتيب الكتل على خلق مجال مركزي(الفناء) ومحيط به كل المجالات الأخرى.	 تم استخدام المستطيل كوحدة أساسية في المشروع ثم تكرارها.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 تم ترتيب الكتل على خلق مجال مركزي(الفناء) ومحيط به كل المجالات الأخرى.	 تم استخدام المستطيل كوحدة أساسية في المشروع ثم تكرارها.
خلاصة	نستنتج انه يجب ترتيب الكتل بالاعتماد على التوجيه حتى نحصل على نتيجة جيدة في الأخير من حيث الإضاءة.	نستنتج انه يمكن اتخاذ وحدة وتكرارها أو وحدة اجمالية فلا يؤثر هذا.

	التسلسل	توازن الكتل
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	نلاحظ هناك تسلسل وتدرج من العام إلى الخاص.	تم تحديد المحجمية، ثم عمل على تكرارها مما أعطى توازن في الكتل.
ثانوية المكسيك	 ليس هناك تسلسل حيث يتم الانتقال مباشرة من العام الى الخاص.	تم ادراج حجمين من متوازيات الأضلاع على شكل صليب، بالإضافة الى وجود حجمين لهما اهمية أقل.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 هناك تسلسل من العام، نصف خاص ثم الخاص مم يسهل عملية المراقبة للتلاميذ.	استخدم المهندس متوازي المستطيلات مم اعطى للمشروع استمرارية.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 ليس هناك تسلسل من العام الى الخاص، فالتلميذ ينتقل من العام الى الخاص مباشرة، مع وجود فناء مغطى يساهم في المراقبة.	استخدم المهندس متوازي المستطيلات مع إدراج الاسطوانة لكسر الأفقية.
خلاصة	نستنتج انه من الجيد ان يكون هناك تسلسل من العام الى الخاص خاصة في مشروع الثانوية حتى تسهل عملية مراقبة للتلاميذ.	نستنتج انه يجب ان يكون هناك توازن في الكتل حتى يكون المشروع مريح.

	نظام الواجهة
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 نلاحظ التوازن والبساطة على مستوى الواجهة مع استخدام اللون الأبيض.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ توازن في الواجهة حيث ان الواجهة أفقية وتم كسرها بعنصر عمودي، مع استخدام الإيقاع في الفتحات.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ نمط الواجهة محلي من خلال اللون الأبيض والملمس الأملس للحبكة.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نمط الواجهة محلي ونلاحظ ذلك من خلال اللون والملمس الخشن للحبكة.

II.4.2.1. الأجواء:

	طرق اختيارية (التشميس/ التظليل)	طرق اختيارية (الإضاءة الطبيعية)
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	تم الفصل بين الكتل بمساحات خضراء والتي يتم تظليلها عن طريق الكتل يعني يتم توفير الضوء مع كسر أشعة الشمس، بالإضافة الى استخدام اللون الأبيض، مع استخدام المظلات المتحركة حيث تستخدم إذا كان هناك أشعة شمس قوية(الصيف) مع وجود علاقة بالخارج.	نلاحظ ان مستوى الإضاءة الطبيعية في قاعات الدراسة كافي ومتساوي، بينما على مستوى المخابر بنسبة اقل وذلك حسب نشاط المجال.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ ان هناك مناطق محمية من الشمس وأخرى معرضة للشمس تم حمايتها عن طرق التشجير واستخدام الرواق.	نلاحظ ان مستوى الإضاءة الطبيعية في قاعات الدراسة والمكتبة كافي ومتساوي.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	نلاحظ انه تم الحماية من الشمس بخلق رواق مغطى يعمل على توفير مجال مظلل لسير، بالإضافة الى كسر أشعة الشمس حتى تدخل فقط الإضاءة الطبيعية لقاعات الدراسة من نوافذ مرتفعة.	نلاحظ ان مستوى الإضاءة الطبيعية في قاعات الدراسة كافي ومتساوي، مع استغلال الجهة الغربية للمخابر حيث يمكن الاستغناء فيها عن الاضاءة.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	نلاحظ انه تم الحماية من الشمس بخلق رواق مغطى يعمل على توفير مجال مظلل لسير، بالإضافة الى كسر أشعة الشمس.	نلاحظ ان مستوى الإضاءة الطبيعية في قاعات الدراسة متباين حسب التوجيه مع وجود مشكلة في الرواق الداخلي.
خلاصة	نستنتج ان التوجيه الصحيح يساهم بشكل كبير في الحماية من التشميس.	نستنتج أن قاعات الدراسة تستلزم إضاءة طبيعية كافية ومتساوية على عكس المخابر.

II.5.2.1. المحجمية ومواد البناء:

	المحجمية ومواد البناء
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 نلاحظ ان المحجمية عبارة عن كتل مرتبطة مع معضها البعض، أما مادة البناء فتم استخدام الخرسانة المسلحة.
ثانوية المكسيك	 نلاحظ ان المحجمية عبارة عن كتلة واحدة، أما مادة البناء فتم استخدام الخرسانة المسلحة.
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ ان المحجمية عبارة عن كتل على شكل أعمدة، أما مادة البناء فتم استخدام الخرسانة المسلحة.
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ ان المحجمية عبارة عن كتلة واحدة حول فناء، أما مادة البناء فتم استخدام الخرسانة المسلحة.
خلاصة	نستنتج ان لكل مشروع خصوصية في المحجمية ويمكن ان تكون أيضا في مواد البناء.

6.2.1.II. الهيكلة:

	المحجمية ومواد البناء
ثانوية شارل ديغول دمشق سوريا	 نلاحظ انه تم استخدام نظام رافده-عمود
ثانوية المكسيك	 نلاحظ انه تم استخدام نظام رافده-عمود
ثانوية العربي بن مهيدي بسكرة	 نلاحظ انه تم استخدام نظام رافده-عمود
ثانوية مفدي زكرياء تقرت	 نلاحظ انه تم استخدام نظام رافده-عمود
خلاصة	يعتبر نظام الهيكلة رافده-عمود نظام بسيط وعملي بالنسبة للمشروع.

الجدول II.2. تحليل الأمثلة.

المصدر: المؤلف، 2020.

2.II. تحليل الأرضية:

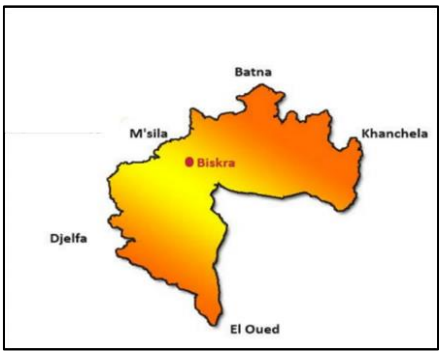
سنتناول في هذا العنصر تحليل الأرضية، حيث سنقوم بالتعرف على هذه الأخيرة. وذلك من التعرف على المدينة إلى تفاصيل الأرضية مثل التشميس، الرياح...إلخ.

1.2.II. التعريف بالمدينة:

1.1.2.II. الموقع الجغرافي:

تقع مدينة بسكرة على بعد 425 كم جنوب شرق العاصمة الجزائر، وعلى ارتفاع 125 م على سطح البحر مما يجعلها واحدة من أدنى مدن الجزائر، تبلغ مساحة الولاية 21671 كم^2 ، ويحدها:

- من الشمال ولاية باتنة.
- من الشمال الشرقي ولاية خنشلة.
- من الشمال الغربي ولاية المسيلة.
- من الجنوب الغربي ولاية الجلفة.
- من الجنوب ولاية الودي.



الشكلII.1.: حدود ولاية بسكرة.

المصدر:Monographie, 2017

الشكل II.2.: موقع الولاية بالنسبة للجزائر.

المصدر:Monographie, 2017

2.1.2.II. المعطيات الفيزيائية:

المعطيات الفيزيائية للمدينة والقريبة لمنطقة الكورس هي: واد الزمر، جبل الكورس

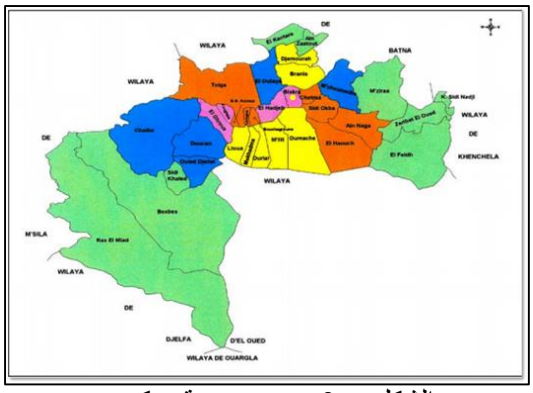
الصورة II.5.: جبل الكورس.

المصدر: المؤلف، 2020.

3.1.2.II. حدود المدينة:

يحد مدينة بسكرة:

- من الشمال برانيس.
- من الجنوب أوماش.
- من الشرق شتمة.
- من الغرب الحاجب.



الشكل 3.II.: حدود مدينة بسكرة.

المصدر: Monographie, 2017

4.1.2.II. النشاطات التعليمية الثقافية:

عموما تفتقر المنطقة الغربية الكورس من المرافق التعليمية الثقافية.

الصورة 6.II.: دار الصناعة التقليدية.

المصدر:Google Earth, 2020

الصورة 7.II.: المعهد الجهوي للتكوين الموسيقي.

المصدر: Google Earth, 2020

الصورة II.8.: مكتبة.

المصدر: Google Earth, 2020

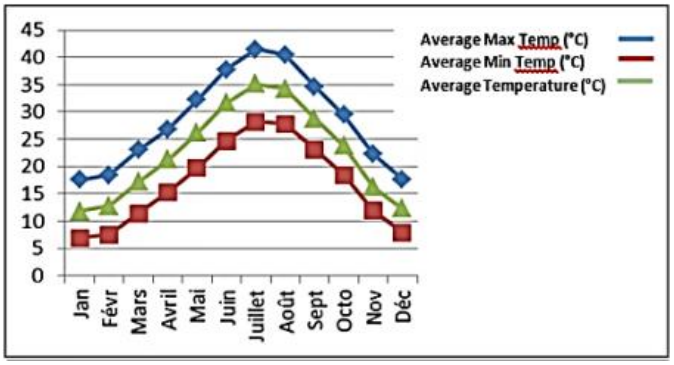
الصورة II.9.: المتحف الجهوي محمد شعباني.

المصدر: Google Earth, 2020

II.2.2. المعطيات المناخية:

II.2.2.1. الحرارة:

مناخ الولاية شبه جاف إلى جاف، وتنتمي إلى منطقة مصنفة على أنها قاحلة ذات شتاء بارد وجاف، صيف حار وجاف، تصل درجة الحرارة القصوى إلى 42 درجة مئوية خلال شهر جويلية وتنخفض درجة الحرارة الصغرى إلى 7 درجات مئوية في الشتاء خلال شهر جانفي، يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية 21.7 درجة مئوية.

