



جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة و التكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

مشروع تخرج بعنوان:

تصميم مدرسة بيئية

اعداد:

عبير سليم سعدالله عمرو

إشراف:

م.حازم سليم سدر

فلسطين-الخليل

٢٠١٥

## الإهداء

إلى من كآله الله بالهيبة والوقار...

إلى من أحمل اسمه بكل افتخار..

### أبي الحبيب

إلى من علمتني كيف أكتب بالقلم...

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي ...

### أمي الغالية

إلى من كانوا لي مثالا في حب الخير والعطاء ...

### اخوتي الاعزاء

إلى شموع العطاء في جامعتي ...

### أساتذتي.

إلى من أردن لي التقدم والنجاح .....

### صديقاتي.

إليهم جميعا.... أهدي بحثي هذا

## شكر وتقدير

أحمد الله تعالى الذي وفقني وأعانني علي إنجاز هذا البحث، وأود أن أعبر عن إمتناني وشكري العميق للأستاذ المهندس حازم سدر أستاذ العمارة في جامعة بوليتكنك فلسطين ، لقبوله مهمة الإشراف علي البحث وعلي توجيهاته وملاحظاته القيمة التي أمدني بها خلال فترة إعداد البحث وحتى اللحظات الأخيرة والذي أعطاني الكثير من وقته.

كما أسجل عرفاني بالجميل وتقديري لأساتذتي الأجلاء أعضاء هيئة التدريس بقسم العمارة علي ما قدموه من عون ورعاية وتوجيه مستمر في كل وقت وحين.

وأخيراً، أتقدم بالشكر والتقدير إلي كل من كان له الفضل في إخراج هذا البحث في هذه الصورة ولو بالفكر أو المشورة وأوجه شكري إلي أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة لما بذلوه من وقتهم الثمين ولما سيضيفونه إلي هذا البحث من ثراء علمهم ، وأصالة فكرهم ، وتزويدي بالملاحظات القيمة التي سيكون لها بإذن الله الأثر المفيد في وصول هذا البحث إلي غاية طيبة.

## المخلص:

يسلط البحث الضوء على العمارة البيئية، كان من المهم إلقاء الضوء على المدارس وسبل تحقيق مبادئ العمارة البيئية في التصميم المعماري لها لتكون نواة التأثير في المجتمع نحو تنمية العمران والبيئة. حيث تهدف المدارس البيئية إلى رفع مستوى الوعي البيئي وسط قطاع الطلاب والمعلمين وذلك من خلال الممارسات البيئية الايجابية التي تهدف إلى تقليل التأثيرات السلبية على البيئة وبالأخص في مجال المياه والطاقة والهواء والنفايات.

وتتمثل المشكلة البحثية في غياب تطبيق مفاهيم العمارة البيئية في تخطيط وتصميم مباني المدارس في مدينة الخليل ما يؤثر سلباً على أداء المدارس بيئياً واقتصادياً واجتماعياً، وكذلك على مستوى الطلبة العلمي وإدراكهم لأبعاد العمارة البيئية ودورها في خلق مجتمعات عمرانية صديقة للبيئة.

يتطرق البحث من خلال فصوله، إلى مفهوم وعناصر ومبادئ العمارة البيئية و واقع التعليم في فلسطين، ومجموعة من الحالات الدراسية العالمية والمحلية، وتحليلها للتعرف على نقاط قوتها وضعفها، ليتم الوصول فيما بعد الى وضع برنامج المشروع المناسب، وتحديد الفراغات والفعاليات ومساحتها، وبناء على هذا كله تم في نهاية المطاف اختيار الموقع الملائم لاقامة المشروع عليه.

تم استخلاص النتائج من خلال اتباع المنهج الوصفي التحليلي، حيث وجهت نحو الهدف الرئيسي من البحث وهو دراسة استراتيجيات تحقيق العمارة البيئية ، على أن تؤخذ التوصيات في الاعتبار عند تحسين المدارس القائمة أو عند تصميم المدارس المستقبلية. ومن هنا كانت أهمية الدراسة البحثية لإثراء المجال المعرفي حول موضوع البحث والنتائج، حيث يأمل الباحث من خلال تلك الدراسة أن تجد النتائج التي تم استخلاصها طريقها إلى التطبيق.

## Abstract:

Find sheds light on the environmental architecture, it was important to highlight the schools and the means of achieving the principles of environmental architecture in its architectural design to be the nucleus of influence in the community towards the construction and development environment. Where environmental schools designed to raise environmental awareness among students and teachers sector through positive environmental practices that aim to reduce the negative impacts on the environment, especially in the water, energy, air, waste field.