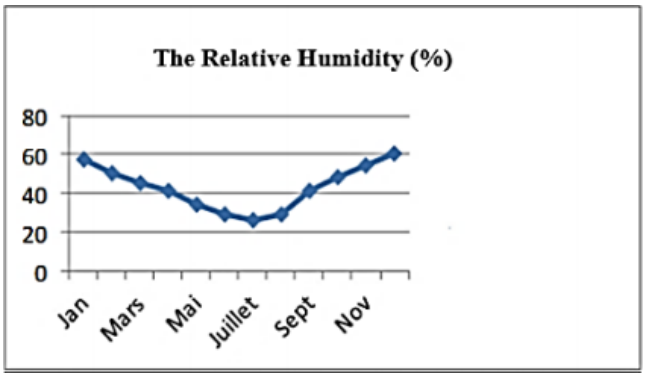


الشكل II.4.: الحرارة.

المصدر: Weather station data Biskra, 2003-2013

II.2.2.2. الرطوبة:

يبلغ متوسط الرطوبة السنوية 46% خلال سنة 2017، أما بالنسبة لقيمة القصوى للرطوبة 60% في شهر جانفي، والقيمة الدني للرطوبة 29% في شهر جويلية.

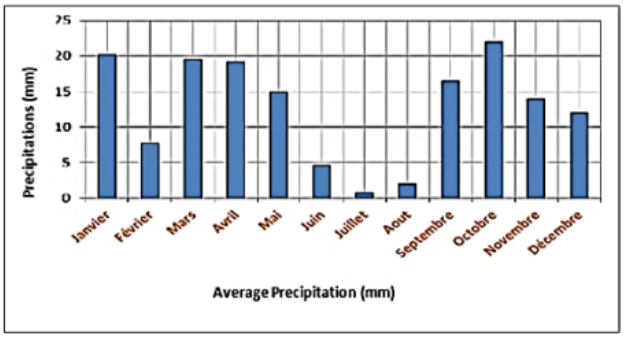


الشكل II.5.: الرطوبة النسبية.

المصدر: Weather station data Biskra, 2003-2013

II.2.2.3. نسبة الأمطار:

يتم تسجيل هطول منخفض للغاية بحد أقصى 20 ملم / سنة، ومتوسط سنوي يبلغ حوالي 8.8 ملم / سنة. وكمية الأمطار التي تساقطت خلال سنة 2017 مقدرة بـ 50 ملم وهي كمية ضئيلة إذا ما قرناها بالسنوات الماضية، تجدر الإشارة إلى أن أكبر كمية تساقط عرفتها الولاية وصلت مقدار 294.1 ملم سنة 2004.

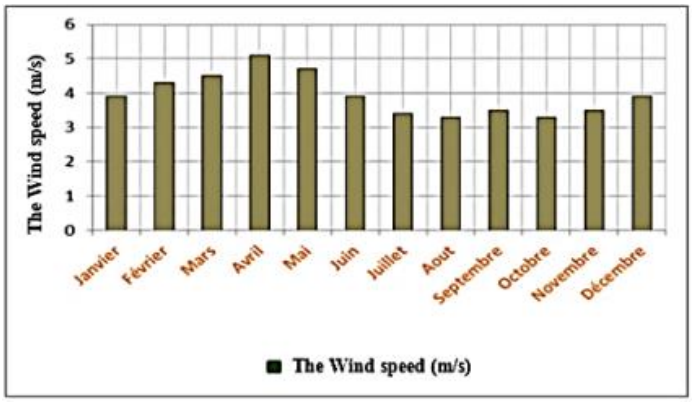


الشكل II.6.: نسبة الأمطار.

المصدر: Weather station data Biskra, 2003-2013

II.2.2.4. الرياح:

خلال سنة 2017 تم تسجيل متوسط قوة الرياح 3.9 م/ث، أكبر قيمة سجلت 4.9 م/ث في شهرين جانفي، مارس وأقل قيمة 2.6 م/ث في شهر أكتوبر. أما الرياح السائدة تكون شمالية غربية في الشتاء، جنوبية شرقية في الصيف بسرعة 6 إلى 10 م / ث.



الشكل II.7.: الرياح.

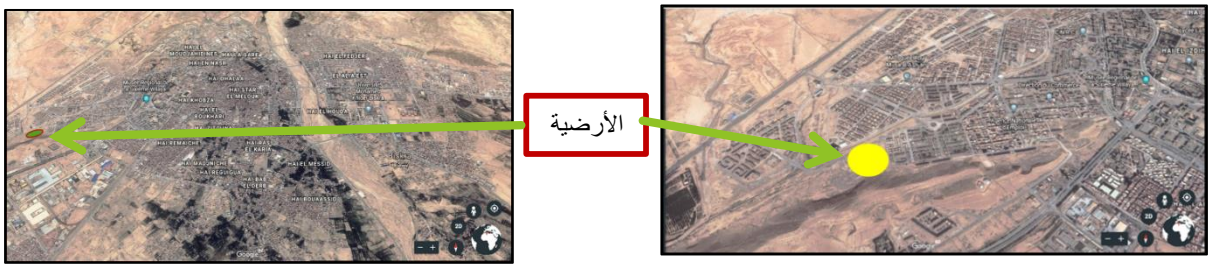
المصدر: Weather station data Biskra, 2003-2013

II.3.2. العوائق المناخية:

II.4.2. تحليل الأرضية:

II.1.4.2. موقع الأرضية:

تقع الارضية في التوسعة الجديدة للجهة الغربية لمدينة بسكرة، في حي الكورس.

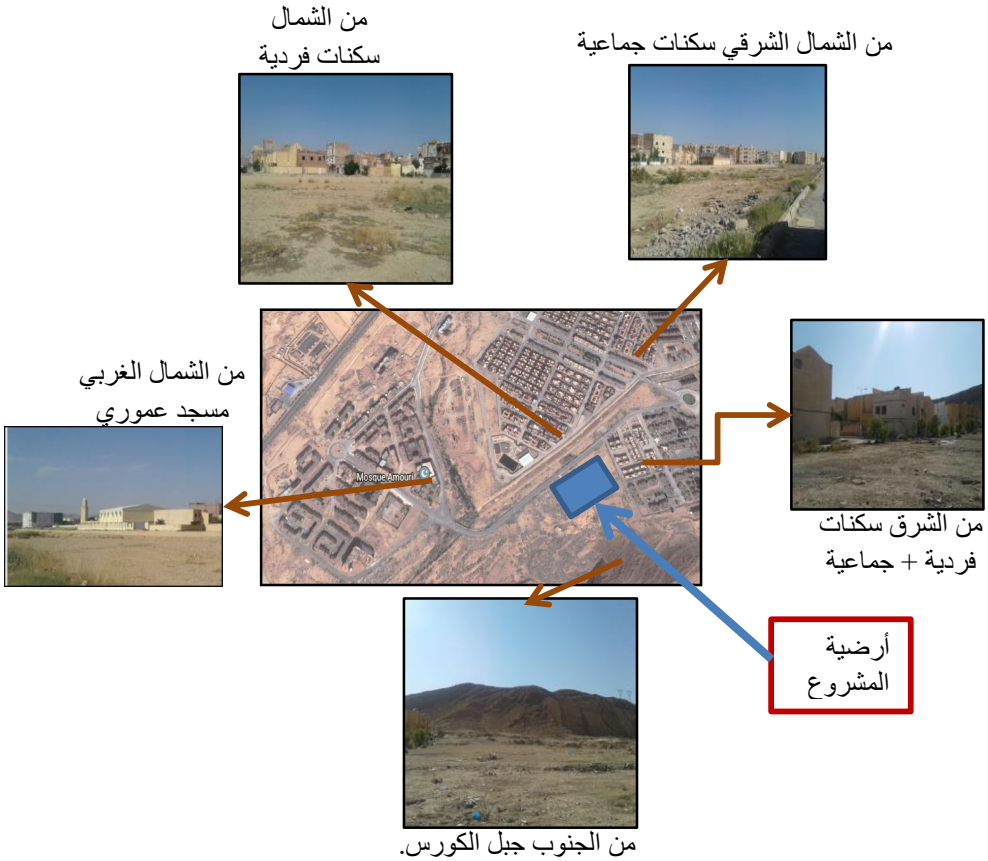


الصورة II.10.: موقع الأرضية.

المصدر: Google Earth, 2020

وبما أن الأرضية تقع في مجال توسع عمراني يجب الآخذ بعين الاعتبار استمرارية الطراز البنائي المستخدم.

II.2.4.2. حدود الأرضية:

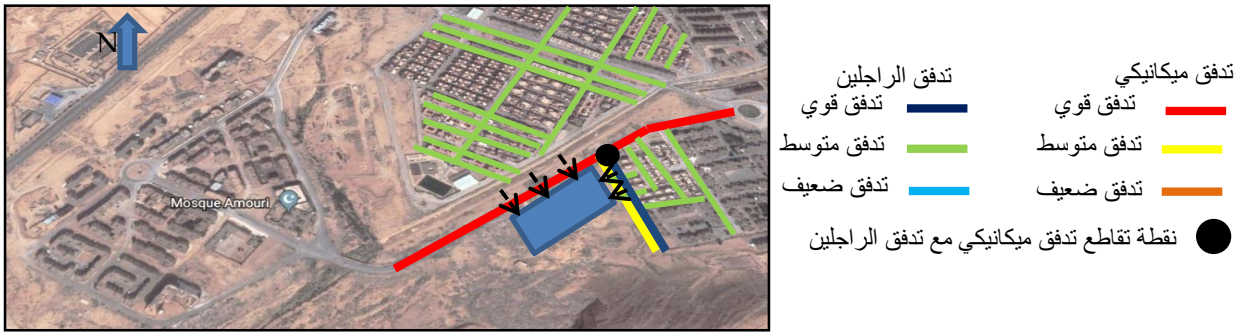


الصورة II.11.: حدود الأرضية.

المصدر: المؤلف، 2020.

نستنتج من حدود الأرضية انه لا يوجد مرافق تخدم المشروع وتكمله وظيفيا، لكن يوجد سكنات والتي تعتبر معيار أساسي بالنسبة لطبيعة المشروع وذلك لتوفر المستخدمين.

3.4.2.II. موصولية الأرضية:



الصورة II.12.: موصولية الأرضية.

المصدر: Google Earth بالتصرف، 2020

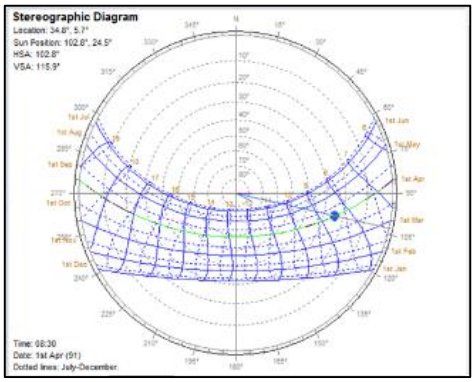
نلاحظ موصولية جيدة لأرضية المشروع نظرا لأن لها إمكانية الانفتاح من جهتين، طريق ميكانيكي مما يسهل عملية الوصول إليها (موصولية مباشرة)، بالإضافة الى طريق ثانوي الذي يضمن تدفق الراجلين. مع وجود نقطة سوداء التي لها أثر سلبي يجب أخده بالاعتبار.