The research problem in the absence of the application of environmental architecture concepts in the planning and design of school buildings in the city of Hebron as a negative impact on school performance environmentally, economically and socially, as well as on scientific students and their awareness of the dimensions of the environmental architecture and its role in the creation of urban communities eco-friendly level.

Address search through its chapters, the concept and the elements and principles of environmental architecture and the reality of education in Palestine, and a group of international and local case studies, and analysis to identify its strengths and weaknesses, to be accessed later to put the right project, program, and to identify the gaps, events and area, and based on this all were eventually choose the appropriate location for the project.

Results were extracted through a descriptive analytical method, where directed towards the main aim of the research study and is achieving environmental architecture strategies , that the recommendations are taken into account when improving existing schools or at future school design. Hence the importance of the research study to enrich the cognitive domain on the subject of search results, where he hopes researcher through that study to find the results that have been drawn the way to the application.

## فهرس المحتويات

1	الفصل الاول
2	1.1 المقدمة
2	2.1 مشكلة البحث
2	3.1 فرضية البحث
3	4.1 اهمية البحث
3	5.1 أهداف البحث
3	6.1 منهجية البحث
4	7.1 محددات البحث
4	8.1 معوقات البحث
5	الفصل الثاني: الدراسات النظرية
6	1.2 مقدمة
6	2.2 القطاع التعليمي
6	1.2.2 المباني التعليمية
7	3.2 أهمية العليم البيئي للطلاب
7	4.2 العمارة والبيئة والانسان
8	1.4.2 العمارة والبيئة
12	2.4.2 الانسان والبيئة
13	3.4.2 البيئة والطابع المعماري
14	5.2 مفهوم العمارة البيئية
14	6.2 عناصر العمارة البيئية
14	1.6.2 الاشعاع الشمسي
17	2.6.2 درجة الحرارة
18	3.6.2 الرياح
19	4.6.2 الرطوبة
20	5.6.2 مناخ المنطقة
20	7.2 مبادئ التصميم البيئي
21	1.7.2 الحفاظ على الطاقة
21	2.7.2 التكيف مع المناخ
21	3.7.2 احترام الموقع
22	4.7.2 احترام المتعاملين والمستعملين
22	5.7.2 التصميم الشامل
23	6.7.2 التقليل من استخدام الموارد الجديدة
24	الفصل الثالث: المعايير التصميمية
25	1.3 معايير تصميم الدارس في فلسطين
33	2.3 معايير التصميم البيئية
33	1.2.3 الاضاءة الطبيعية
34	2.2.3 التهوية الطبيعية
37	3.2.3 التصميم الحراري
38	4.2.3 السيطرة على أشعة الشمس
39	5.2.3 مقاومة التلوث وتنقية الهواء
40	6.2.3 التصميم الامن للمبنى
41	الفصل الرابع: الحالات الدراسية

42	1.4 تمهيد
42	2.4 الحالة الدراسية العالمية
42	1.2.4 مدرسة ريدي فورك الابتدائية
42	2.2.4 خلفية عن المشروع
42	3.2.4 وصف المدرسة
43	4.2.4 الفكرة التصميمية
43	5.2.4 عناصر المدرسة
43	6.2.4 استراتيجيات تطبيق الاستدامة في المدرسة
48	7.2.4 تقييم المشروع والنتائج المستخلصة
49	3.4 الحالة الدراسية المحلية
49	1.3.4 مدرسة حافظ عبد النبي الاساسية للبنات/فلسطين
49	3.3.4 خلفية عن المشروع
49	4.3.4 وصف المدرسة
49	5.3.4 العناصر المعمارية
51	6.3.4 تحليل المساقط الافقية
53	7.3.4 العناصر البيئية
57	8.3.4 الاستنتاجات
57	9.3.4 الخلاصة
58	الفصل الخامس:برنامج المشروع
59	1.5 لمحة عامة عن مشروع المدرسة البيئية
59	2.5 دراسة الاحتياجات والعلاقات الفراغية لعناصر المشروع
59	1.2.5 الادارة العامة
59	2.2.5 الأنشطة التنوية
60	3.2.5 الأنشطة الترفيهية
60	4.2.5 الخدمات العامة
61	3.5 جدول المساحات
63	الفصل السادس:اختيار وتحليل الموقع المقترح
64	1.6 نبذة عن مدينة الخليل
65	1.1.6 تضاريس مدينة الخليل
65	2.1.6 المناخ في مدينة الخليل
66	2.6 تحليل أرض المشروع
70	3.6 الفكرة التصميمية للمشروع
71	الفصل السابع:مخططات المشروع
	المصادر والمراجع