نستنتج ان المداخل يجب ان تكون من جهة الشمال الشرقي مم يضمن سهولة لجهتي التدفق.

4.4.2.II. دراسة الراحة:

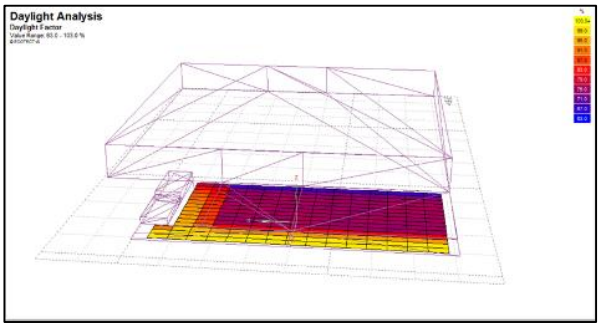
الصورة II.13.: الرياح.

المصدر: Google Earth بالتصرف، 2020



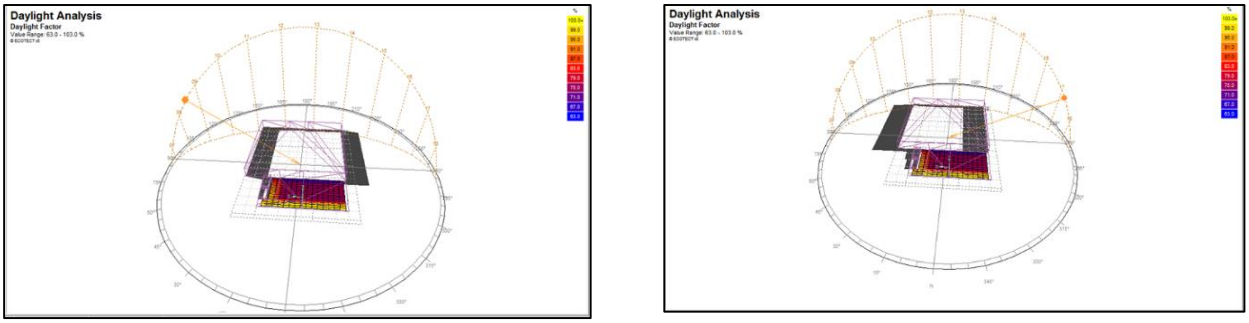
الشكل II. 8:.مخطط مجسم.

المصدر: المؤلف، 2020



الشكل II.9.: تحليل ضوء النهار.

المصدر: المؤلف، 2020



الشكل II.10.: مسار الشمس.

المصدر: المؤلف، 2020.

التشميس: نلاحظ أن الأرضية معرضة كليا لأشعة الشمس.

الرياح: الأرضية معرضة للرياح الشمالية الغربية الباردة، أما بالنسبة للرياح الجنوبية الشرقية الحارة فهي أقل تأثير وذلك لوجود جبل الكورس.

لمعالجة مشكل الرياح والتشميس يجب اختيار التوجيه المناسب مع استخدام التشجير وحماية المبنى عن طريق كاسرات الشمس.

II.5.4.2. نقاط القوى:

- الموقع الاستراتيجي بحيث له امكانية الانفتاح من جهتين .
- أرضية مستوية.
- يمكن الحصول على تهوية، وإضاءة طبيعية قصوى وذلك لأنه لا يوجد حواجز.
- الموصلية الجيدة.

II.6.4.2. نقاط الضعف:

- تعرضها للشمس بكثرة (غير محمية).
- تعرضها للرياح (غير محمية).
- وجود نقطة سوداء عند تقاطع تدفق الميكانيكي والراجلين.

3.II. البرمجة:

		الأمثلة				البرنامج الرسمي	المعايير النظامية	البرنامج المقترح
		01 دمشق	02 المكسيك	03 بسكرة	04 تقرت			
الكتلة البيداغوجية	قاعات الدراسة	(55m²*8)	(56m²*20)	(50m²*24)	(70m²*23)	(62m²*20)	60 à 65 m^2 à 70 à 75 m^2	(62m²*20)
	مخابر العلوم	86m²	70m²	117m²	(36m²*3)	(54m²*3)	70 à 75 m^2	(65m²*4)
	قاعات التحضير	25m^2	15m^2	20m²	20m^2	(26m²*2)	30 à 35 m^2	(30m²*2)
	قاعات الإعلام الألي للتلاميذ	-	40m²	30m²	(45m²*2)	(62m²*3)	50m²	(55m^2*2)
	قاعات الإعلام الألي للأساتذة	-	-	20m²	30m²	18m²		(30m²*2)
	مخابر فيزياء + مخزن	86m²	70m²		(36m^2*3)+20	(120m²*3)	100 à 110 m^2	(95m²*4)
	ورشة رسم + مخزن	70m^2	60m²	40m²	-	80m²	65 à 70 m	80m²
	ورشة موسيقى + مخزن	70m^2	60m²	-	-	80m²	65 à 70 m	80m²
	مكتبة	230m²	190m^2	-	280m^2	80m²	155m^2 à 205m^2	80m²
	مدرج مسرحي	530m^2	900m^2	242m^2	150m^2	400m^2	405m² pour 1Oà 15 classes par activité	
	مراحيض التلاميذ	50m²	25m^2	(50m²*2)	(50m²*2)	(50m²*2)		(50m²*2)

		الأمثلة				البرنامج الرسمي	المعايير النظامية	البرنامج المقترح
		01 دمشق	02 المكسيك	03 بسكرة	04 تقرت			
الكتلة الإدارية	مكتب	23m²	27m²			(24m²*2)	20 à 25 m²	(25m²*2)
	مكتب	17m²	20m²			(15m²*4)	15 à 20 m²	(15m²*4)
	أرشيف	17m²	15m²	233m²	560m²	24m²		15m²
	مخزن	23m²	18m²			24m²		15m²
	قاعة الانتظار	15m²	17m²			12m²		12m²
	قاعة اجتماعات	65m²	70m²			65m²		70m²
	قاعة الأساتذة	-	-		80m²	80m²	80 à 85 m²	80m²
	نادي الأساتذة و العمال	-	-	-	-	-		70m²
	قاعة استقبال الأولياء	-	-	-	30m²	-	15 à 20 m²	15m²
	الرقابة	-	-	30m²	25m²	-	100 à 105 m²	100m²
	الحاجب	-	-	9m²	9m²	-	20 à 25 m²	9m²
	مراحيض خاصة	(3.5m²*3)	(3.5m²*2)	(4m²*2)	(4m²*2)	(4m²*2)		(4m²*2)

		الأمثلة				البرنامج الرسمي	المعايير النظامية	البرنامج المقترح
		01 دمشق	02 المكسيك	03 بسكرة	04 تقرت			
كتلة الخدمات	قاعة العلاج	$60m^2$	$50m^2$	-	$80m^2$	-		$70m^2$
	نادي التلاميذ	-	$60m^2$	-	-	-		$50m^2$
	مخزن	$23m^2$	$18m^2$	-	$50m^2$	-		$35m^2$
كتلة التقييم الفيزيائي والرياضي	أرضية رياضية	$700m^2$	$2800m^2$	$968m^2$	$900m^2$	-	800 à $2800m^2$	$800m^2$
	قاعة تغيير الملابس	$50m^2$	$35m^2$	$15m^2$	$12m^2$	-		$20m^2$
	مخزن العتاد	$70m^2$	$45m^2$	$25m^2$	$20m^2$	-		$15m^2$
	فناء	$1450m^2$	$500m^2$	$800m^2$	$550m^2$	$620m^2$		$700m^2$
	مراحيض	($50m^2$*2)	($30m^2$*2)	($50m^2$*2)	($50m^2$*2)	($50m^2$*2)		($50m^2$*2)
حركة						14%		15%
المساحة المبنية						$4220m^2$		$4864m^2$
المجال الخارجي						$1140m^2$		$1200m^2$
المساحة الكلية						$5360m^2$		$6064m^2$

الجدول II.3.: البرمجة.

المصدر: المؤلف، 2020.

يتم استخلاص البرنامج المعتمد في المشروع عن طريق المقارنة بين برامج الأمثلة، البرنامج الرسمي والمعايير النظامية، وذلك بأخذ متوسط قيم مساحات الأمثلة ومقارنتها بالمساحة في البرنامج الرسمي والمعايير النظامية بحيث يجب ان تكون القيمة المتحصل عليها أكبر من أو تساوي القيمة في البرنامج الرسمي.

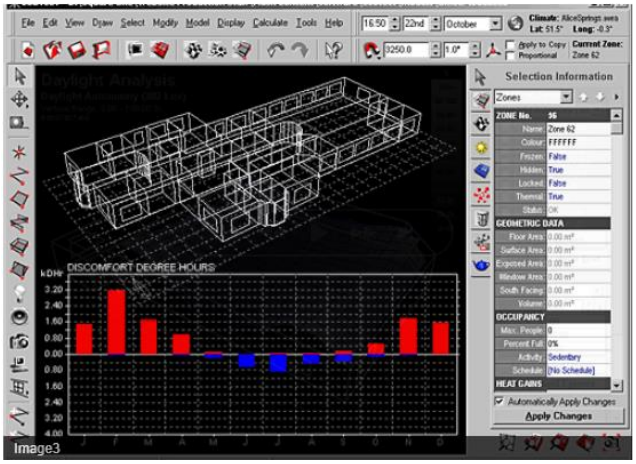
وبهذه الطريقة تم الحصول على البرنامج المقترح للثانوية، بحيث تحتوي على 900 مقعد.

II.4. منهجية المحاكاة:

II.4.1. التعريف برنامج Ecotect:

هو برنامج محاكاة كامل لمعالجة التصميم من المرحلة الأولية إلى مرحلة التفاصيل والذي يرتبط بنموذج ثلاثي الأبعاد مع تحاليل شمسية، حرارية، صوتية والتكلفة. كما قدمت شركة Ecotect مجموعة واسعة من ميزات المحاكاة والتحليل.

هو أداة تحليل بسيطة تعطي نتائج مرئية، تم تصميمه بمبدأ التصميم البيئي الأكثر فعالية وللتحقق من صحة المشروع خلال المراحل التصميمية.(Mezerdi T, 2012)



الشكل II.11.: مثال لنتائج المحاكاة بـEcotect

المصدر: www.logiciels.i3er.org

II.4.2. الهدف من اختيار البرنامج:

الهدف من اختيار هذا البرنامج هو لأنه يعالج عاملي الإضاءة والبقعة الشمسية علاوة على ذلك بساطة العمل به.

II.4.3. مخرجات البرنامج:

جميع تحاليل الطاقة للمبنى: يحسب إجمالي استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون في نموذج المبنى على أساس سنوي، شهري، يومي وساعي، باستخدام قاعدة بيانات عالمية لمعلومات الطقس.

الأداء الحراري: حساب أحمال التدفئة والتبريد للنماذج وتحليل آثار الاستعمال، المكاسب الداخلية والتسريب والمعدات.

تقدير استهلاك المياه والتكلفة: تقدير استخدام المياه داخل وخارج المبنى.