## الفصل الأول

1.1 المقدمة

2.1 مشكلة البحث

3.1 فرضية البحث

4.1 أهمية الدراسة

5.1 أهداف البحث

6.1 منهجية البحث

7.1 محددات البحث

8.1 معوقات البحث

## 1.1 تمهيد :

قال الله تعالى: (اقرأ باسم ربك الذي خلق خلق الإنسان من علق اقرأ وربك الأكرم الذي علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم ) هكذا أمر الله نبيه محمدا صلى الله عليه وعلى آله وسلم وأمر الله لرسوله أمر له ولأمته لأنه إمامهم وقائدهم إلى الله عز وجل وهذا يدل على أهمية العلم وعلى أهمية التعلم. العلم يبني المجتمعات القوية المتماسكة المكتفية ذاتياً المعتمدة على نفسها في تعليم أبنائها للحصول على جيلٍ متعلمٍ واعٍ ومتقّف،يستطيع التقدم بالمجتمع اقتصادياً و صناعياً و حضارياً.وهو جزء من حضارة المجتمع وهي الوسيلة الوحيدة للتغلب على المشاكل التي تواجه المجتمع على الصعيد الاجتماعي والبيئي و الطبيعي.والمدرسة هي المبنى الاول الذي يواجه الانسان ويأتي دورها بعد دور الاسرة.

لذلك لا بد من توفير بيئة تعليمية تربوية ذات قيم ومبادئ وممارسات ايجابية.حيث لا تقتصر البيئة التعليمية على التعليم فقط.حيث تراعي العملية التربوية وتخدم بيئة الطالب و بيئة التعليم والتعلم و البيئة الصحية والامنة.و تستخدم الاساليب التربوية الحديثة.

## 2.1 مشكلة البحث:

مشكلة الدراسة تكمن في غياب تطبيق مفاهيم العماره البيئية في تخطيط وتصميم المدارس في مدينة الخليل، ما يؤثر سلباً على كفاءتها من الناحية البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وكذلك على مستوى الطلبة العلمي وإدراكهم لأبعاد العمارة البيئية ودورها في خلق مجتمعات عمرانية صديقة للبيئة.

وبالتالي جاء البحث لتقييم مستوى تحقيق مفاهيم العمارة البيئية في مدارس مدينة الخليل ، ومعرفة القصور في تطبيقها على مستوى التصميم المعماري للمدارس، وهذا الأمر لا يتأتى إلا بدراسة معمقة يتم فيها استعراض المفاهيم وأسس التصميم المعماري البيئي، وتحليل لعدة مدارس طبقت مبادئ العمارة البيئية في التصميم المعماري، إلى جانب تحليل واقع مدارس مدينة الخليل للتعرف على حجم المشكلة وأبعادها.

## 3.1 فرضية البحث:

تفتقر معظم مشاريع مدينة الخليل لتطبيق مبادئ ومفاهيم العمارة البيئية في تصميمها، ويستدل على ذلك بالآثار السلبية على البيئة مثل فقدان التنوع الحيوي وتقلص مساحات

الغابات وتلوث الماء والهواء وارتفاع درجة حرارة المناخ و الإقبال الشديد على وسائل التدفئة والتبريد الميكانيكية واستنفاد الموارد الغير متجددة، لذا يفترض الباحث بأن هناك تقصير وبشكل كبير في تطبيق مبادئ العمارة البيئية في التصميم المعماري لمدارس مدينة الخليل، وتمثل الإجابة على تلك الفرضية سواء بإثباتها أو نفيها النتائج المتوقعة من هذا البحث.

#### 4.1 أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في كونها تتناول فكرة العمارة البيئية التي أصبحت هاجس جميع الدول من أجل المحافظة على بقائها، حيث أن الدراسة ستخرج بعدة توصيات وآليات من شأنها التمهيد لتحقيق التنمية البيئية على مستوى المدارس، فتأتي تلك الدراسة كمحاولة لتغطية النقص في الدراسات التي تتناول تطبيقات مفاهيم العمارة البيئية في المدارس، حيث أن السعي لتحقيق بيئة عمرانية بيئية في مدينة الخليل يجب أن يكون له الأولوية القصوى، لما له من أثر كبير في إعادة التوازن بين التطور الحضري والبيئة الطبيعية للمدينة، ولتحقيق ذلك يجب أن تخضع عملية التصميم لأسس ومعايير توجه نحو العمارة البيئية .

#### 5.1 أهداف البحث:

الهدف الرئيسي للبحث هو ترسيخ مفاهيم العمارة البيئية لطلاب المرحلة الابتدائية و التي تعد هذه المرحلة من اهم المراحل التي يتم فيها ترسيخ للقيم والمبادئ. و ذلك من خلال تصميم مدرسة ابتدائية بيئية باقل تكلفة ممكنه بحيث نقلل فيها استخدام الكهرباء بالاعتماد على الطاقة البديلة و هي الطاقة الشمسية و التهوية الطبيعية ...وغيرها من العناصر البيئية التي سيتم التحدث عنها بشكل تفصيلي في لفصول القادمه.