الإشعاع الشمسي: ينظر الإشعاع الشمسي على مستوى النوافذ والأسطح على مدى فترة.

ضوء النهار: حساب عوامل ضوء النهار ومستويات الضوء في أي نقطة من النموذج.

الظلال والانعكاسات: عرض موقع الشمس والمسار بالنسبة للنموذج في أي وقت، تاريخ ومكان.

(Mezerdi T, 2012)

II.4.4. طريقة المحاكاة:

الهدف من هذه المحاكاة هو معالجة المشروع رقميا لتقييم مستوى الإضاءة éclairement والبقعة الشمسية la tache solaire في مناخ حار وجاف (بسكرة)، لذلك تم تعيين قاعتين للدراسة الأولى في اتجاه الشمال الشرقي والثانية في اتجاه الجنوب الشرقي.

تتم معالجة مستوى الإضاءة عن طريق إدخال المشروع ثم تعيين Grid وتكيف مساحتها على حسب المشروع، ثم الضغط على Calculate واختيار Ligting Analysis ستظهر نافذة نقوم باختيار المعلومات المناسبة ثم الضغط على ok.

أما بالنسبة للبقع الشمسية يتم معالجتها عن طريق إدخال المشروع ثم تعيين Grid وتكيفها على حسب المشروع، ثم الضغط على Calculate واختيار Solar Access Analysis ستظهر نافذة نقوم باختيار المعلومات المناسبة ثم الضغط على ok

خلاصة:

في هذا الفصل تم التعرف على مبادئ ضرورية للمبنى المدرسي مثل الموقع الحضري وقرب المرافق التعليمية منه حيث أن ذلك يخدم المشروع ويكمله وظيفيا، ضرورية التسلسل بخلق ساحة خارجية وفناءين مم يساهم في المراقبة وفصل المجالات الأكثر ضجيجا عن تلك الأكثر هدوءا، مع توفير مجالات للتجمع او الوقوف على انفراد، أما بالنسبة للإضاءة فان التنظيم المجالي الأمثل للمبنى المدرسي يوفر احتياجات المجالات المتفاوتة للإضاءة حيث ان قاعات الدراسة تحتاج ضوء أكثر من المخابر. تم ترجمة هذه المبادئ الى مشروع مع الاستفادة من الأرضية بطريقة تموضع هذا الأخير وتحديد مسار الشمس واتجاه الرياح، ثم استخراج البرنامج المقترح عن طريق مقارنة بين برامج الأمثلة، المعايير والبرنامج الرسمي، وفي الأخير استكشاف المشاكل عن طريق المحاكاة.

الفصل III: الفصل التطبيقي.

مقدمة:

في هذا الفصل يتم تطبيق كل النتائج النظرية المتحصل عليها، وللربط بين المعلومات النظرية والجانب التطبيقي المتمثل في تصميم المشروع نحدد عناصر للعبور، وذلك بتحديد الأهداف التي نرجو الوصول اليها وترجمتها الى عزوم توضح كيفية تطبيقها، مع ادراج الفكرة التصميمية ومراحل تطورها ثم يتم قراءة نتائج المحاكاة وتفسيرها للخروج بملاحظات تخدم المشروع وتساهم في تحسين فعاليته في بيئته الطبيعية.

1.III. عناصر العبور:

1.1.III. الأهداف:

- تحديد موقع المداخل لتتناسب مع جهة السكنات وموصولية الأرضية.
- تحديد التوجيه الأمثل لقاعات الدراسة لضمان اضاءة كافية، متساوية ومتماثلة.
- تحقيق التسلسل في المشروع لضمان التدرج، وتحديد المسار.
- تسهيل عملية مراقبة التلاميذ.
- تحديد التشكيل المجالي الملائم لقاعات الدراسة لتوفير الراحة الضوئية.
- تحديد التوزيع المجالي الأمثل في قاعات الدراسة.
- تحديد أبعاد، شكل وتوضع الفتحات.

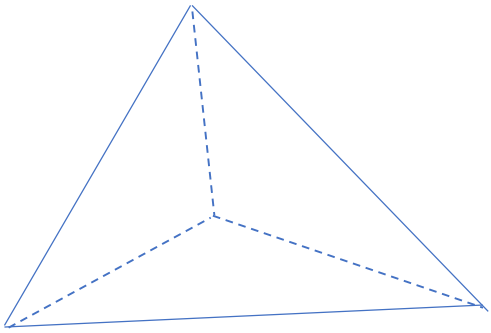
2.1.III. العزوم:

- وضع المدخل الرئيسي في اتجاه الشمال الغربي، وحضيرة السيارات في الشرق لوجود طريق فرعي وهذا مناسب مقرنة بالشمال لوجود طريق رئيسي مم يسبب مشاكل.
- توجيه المبنى شرق -غرب، وهذا ما يسمح لمعظم قاعات الدراسة بالتواجد بهجة الشمال والشمال الشرقي وهو الاتجاه الامثل.
- خلق تهيئة خارجية للمشروع تساهم في تجمع التلاميذ ثم فناء أول ثم فناء ثاني.
- وضع نقطتين مراقبة لتدعيم المراقبة وذلك ضمن فناءين.
- يكون التشكيل المجالي على شكل حرف U، مع وضع الكتل التي تضم قاعات الدراسة في الشمال، الشمال الشرقي وهذا ما يساهم في الحصول على اضاءة متساوية ومتماثلة.
- وضع قاعات الدراسة مستطيلة متسلسلة ومتجاورة وذلك حسب الدراسة.
- وضع الفتحات في الأعلى حتى لا يكون هناك علاقة بالخارج مع إدخال الضوء فقط، كما انها موجودة في الجهتين.

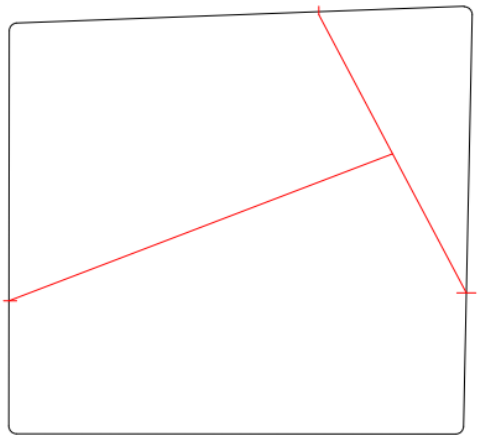
3.1.III. الفكرة التصميمية:

تم تبني هرم بلوم الذي قام بتصنيف الأهداف التعليمية الى ثلاث نطاقات: الإدراكي، السلوكيات، الحركي النفسي، لذلك تم اختيار هرم قاعدته مثلثة، ولتوضع الهرم على الأرضية تم تحديد ثلثي الضلعين الشمالي والشرقي وذلك لان الاتجاه المناسب لقاعات الدراسة هو الشمالي، الشمال الشرقي، ثم انشاء هرم داخلي وسحبه بقيمة الرقم الذهبي، ولخلق الفناء الداخلي تم تشكيل قطع بالاعتماد أيضا على الرقم الذهبي.

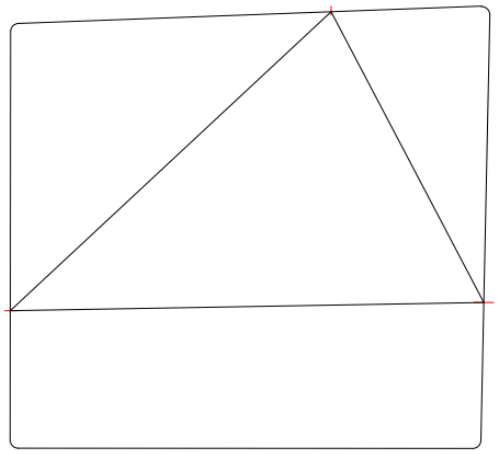
1/ تم تبني هرم بلوم



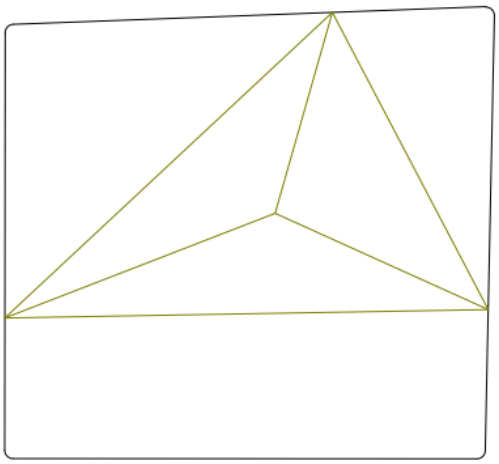
2/ تم اختيار هرم قاعدته مثلثة وذلك حسب النطاقات الثلاثة لهرم بلوم.



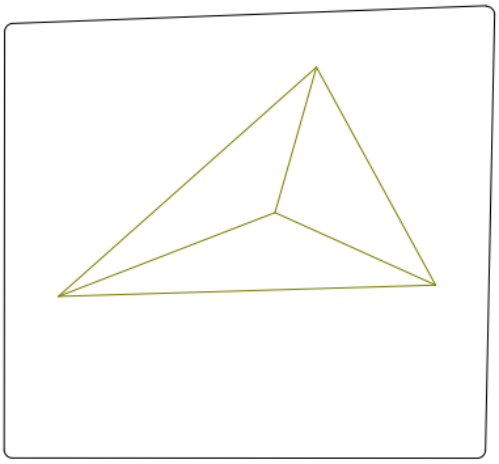
3/ تحديد ثلثي الضلعين الشمالي والشرقي وذلك لان الاتجاه المناسب لقاعات الدراسة هو الشمالي، الشمال الشرقي.



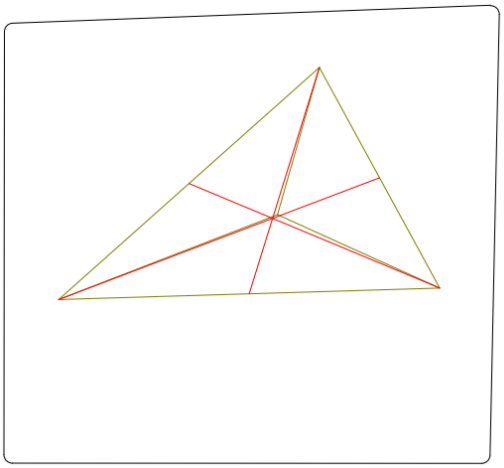
4/ تشكيل قاعدة الهرم.