#### 6.1 منهجية البحث:

يعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في دراسة واقع التصميم المعماري لمدارس مدينة الخليل ومدى مطابقتها للمعايير التخطيطية والتصميمية للمدارس في فلسطين، ومن ثم تقييم مستوى تحقيق مبادئ العمارة البيئية في تلك المدارس ومعرفة جوانب التقصير في تلك المستويات، ومن ثم الوصول لتوصيات من خلال أدوات البحث التالية:

- الإطلاع على الأبحاث المنشورة والكتب والدوريات، وبعض مواقع الإنترنت
- الزيارات الميدانية لعدد من مدارس مدينة الخليل، وتوثيق تلك الزيارات بالصور الفوتوغرافية وإجراء بعض المقابلات.

- تحليل حالات دراسية لمدارس حول العالم تتشابه نوعاً ما مع مناخ مدينة الخليل، وحققت مبادئ العمارة البيئية في تصميمها، حيث يمكن الاستفادة من تطبيقاتها في تصميم مدرسة بيئية نموذجية.

## 7.1 محددات البحث:

- الحدود المكانية: يتحدد المكان في مدينة الخليل ، باستثناء الحالات الدراسية في الفصل الثالث .
- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الاول و الفصل الدراسي الثاني (أكتوبر ٢٠١٥-مايو ٢٠١٦ )
- الحدود البحثية: يتناول البحث المدارس بشكل عام، ومدارس مدينة الخليل بشكل خاص، وذلك فيما يتعلق بتطبيق آليات العمارة البيئية.

## 8.1 معوقات البحث:

- النقص في الكتب والمراجع والمعلومات المتعلقة بالعمارة البيئية في فلسطين.
- النقص في الأبحاث والدراسات ذات العلاقة بتطبيق مفاهيم العمارة البيئية في التصميم المعماري للمدارس .
- قلة الوعي المجتمعي بمفاهيم العمارة البيئية والعمارة الخضراء، وما يترتب على ذلك من صعوبة في التعامل مع مجتمع الدراسة من مدرسين وطلاب.

## الفصل الثاني: الدراسات النظرية

### 1.2 مقدمه

### 2.2 القطاع التعليمي العام في فلسطين

#### 1.2.2 المباني التعليمية

### 3.2 اهمية التعليم البيئي للطلاب

### 4.2 العمارة والبيئة والانسان

#### 1.4.2 العمارة والبيئة

#### 2.4.2 البيئة والانسان

#### 3.4.2 البيئة والطابع المعماري

### 5.2 مفهوم العمارة البيئية

### 6.2 عناصر العمارة البيئية

#### 1.6.2 الاشعاع الشمسي

#### 2.6.2 درجة الحرارة

#### 3.6.2 الرياح

#### 4.6.2 الرطوبة

#### 5.6.2 مناخ المنطقة

### 7.2 مبادئ التصميم البيئي

#### 1.7.2 الحفاظ على الطاقة

#### 2.7.2 التكيف مع المناخ

#### 3.7.2 احترام الموقع

#### 4.7.2 احترام المتعاملين والمستعملين

#### 5.7.2 التصميم الشامل

#### 6.7.2 التقليل من استخدام الموارد الجديدة

## 1.2 مقدمه:

يعتبر تحسين التعليم هو النواة الأساس لدفع المجتمع نحو التنمية الشاملة كونه يعتبر الركيزة الأولى لبناء أجيال المستقبل، فهو القاعدة التي تعتمد عليها الدول من أجل تحقيق نمو اقتصادي واجتماعي وثقافي، وبالتالي فالتعليم يشكل قاطرة التنمية لأي بلد (منتدى الإصلاح العربي، 2004). وتماشياً مع هذا الطرح يجب أن يولي التعليم اهتماماً كبيراً نحو تطويره من كافة الجوانب. ويعتبر الجانب البيئي في البيئة المدرسية من أهم الجوانب التي تحتاج لتطوير وتحسين لما له من تأثير كبير على الجوانب الأخرى الاقتصادية والاجتماعية والتربوية.

## 2.2 القطاع التعليمي العام في فلسطين:

يمثل قطاع التعليم العام واحداً من أهم القطاعات في المجتمع الفلسطيني، حيث أولت الحكومات الفلسطينية المتعاقبة هذا القطاع اهتماماً خاصاً، كونه يمثل الاستثمار الحقيقي في مستقبل الشعب الفلسطيني، كما أن قطاع التعليم يعد من القطاعات التي تستحوذ على حصة الأسد من مخصصات الموازنة الفلسطينية (عبد الكريم، ٢٠١٠).

وقد احتل الفلسطينيون المركز الأول عربياً على صعيد نسبة انتشار التعليم خلال الستين سنة الماضية، فبالنسبة للاجئين منهم والذين يعيشون في المناطق المحتلة شكّل التعليم الطريق الوحيد لهم للخروج من دائرة الفقر ونظروا إليه على أنه سلاحهم الأقوى الذي سيعزز صمودهم ويعينهم في معركة الوجود والحرية على طريق الوصول إلى دولتهم المستقلة (الرنيتسي، 2009).

هذا ويعتبر قطاع التربية والتعليم في ظل الاحتلال الإسرائيلي من أبرز القطاعات التي شملتها الممارسات الإسرائيلية القمعية وعلى مختلف الأصعدة نظراً للدور المؤثر الذي يلعبه هذا القطاع في تاريخ الشعب الفلسطيني لما له من حضور موصول في تاريخ القضية الفلسطينية منذ أن ظهرت وحتى اليوم، وكذلك لما له من دور في مستقبل الشعب الفلسطيني وطموحاته الوطنية في الاستقلال وإقامة دولته على ترابه الوطني (وزارة التربية والتعليم العالي، ٢٠٠٧).

## 1.2.2 المباني التعليمية:

تعد المنشآت التعليمية من المنشآت المتعددة الاستعمالات و الاختصاصات حيث اصبح التعليم متعدد الفروع التي تتطلب ان يكون لكل منها مباني تتلائم مع طبيعته حيث يتحكم في التصميم الظروف النفسية والاجتماعية والبيئية والمعمارية.

هناك انواع مختلفة من المدارس تعمل منظمات للطلاب والمعاهد، وتخدم مختلف الاعمار ولها اغراض محدودة، كما ان هناك انواع مختلفة لتصميم المدارس لكي تستجيب بشكل افضل لطرق تعليم

مختلف الاعمار مع الاحتياجات الاخرى كالموقع وظروف المناخ ومراحل الانشاء والتمويل والقيود التي تفرضها الانظمة.

ان الوقت والموقع والتنظيم والاسلوب والدلالات والبيئة، كل هذه الامور لها تأثيراتها على المدارس واحيانا لا يكون لاسم المدرسة علاقة لنوعية المدرسة، إذ لا يزال هناك الكثير من المدارس المتوسطة التي اصبحت تسمى الان مدارس ابتدائية. وعادة ما تعني المدارس الثانوية الدرجات بين ٩-١٢ (درجة تعليمية) . ولكن هذا الصنف اصبح يشمل المدارس الثانوية والمدارس المتوسطة وذلك اعتمادا على البرنامج وطريقة التعليم. ولقد كانت الحضانة في وقت ما مخصصة للتعليم (ما قبل المدرسي)، اما الان فقد اصبحت هذه المدارس في جميع انحاء العالم تقريبا جزءا من المدارس الابتدائية. **(المباني التعليمية)**

### 3.2 اهمية التعليم البيئي للطلاب:

ان الحفاظ على البيئة هو الحفاظ على انسانية الانسان، فتوفير المحيط المناسب طبيعيا كان او اصطناعيا هو في حقيقته صيانة هذا الانسان من كل عوامل التلوث التي تقتك به، ان اخطر المشاكل التي تواجه المجتمعات في الدول النامية هي مشكلة البيئة حيث اصبح التلوث البيئي محيطا من جميع الجهات في تلك المجتمعات، مما ادى الى اهدار والقضاء على انسانية الانسان.

لقد ساهمت مشكلة الاسكان بالقدر الكبير في ظهور التلوث البيئي نتيجة للزيادة المطردة في اعداد السكان والهجرة المتسمرة من الريف الى المدن في الدول النامية بالاضافة الى المشاكل الاقتصادية. ان البيئة هي مصدر الحياة فيجب الحفاظ عليها والاعتناء بها، ولو اتيح للمجتمعات النامية فهم واقع ومضمون البيئة لامكن لتلك المجتمعات من ايجاد الحلول السليمة والمناسبة لدفع عجل الرقي والتقدم.

ليس المطالبة بالبيئة تعني العودة الى الخلف او التخلف ولكن هي دعوة في التقدم والرشاء، فالحلول البيئية تعني التعبير عن شخصية المجتمعات وذاتيتها، فلا يعيب المعماري التمسك بعادات وتقاليده مجتمعه، وليس معنى البيئة هو عدم قبول التطور التكنولوجي والتقدم العلمي والفنون والاداب.