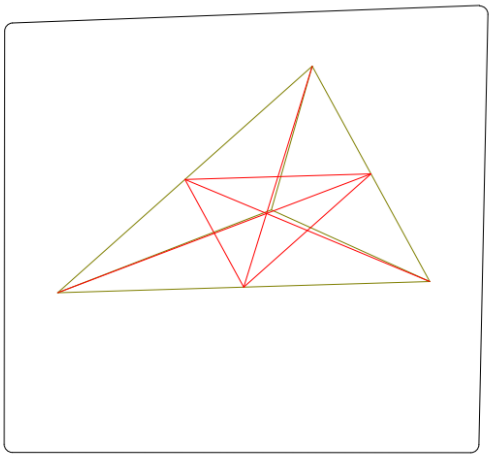
5/ الهرم



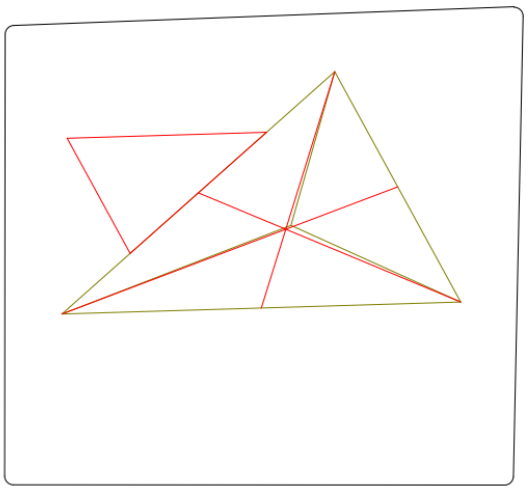
6/ تصغير حجم الهرم



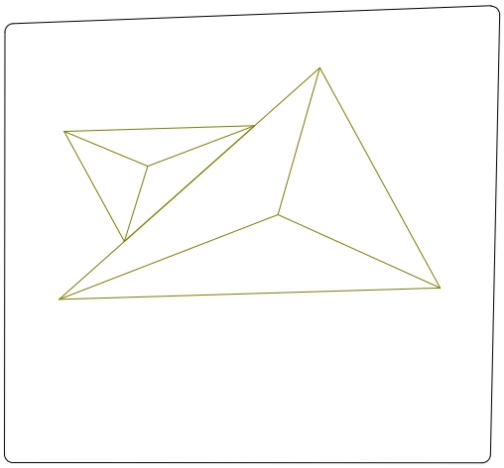
7/ تعيين مركز ثقل الهرم.



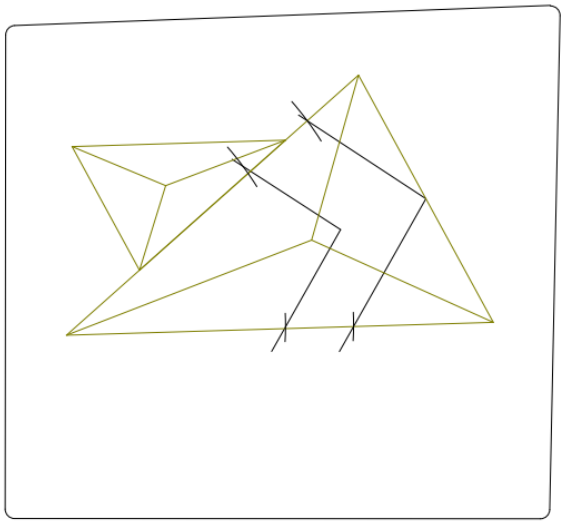
8/ تحديد الهرم الداخلي.



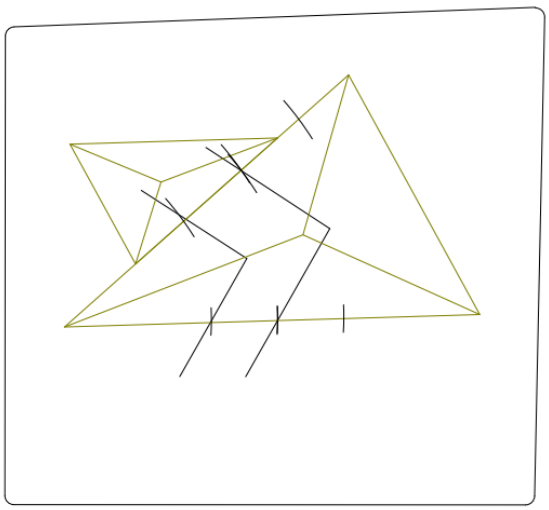
9/ سحب المثلث الداخلي.



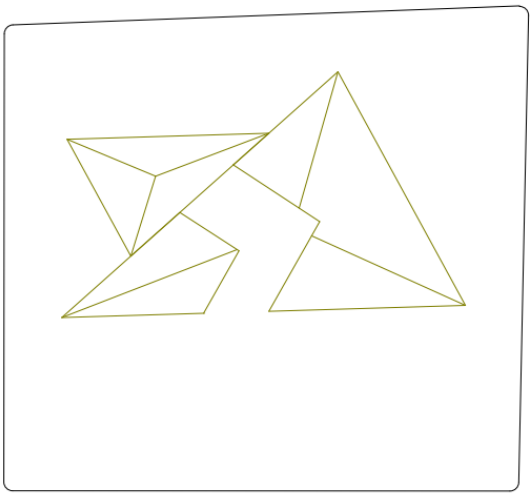
10/ شكل الهرمين.



11/ تشكيل القطع بالاعتماد على الرقم الذهبي.



12/ سحب القطع بنفس القيمة.



13/ الشكل النهائي.

الشكل III.1.: الفكرة التصميمية.

المصدر: المؤلف، 2020.

III.2. قراءة وتحليل نتائج المحاكاة:

III.2.1. نتائج مستوى الإضاءة Eclairement:

النتائج في القاعة ذات اتجاه الشمال الشرقي:

قيم نتائج مستوى الإضاءة بـ %	قيم نتائج مستوى الإضاءة بـ Lux
0	0
10	810
20	1620
30	2430
40	3240
50	4050
60	4860
70	5220
80	6480
90	7290
+100	+8100

الجدول III.1.: نتائج مستوى الإضاءة في اتجاه الشمال الشرقي.

المصدر: المؤلف، 2020.

النتائج في القاعة ذات اتجاه الجنوب الشرقي:

قيم نتائج مستوى الإضاءة بـ Lux	قيم نتائج مستوى الإضاءة بـ %
4500	48
4860	54
5220	60
5580	66
5940	72
6300	78
6668	84
7020	90
7380	96
7740	102
+8100	+108

الجدول III.2.: نتائج مستوى الإضاءة في اتجاه الجنوب الشرقي.

المصدر: المؤلف، 2020.

تظهر النتائج في المجال الداخلي للقاعتين قيم متفاوتة لمستوى الإضاءة بـ Lux وتقابلها قيم بالنسبة المئوية من اجمالي مستوى الإضاءة، نلاحظ قيم القاعة ذات اتجاه الجنوب الشرقي أكبر من تلك التي في الشمال الشرقي فمثلا هناك 4500 Lux تقابلها 48%، 4860 Lux تقابلها 54% و5220 Lux تقابلها 60% في الجنوب الشرقي ومقارنة بـ 3240 Lux تقابلها 40%، 4050 Lux تقابلها 50% و 4860Lux تقابلها 60% في الشمال الشرقي.

إضافة الى ان القيمتان 5580Lux و5940Lux في الجنوب الشرقي والموجودتان خاصة بجانب النوافذ واللتان تمثلان نسبة 66% و72% على التوالي هما بعيدتان عن القيمة الموصى بها 5000Lux على عكس الشمال الشرقي حيث توضح نتائجه 4860Lux و5220Lux وتمثلان نسبة 60% و70% وهما قيمتان قريبتان من 5000Lux.

نفسر ملاحظة ان القيم في اتجاه الجنوب الشرقي أكبر من تلك التي في الشمال الشرقي بان مستوى الإضاءة في الجنوب الشرقي أعلى من الشمال الشرقي، وبما انه يتجاوز القيمة الموصى بها في الجنوب الشرقي هذا يعني انه سيسبب في تولد الانبهار في القاعات ذات هذا الاتجاه، وعليه يجب إعادة النظر في اتجاه المشروع حتى تكون أغلب قاعات الدراسة في الشمال أو الشمال الشرقي.

2.2.III. نتائج البقعة الشمسية La tache solaire:

النتائج في القاعة ذات اتجاه الشمال الشرقي:

قيم نتائج البقع الشمسية بـ Hrs	قيم نتائج البقع الشمسية بـ %
0	0
150	10
300	20
450	30
600	40
750	50
900	60
1050	70
1200	80
1350	90
1500	+100

الجدول III.3.: نتائج البقعة الشمسية في اتجاه الشمال الشرقي.

المصدر: المؤلف، 2020.

النتائج في القاعة ذات اتجاه الجنوب الشرقي:

قيم نتائج البقع الشمسية بـ Hrs	قيم نتائج البقع الشمسية بـ %
0	0
160	10
330	20
461	30
612	40
752	50
908	60
1058	70
1222	80
1355	90
1520	+100

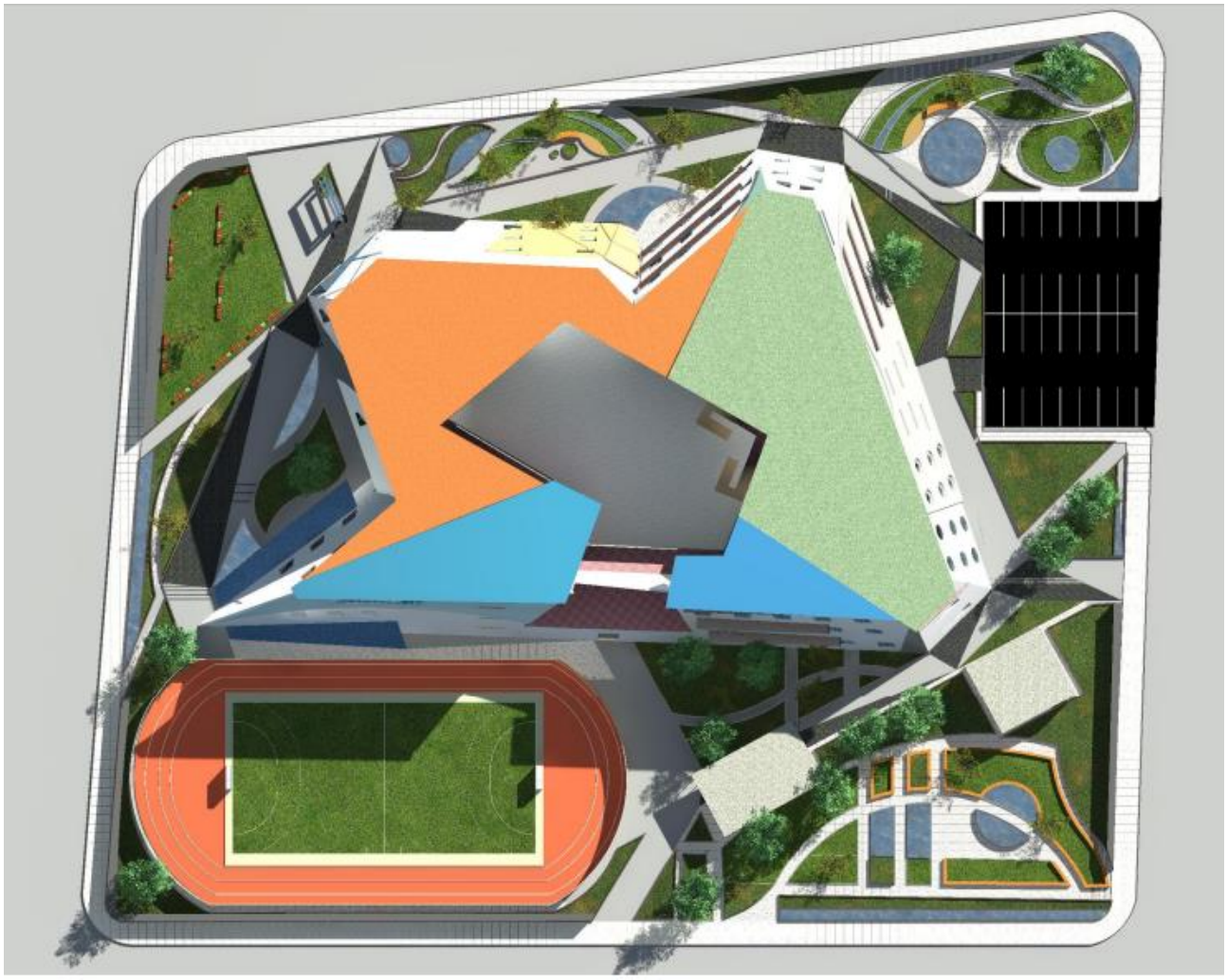
الجدول III.4.: نتائج البقعة الشمسية في اتجاه الجنوب الشرقي.

المصدر: المؤلف، 2020.

تظهر نتائج البقعة الشمسية في القاعتين المذكورتين ان القيم في اتجاه الجنوب الشرقي أكبر من الشمال الشرقي حيث نلاحظ ذلك من خلال القيم التالية 1058 Hrs بنسبة 70%، 1222 Hrs بنسبة 80% و 1355Hrs بنسبة 90% مقارنة بـ 1050 Hrs بنسبة 70%، 1200 Hrs بنسبة 80% و 1350Hrs بنسبة 90%.

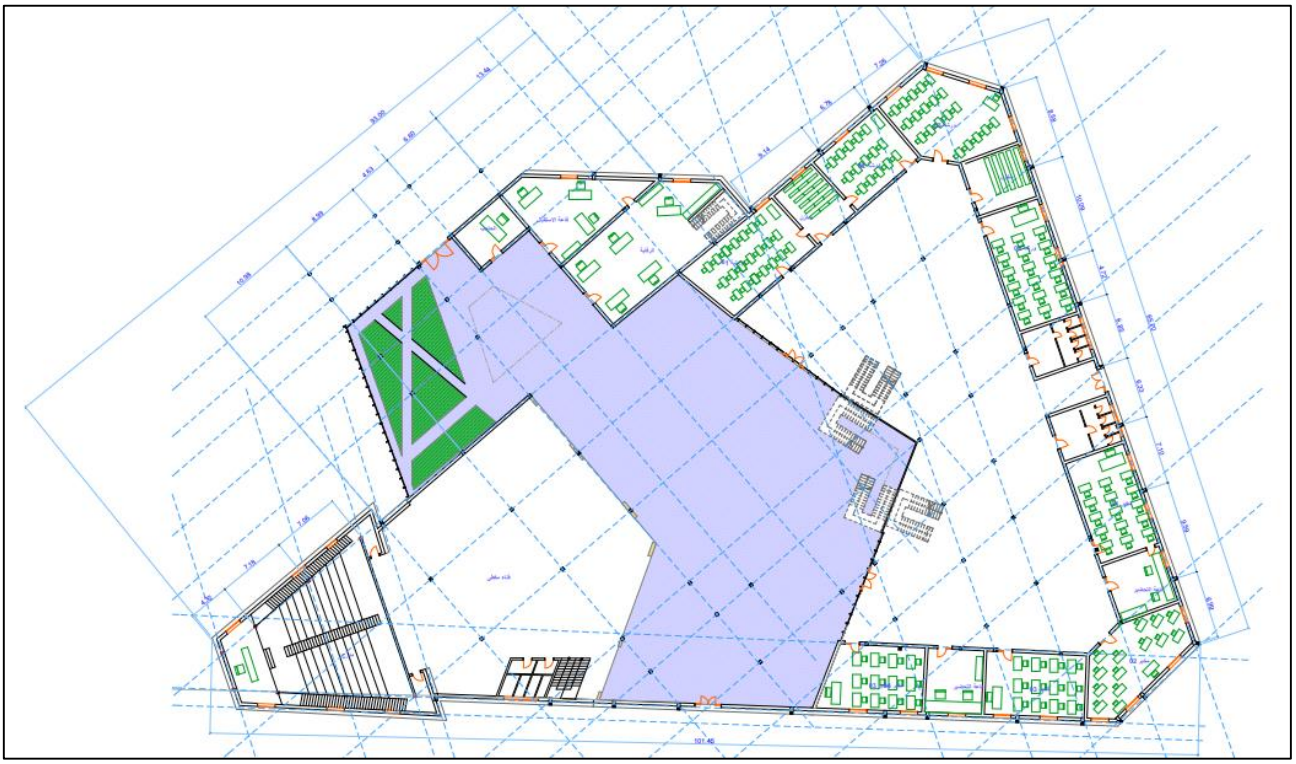
نفسر هذه الملاحظة بان عدد أو نسبة البقع الشمسية أعلى في اتجاه الجنوب الشرقي من الشمال الشرقي، وهذا راجع الى مسار الشمس حيث ان الواجهة الجنوبية معرضة أكثر للشمس، وبالتالي يكون دخول أشعة الشمس أكثر في هذا الاتجاه، كما ان نسبة فتح النوافذ لها تأثير في هذا مم يسبب تباين في مستوى الإضاءة وتولد الانبهار، لذلك يجب إعادة النظر في ابعاد النوافذ فاذا كانت قاعة الدراسة في اتجاه الجنوب الشرقي.

3.III. العرض النهائي للمشروع:



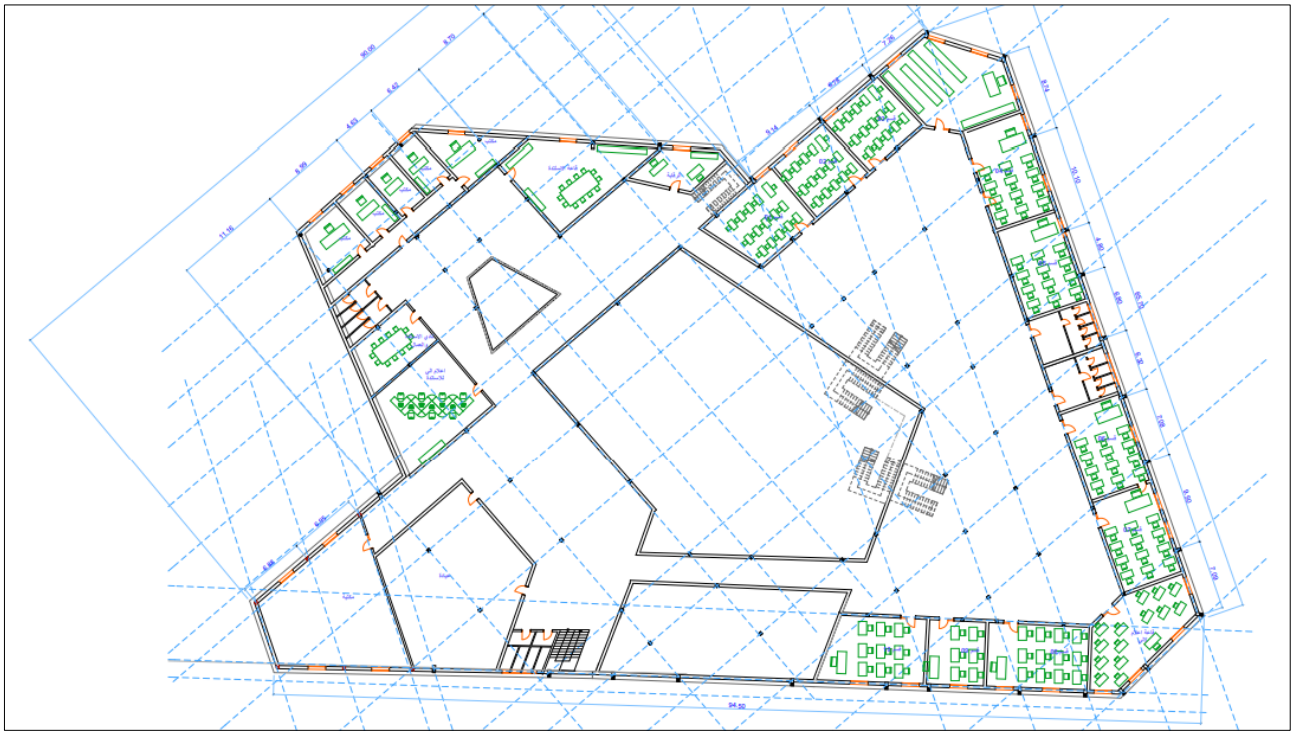
الشكل 2.III.: مخطط الكتلة.

المصدر: المؤلف، 2020.



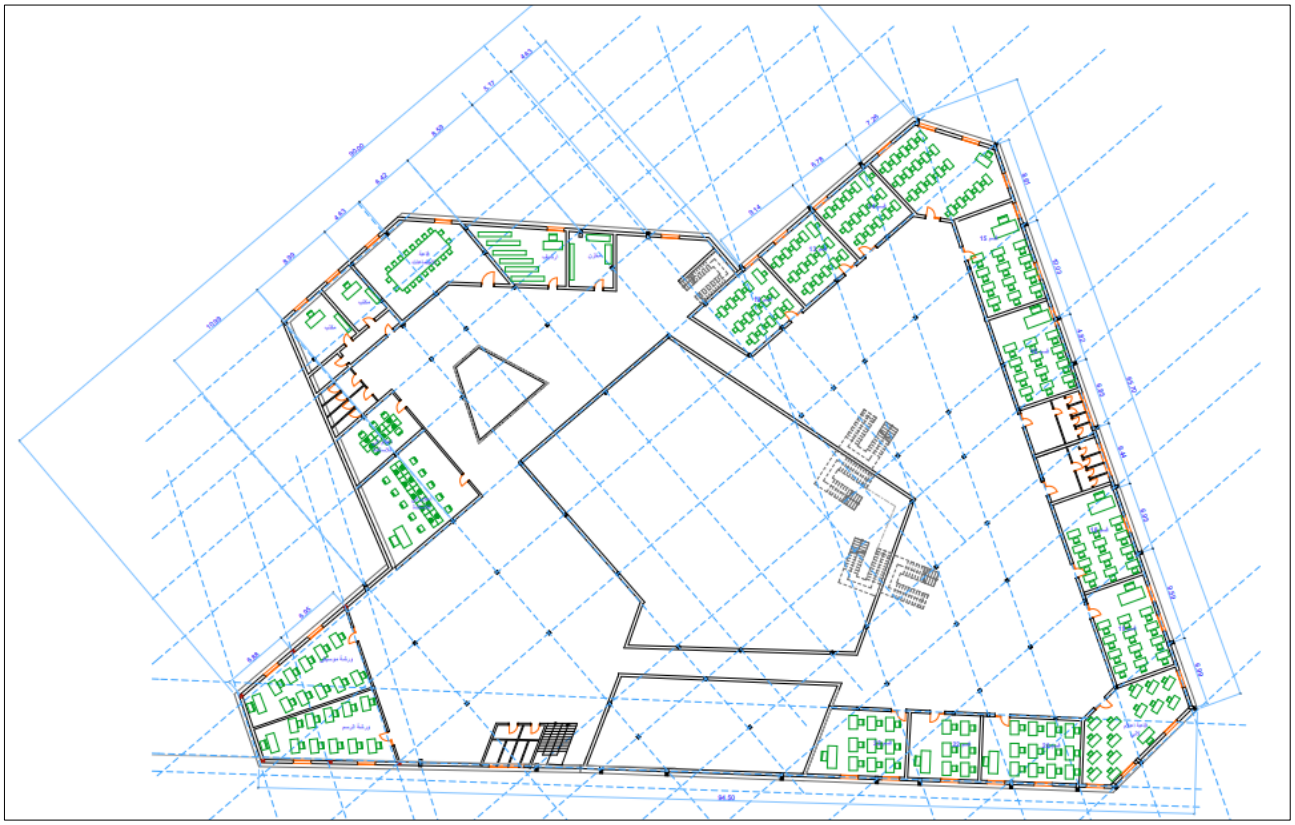
الشكل III.3.: المخطط الارضي.