ان البيئة تشمل البيئة الطبيعية والاصطناعية والاجتماعية، ان العلم وجد لكي يساعد الانسان ليعيش حياة اكثر انسانية بحيث يستخدم العلم في الحفاظ على بيئة الانسان. **(البيئة والعمارة، د.محمد عبد العال ابراهيم)**

### 4.2 العمارة والبيئة والانسان:

كانت العمارة (بتكويناتها البسيطة المجردة) احدى اهم الوسائل التي استخدمها الانسان في حماية نفسه بالدفاع عنها من قسوة الطبيعة المحيطة به وللحصول على اجواء مناسبة للحياة فيها. ولقد كان المناخ اشد هذه العناصر

قسوة على الانسان واكثرها تأثيرا على الحياة. وحاول الانسان ان يطور عمارته لتستوعب عناصر المناخ المختلفة ولتحد من تأثيرها عليه. وبذلك نجح الانسان في ايجاد بيئة مريحة للعيش فيها بوسائل بسيطة تتسجم مع امكانياته وقدراته ان ذلك. الى انه، ومع تطور التقدم التقني الذي شهدته البشرية منذ الثورة الصناعية وازدادت وتيرته على نحو غير مسبوق في الونة الاخيرة، تضائلت اهمية المناخ كعنصر يهتم به الانسان في العمارة. واصبح من خلال اعتماده الكبير على الاجهزة والمعدات الميكانيكية والكهربائية المعززة بوسائل الكترونية متطورة يستطيع توفير افضل الظروف الحرارية المريحة له في الداخل، رغم اسوء الظروف الجوية والمناخية الخارجية التي تحيط بالمبنى الذي يتواجد به. **(الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)**

ان هذا كله ما كان ليتحقق الا باستهلاك كميات كبيرة من الطاقة غير المتجددة التي يستخرجها الانسان من عدة مصادر موجودة في البيئة الطبيعية حوله.

ورغم الكلفة العالية لاستخراج هذه الطاقة، والطلب المتزايد عليها عالميا والاثار السلبية التي يتركها على البيئة جراء استخراجها واستعمالها، الا ان هذه الطاقة ما زالت تمثل المصدر الاول الذي يعتمد عليه الانسان في توفير الاجواء المريحة للعيش فيها. وتعتمد كثير من الدول على استيراد هذه الطاقة من دول اخرى، مما يشكل ضغوطا اقتصادية هائلة على مقدرات تلك الدول، ناهيك عن الضغوط السياسية الاخرى، مما جعل استخدام هذه الطاقة حكرا على الاغنياء دون الفقراء (افرادا ودولا)، والذي يفترض انهم قادرون على تحمل تكاليف الطاقة مهما ارتفعت. وحتى هؤلاء الاغنياء (افرادا ودولا) لا يستطيعون في مرحلة ما الاستمرار في تسديد فاتورة الطاقة العالية، مما دفعهم للبحث دوما عن بدائل تكون اقل ثمنا ومتوفرة دائما بحيث يمكن الحصول عليها بسهولة من مصادر مختلفة. ولقد أدى ذلك الى التنبه لأمرين مهمين، الاول يؤكد على ضرورة الحفاظ على الطاقة وتقليل هدرها، والثاني يركز على اهمية استغلال عناصر الطبيعة من اجل تحقيق بيئة مريحة للانسان. وفي كلا الحالتين فان المناخ بعناصره المختلفة هو العامل الاساسي الذي يجب التركيز على دراسته للاستفادة منه في توفير الطاقة وحفظها كمصدر من مصادر الطاقة البديلة. **(الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)**

## 1.4.2 العمارة والبيئة:

لقد ادرك الانسان الاهمية الكبيرة للمناخ في حياته و وعى الاثار المختلفة لهذا العامل على تطوره وتقدمه، لذلك حاول وبشتى الوسائل الممكنة لديه التكيف مع هذا العامل واقلم نفسه ليعيش حسب ما توفره البيئة المحيطة به من ظروف. واهتم الانسان باعداد المكان الذي يوفر له الحماية من الظروف المناخية المتقلبة المحيطة به اضافة لحمايته من الحيوانات المفترسة التي كانت تشكل مع المناخ خطرا داهما على حياته.

ولم يجد الانسان في البداية الا الطبيعة حوله ليتعلم منها كيف يحمي نفسه من الظروف المناخية، فحاك من اوراق الشجر واغصانها ملابس يستعين بها على تحمل برد الشتاء القارص ويحمي جسمه من لهب الشمس الحارقة وغائلة القيظ. الا ان تلك الوسيلة لم تحمه وتوفر له ولاهل بيته جوا مريحا، فلجأ الى الكهوف والمغر