المصدر: المؤلف، 2020.



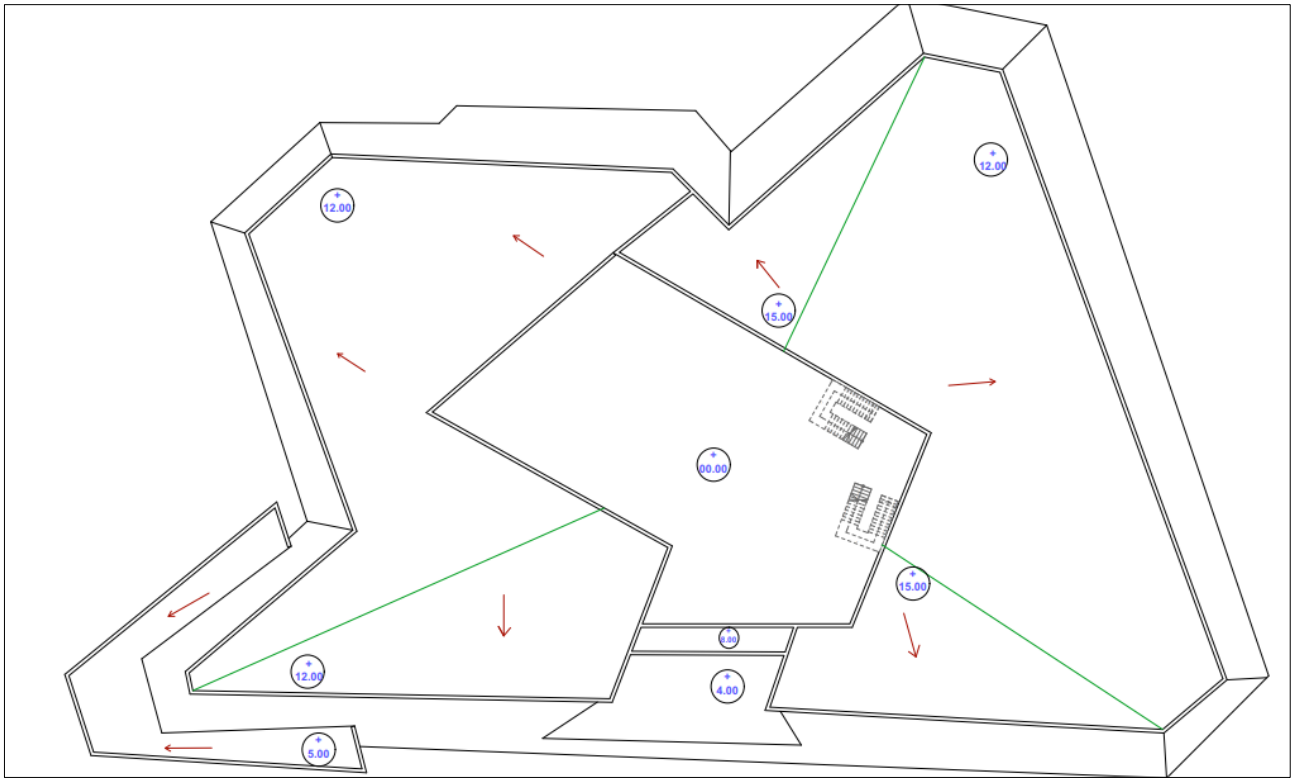
الشكل III.4.: مخطط الطابق الأول.

المصدر: المؤلف، 2020.



الشكل III.5.: مخطط الطابق الثاني.

المصدر: المؤلف، 2020.

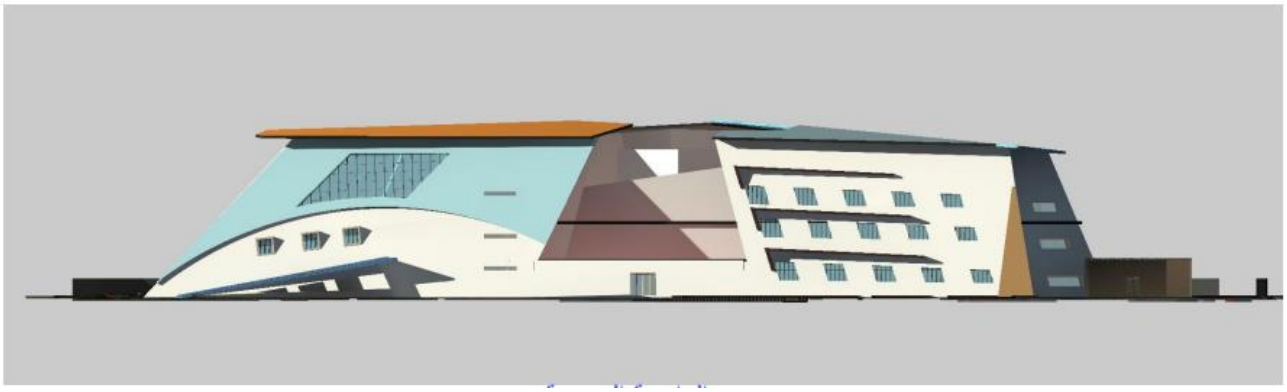


الشكل III.6.: مخطط السقف.

المصدر: المؤلف، 2020.

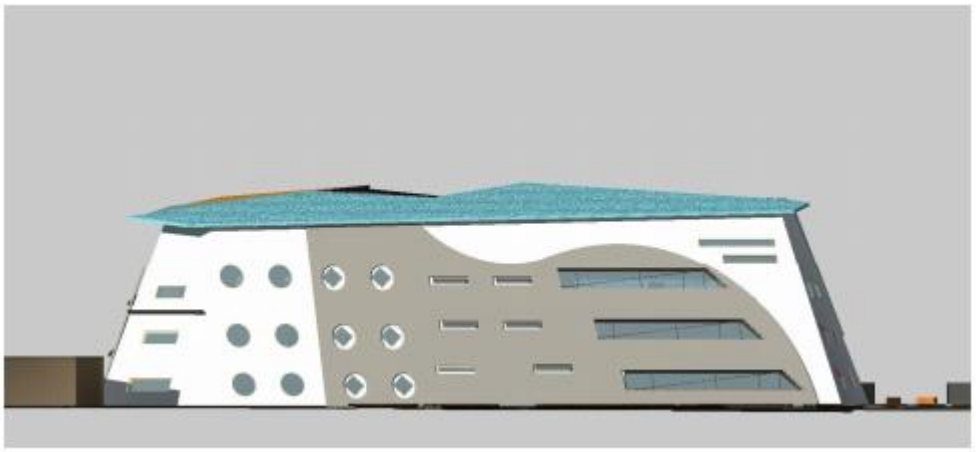
الصورة III.1.: الواجهة الشمالية.

المصدر: المؤلف، 2020.



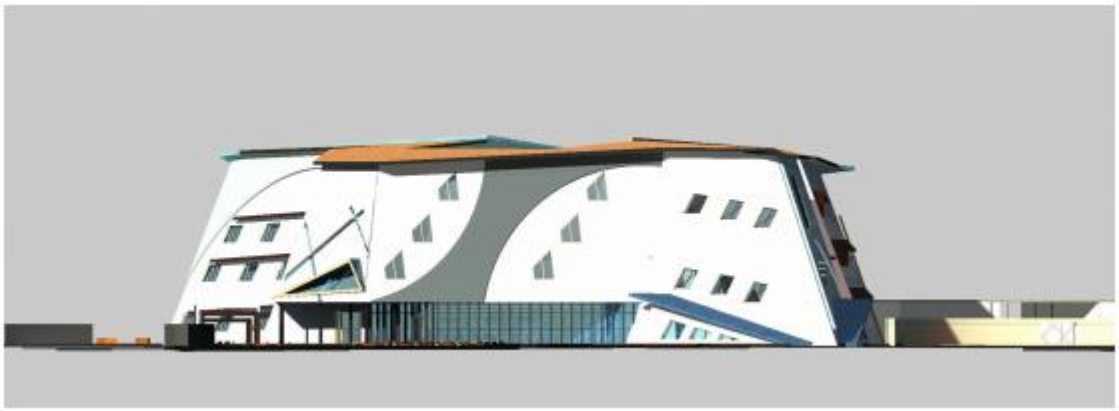
الصورة III.2.: الواجهة الجنوبية.

المصدر: المؤلف، 2020.



الصورة III.3.: الواجهة الشرقية.

المصدر: المؤلف، 2020.



الصورة III.4.: الواجهة الغربية.

المصدر: المؤلف، 2020.

الصورة III.5.: مناظير.

المصدر: المؤلف، 2020.

خلاصة:

تم التطرق في هذا الفصل الى خطوات عملية بداية من عناصر العبور التي تساهم في عبور من الجزء النظري الى الجزء التطبيقي عن طريق تحديد الأهداف المسطرة (مثل تحديد موقع المداخل، الاتجاه الأمثل، شكل وابعاد الفتحات) وتطبيقها عبر العزوم، مع تحليل النتائج المتحصل عليها من محاكاة المشروع الأولي وذلك بالتركيز على مستوى الإضاءة والبقعة الشمسية لقاعتين مختلفتين في الاتجاه وفي مناخ حار وجاف، تم تفسير هذه النتائج والاستفادة منها بتغير اتجاه المشروع لكي تكون قاعات الدراسة في الشمال أو الشمال الشرقي وتعديل أبعاد النوافذ، وفي الأخير تم عرض المشروع النهائي.

خلاصة عامة

أخد موضوع الراحة الضوئية الناتجة من الضوء الطبيعي في المبنى المدرسي اهتماما كبيرا من قبل المؤلفين والباحثين، لذلك خصصت دراسات لها الشأن والتي حاولت استكشاف العوامل المتحكمة في هذه الراحة ومدى فعاليتها على أداء الطلاب، من بين هذه العوامل نجد التشكيل المجالي والذي يشمل كل تفاصيل تركيبة المبنى المدرسي ومنها الموقع، الاتجاه، التنظيم المجالي وتوزيع قاعات الدراسة.

ولهذا السبب تم العمل على اعداد هذا البحث لنهاية الدراسة، من أجل الوقوف على مدى تأثير التشكيل المجالي على الراحة الضوئية في المبنى المدرسي في مناخ مدينة بسكرة والذي يتميز بالحرارة والجفاف، يتكون هذا البحث من ثلاث فصول تكاملية وتتمثل في الفصل النظري، الفصل التحليلي والفصل التطبيقي.

في الفصل النظري تم التطرق الى ثلاث مفاهيم وهي التشكيل المجالي، الراحة الضوئية والثانوية. ففي المفهوم الأول تناولنا عناصر التركيبة المعمارية، طرق تحويل الأشكال ومبادئ التركيب المكاني والتنظيم المعماري التي تساهم في تحديد التشكيل المجالي، إضافة الى مفهوم الراحة الضوئية الذي يشمل العوامل المتحكمة فيها والعناصر التي تميزها، أما بالنسبة لمفهوم الثانوية فتم اظهار معايير التصميم وأنواع التشكيل المجالي للمبنى المدرسي وقعاته الدراسية، وبهذا يمكننا ان نستنتج ان للتشكيل المجالي للمبنى المدرسي دور في تحقيق الراحة الضوئية وهذا ما يؤكد صحة الفرضية.

في الفصل التحليلي تم التطرق الى دراسة تحليلية للأمثلة، الأرضية، برامج الأمثلة ومحاكاة المشروع الأولي، في نهاية هذا الفصل تحصلنا على مبادئ ومفاهيم تمكننا من تصميم المشروع مثل ضرورة التسلسل بخلق ساحة خارجية، تفعيل مبدأ المراقبة بوضع فناءين.

في الفصل التطبيقي تم ادراج عناصر العبور التي تساهم في تسهيل عملية الانتقال من الجانب النظري الى تصميم المشروع، مع قراءة وتحليل نتائج المحاكاة التي أسفرت على ضرورة تغير اتجاه المشروع مع إعادة النظر في ابعاد النوافذ، وفي الأخير عرض المشروع النهائي بعد التعديل.

حدود الدراسة:

تعرضت هذه الدراسة كغيرها لحدود تتمثل في:

- هناك عدة مراجع التي تناولت موضوع الإضاءة الطبيعية أو الراحة الضوئية خاصة في المبنى المدرسي على عكس التشكيل المجالي للمبنى المدرسي الذي يفتقر الى كثرة للمراجع.

- بالنسبة للمحاكاة لقد تم تثبيت الأيام على حسب الرزنامة المدرسية 21 سبتمبر، 21 جانفي و21 ماي.
- كما تم أيضا اختيار الساعات على حسب الساعات التي يكون فيها التلاميذ في المدارس.
- تمت المعالجة الرقمية لبرنامج المحاكاة حسب مناخ مدينة بسكرة.
- كم ان هذه المحاكاة خاصة بالمشروع المقدم من طرفنا ولم يتم دراسة عدة تشكيلات مجالية للمبنى المدرسي.
- يقتصر المشروع الى الجانب النوعي حيث انه لم يتم التقييم الشخصي للمستخدمين.

التوصيات:

بالاعتماد على النتائج المحصل عليها من هذه الدراسة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- قبل عملية تصميم المباني المدرسي يجب الانتباه الى العوامل المناخية للمنطقة فهذا يؤثر كثيرا على تحقيق الراحة الداخلية للمبنى، فمثلا تم ادراج مشروع الدراسة في مدينة بسكرة التي تتميز بمناخ حار وجاف كما ان الأرضية المستخدمة (الكورس) معرضة للتشميس ورياح سائدة (الشمال الغربي- الجنوب الشرقي).
- يجب اختيار التشكيل المجالي للمبنى المدرسي حسب الشروط المناخية للمنطقة، في ظروف مثل مدينة بسكرة يمكن القول ان التشكيل المجالي U هو الأنسب.
- الاتجاه الأمثل لقاعات الدراسة هو الشمال أو الشمال الشرقي.
- في حالة التشكيل المجالي المجزأ يجب تنظيم الكتل بطريقة متوازية مم يساهم في الحماية من الشمس وتوفير التظليل.

قائمة المراجع

Livres :

1- **Ministère de L'éducation Nationale et L'enseignement Fondamental**, « guide pratique des constructions scolaire », 1982.

2- **Monographie de la wilaya de Biskra**, 2017

3- **Serra, R. et H. Coch**, « Arquitectura y energia natural (1 éd.) ». Ciudad de Mexico: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V, 2005.

4- **Hegger, M. et al.** « Energy manual: sustainable architecture (1 ed.). » Munich: Birkhâuser – Detail, 2008.

5- **Brandi, U.** « Lighting Design - Principles, Implementation, Case Studies (1 ed.) » Munich: Detail, 2006.

6- **Tregenza, P. et D., Loe,** « The design of lighting (1 ed.) », London, New York: E & FN Spon, 1998.

7- **D'Alençon, R.** « Acondicionamientos - Arquitectura y Técnica (1 éd.) », Santiago de Chile : Ediciones Arq, 2008.

8- **Boubekri M,** « Daylighting, Architecture and Health - Building Design Strategies (1 ed.) » Oxford: Elsevier, 2008.

9- **Dudek, M.** (2007). « Schools and Kindergartens: A Design Manual (1 éd.) », Berlin: Birkhauser Verlag AG, 2007.

10- **Dimoudi, A. et P., Kostarela.** « Energy monitoring and conservation potential in school buildings in the C climatic zone of Greece. Renewable Energy, 34(1): 289-296», 2009.

11- **Getzels, J.W.** « Images of the classroom and visions of the learner. School review, 82(4): 527-540», 1974.

12- **SBDU (School Buildings and Design Unit),** 2002. «Schools for the future designs for learning communities, Building Bulletin 95», éd. The Stationery Office, London.

Thèse et mémoire.

1- **Emilio Montenegro Iturra**, « Impact de la configuration des bâtiments scolaires sur leur performance lumineuse, thermique et énergétique », Thèse de Magister, Faculté D'aménagement, D'architecture et Des arts Visuels, Université Laval Québec, 2011.

2- **Bourenane Mohammed Ramzi**, « Lumière naturelle, confort visuel et écoconception des bibliothèques universitaires », Mémoire de Master, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université 08 Mai 1945 de Guelma, 2017.

3- **Slimani Ilyas, Madani Hicham**, « Etude Architecture et Béton Armé d'un Lycée de 800 places à Boujlida », Mémoire de Master, Faculté de Technologie Département de Génie Civil, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 2018.

4- **Bellabidi Safoua**, « L'évaluation du confort visuel dans les salles de classe situé dans les zones arides », Mémoire de Master, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Mohamed Khider de Biskra, 2019.
5- **Saddok Amel**, « Étude du confort thermique des salles de cours des établissements scolaires à différentes typologies », Thèse de Magister, Faculté du Génie de la Construction, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 2016.
6- **Benharkat Sarah**, « impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe », Thèse de Magister, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de L'aménagement du Territoire, Université Mentouri Constantine, 2005-2006.
7- **Bùlow-Hùbe, H.** «Energy-Efficient Window Systems - Effects on Energy Use and Daylight in Buildings ». Thèse de Doctorat. Department of Construction and Architecture, Lund University: Suede, 2001.
8- **Tebbouche H.,** « Impact de la qualité environnementale des établissements scolaires sur la performance du système éducatif en Algérie. Cas des lycées de Jijel ». Mémoire de magister soutenu à l'université de Jijel, 2010.
9- **Karanikoloudis G. «** Study of design strategies for the improvement of daylighting in a typical classroom ». Diploma thesis submitted in the Department of Civil Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, 2005.

Articles:

1- **Belal Abdelatia, Christian Marenne, Catherine Semidor**, «Daylighting Strategy for Sustainable Schools: Case Study of Prototype Classrooms in Libya», 2010
2- **Khaled A. Al-Salla,** «Daylighting and visual performance: evaluation of classroom design issues in the UAE», 2010.
3- **Nik-Ibrahim, N.L. et K. Kamarul-Afizi**. « Daylighting rule of thumb and typology». ALAM CIPTA - Intl Journal on sustainable tropical design research & practice, 2007.
4- **Schneekloth, L. et K. Franck**. « Ordering Space: Types in Architecture and Design». New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
5- **Crowe, N**. « Studies in Typology. Journal of Architectural Education», 1984.
6- **Reinhart, CF. et al. «** Dynamic daylight performance metrics for sustainable building design». Leukos, 3(1), 1-25, 2006.
7- **Mardaljevic J.** (2008). «Climate-Based Daylight Analysis ». Conclusion to Reportership R3-26. Commission International de l'Éclairage (CIE). Consulté le 24 avril 2010.
8- **Walden, R.** «Schools for the future: design proposal from architectural psychology». Heildeberg et Kroning: Hogrefe, 2009.
9- **Kaplan, S.** «The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework». Journal of Environmental Psychology, 15, 169-182, 1995.
10- **Farley, K.M.J, et Veitch, J.A.** (2001). «A Room with a View: A Review of the Effects of Windows on Work and Well-Being». In Institute for Research in Construction - National Research Council Canada (Eds.), IRC Research Report RR-136. Consulté le 19 août, 2010.

11- **Kliment, S. «**Building type basics for elementary and secondary schools». New York: John Wiley & Sons, 2001.
12- **Gairîn, J.** (1989). « Propuestas de trabajo. Ecologia Escolar : Arquitectura y Mobiliario ». Santiilana - Indexnet. Consulté le 19 avril 2010.
13- **Da Graça V.A.C, Kowaltowski D. C.C.K, Petreche J.R.D,** « an evaluation method for school building design at the preliminary phase with optimization of aspects of environmental comfort for the school system of the State Sao Paulo in Brazil». Revue, «Building and Environment», vol.42, p984-999, 2007.
14- **Heschong Mahone Group.** « Daylighting in schools: An investigation into the relationship between daylighting and student performance». Report submitted in The Pacific Gas and Electric Company on behalf of the California Board for Energy Efficiency Third Party Program, 1999.

Cours:

1- **Université Badi Mokhtar Annaba**, « Initiation à la composition en architecture », Théorie du projet, 2019.
2- **Noureddine Zemmouri**, « La composition en architecture », Théorie du projet, Université Biskra, 2018-2019.
3- **Saadi Med Yacine**, « Confort visuel », Cour équipement, Université Biskra, 2019.

Sites d'internet :

1- https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/
2- www-energie.arch.ucl.ac.be
3- https://www.google.com/earth/
4- www.logiciels.i3er.org
5- http://www.atelierlion.com
6- http://www.archdaily.com
7- https://www.wunderground.com/weather/dz/biskra
8- NB et KB la lumière et la couleur en architecture
9- UE-M : espace et lumière, le projet d'éclairage