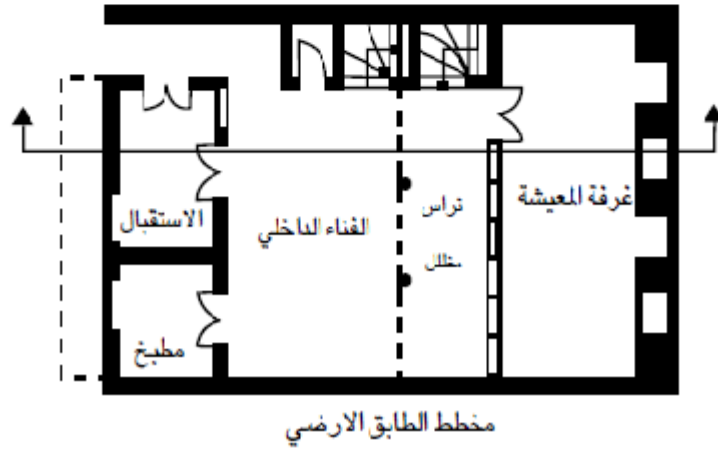
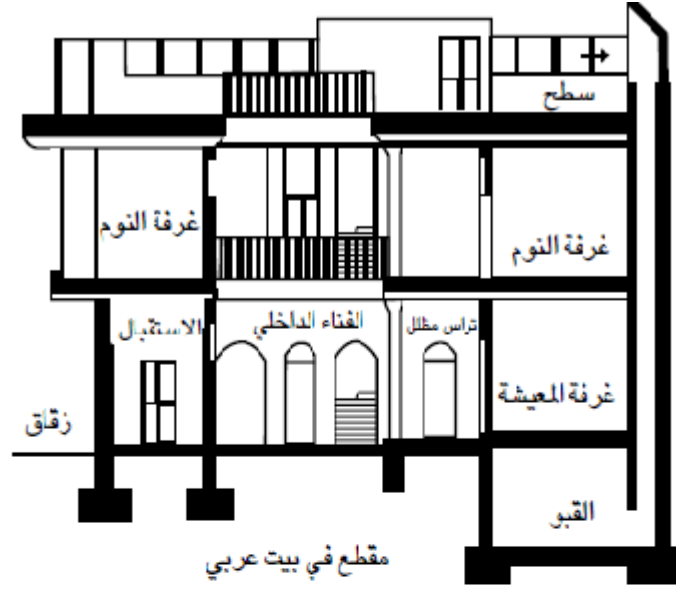
وتعلم كيف يوفر جوا مريحا بداخلها، وسرعان ما أصبحت لا تفي بحاجته، الامر الذي جعله يبحث عن بدائل مختلفة اخرى. مرة اخرى عاد الى الطبيعة ليتعلم منها كيف تبني الطيور اعشاشها وجورها ليبنى اكواخا بسيطة ما لبث ان طورها لتصل الى ما نراه اليوم من مبان وعمارة متطورة للغاية. ويمكن القول انه وعلى مر العصور وتتابع الحضارات وبعد ان فهم الانسان ظواهر البيئة وصفاتها امكن له بذكائه وما لديه من امكانيات وملكه للابداع من تطوير مسكنه مستفيدا من تجارب السابقين واخطائهم ومستوعبا الطرق الانشائية و مواد البناء الجديدة التي ظهرت بعد تعرفه على خصائصها وملائمتها لاحتياجاته. **(الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)**

وعلى مدى تاريخ العمارة الطويل كان المناخ عاملا حاسما ومسيطر في تحديد شكل العمارة ونمطها في العالم كله. وبسبب التنوع والتباين في ظروف المناخ من منطقة الى اخرى على سطح الارض، كان للانسان اساليب مختلفة لمعالجة المناخ وتطويره، فظهرت انماط ومفردات معمارية ذات علاقة بالمناخ البارد تختلف اختلافا واضحا عن تلك الاخرى الخاصة بالمناطق الحارة او المعتدلة او الرطبة او غيرها.

احترمت الاجيال السابقة المناخ كعامل حاسم ومسيطر في عمارتها وكانوا دوما يصممون مبانيهم منسجما مع الطبيعة والمناخ، محاولين الاستفادة قدر الامكان مما توفره لهم من امكانيات هائلة لتحقيق بيئة مريحة مناسبة لحياتهم، والتاريخ يزخر بالامثلة التي تؤكد حقيقة احترام الانسان للمناخ وتعامله معه كثابت وعامل حاسم في بناءه وعمارته.

البيت العربي ذو الحوش (الفناء) الداخلي الذي ينتشر في الشام "دمشق" وفي العراق يمثل نموذجا عن كيفية تعامل الانسان القديم مع المناخ في المناطق الحارة الجافة. فالفناء الداخلي يوفر اجواء مريحة للسكان مستفيدا من كون ارتفاعه اكبر من عرضه او طوله مما يمنع اشعة الشمس من التغلغل الى الفناء الداخلي والطابق الارضي حيث الحياة اليومية لسكان البيت. اضافة الى ذلك تلعب سماكة الجدران والسقف دورا في توفير ما يسمى بالتأخر الزمني (Time Lag) بحيث تصل الموجة الحرارية الى داخل المبنى في وقت تبرد فيه درجة الحرارة الخارجية وتصبح الحرارة اقل من درجة الارتياح الحراري. **(الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)**

اما الملقف فيستعمل لتجديد الهواء الداخلي الحار واستبداله بهواء بارد من خلال إمالة هذا الملقف وفتحه بزواوية (٤٥) باتجاه الرياح السائدة ليساعد في زيادة سرعة الهواء واصطياده الى داخل البيت عبر قنوات خاصة الى اماكن تواجد السكان.



شكل (1.2) البيت العربي ذو الفناء، (المصدر: المرجع السابق).

كما ساعد التخطيط العمراني للمدينة العربية الاسلامية القديمة في تقليل تعرض الجدران الخارجية لاشعة الشمس وكذلك في الشوارع الضيقة التي تساهم في حماية المارة من اشعة الشمس الحارقة في الصيف اثناء سيرهم فيها.

ومن الامثلة الاخرى في العالم ما ذكره جينز موليرب (Jens Mollerub) من ان الرياح والامطار وطبيعة الارض المنبسطة قد اثرت بشكل طبيعي على طابع المباني الدنماركية، لذلك فان المباني في الدنمارك تميل الى الانخفاض والاقتراب من الارض وتتسجم مع طبيعة الموقع وطبوغرافيته بغرض الهروب من الرياح واثرها قدر الامكان.

ولعل اختلاف شكل الاسقف من منطقة الى اخرى جاء بدوره ليلبي اغراض مناخية اكثر منه اي شيء اخر. وفي هذا المجال يقول اولجاي (Olgay) وهو باحث وضع عدة كتب عن المناخ والعمارة، أهمها كان كتابا

أسماء (Design With Climate) ، "ان هناك علاقة واضحة ومميزة بين المناطق المناخية في العالم واختلاف شكل السقف"، ويضيف قائلا "ان السطح المستوي موجود في المناطق الحارة، بينما السطوح المقببة في المناطق الجافة، في حين ان السقوف المائلة تتواجد في المناطق المعتدلة شتاء ذات الصيف الحار، بينما الاسقف العالية تجدها في المناطق المعتدلة صيفا الرطبة الباردة شتاء".

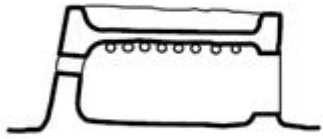
ولم يتوقف الامر عند المباني فقط، فقد أنشأت الامم السابقة مدنا كاملة مصممة تصميميا مناخيا بديعا، واستفاد المعماريون والمخططون من افكار التصميم مع المناخ في انتاج نسيج عمراني مميز. ولقد انشأت المدن الاسلامية بعد دراسة واعية لطبيعة المنطقة المناخية، فمثلا أمر الخليفة المنصور المخططون بأن يدرسوا المناخ الخاص بكل منطقة قبل اختيار موقع بغداد، ويقال بأنه قام بوضع قطع من اللحم الطازج في اطراف مختلف من المنطقة لمعرفة ايها افضل من ناحية الهواء النقي العليل. والمدن المكسيكية القديمة وضع تخطيطها بشكل يضمن حمايتها من الرياح حيث وضعت الشوارع بشكل يمنع الرياح السائدة من ان تضرب المدينة طولا وعرضا. (الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)



#### 1 Tropical rainy

Roofs more important than walls (which may be omitted); timber frames with leaves, branches; wide eaves.

1 - المنطقة الاستوائية الماطرة  
تكون الاسقف أكثر اهمية من الجدران (التي يمكن ازلتها)، وهي مكونة من اطارات خشبية مغطاة باغصان الشجر واوراقها



#### 2 Hot dry

Walls more important than roofs; often earth roof; on stone or clay walls.

2 - المنطقة الحارة الجافة  
تكون الجدران أكثر اهمية من الاسقف، وتستعمل اسقف من الطين مع جدران من الحجر أو الطين



#### 3 Warm temperate

Adobe with thatched roof, or tents of felt or skin.

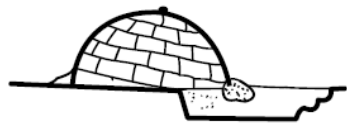
3 - المنطقة المعتدلة الدافئة  
تكون الجدران من الطين والاسقف من القش أو بشكل خيمة من اللباد أو الجلد



#### 4 cold snow forest

Heavy timber construction. low pitched shingle or log roofs to allow snow to lie as insulator against chilling wind.

4 - منطقة الغابات الباردة  
البناء من مواد خشبية ثقيلة، واسقف منخفضة مائلة من الواح خشبية أو جذوع الأشجار بحيث تسمح بتراكم الثلج عليها لتعمل كعازل يخفف من تأثير الرياح الباردة.



#### 5 polar

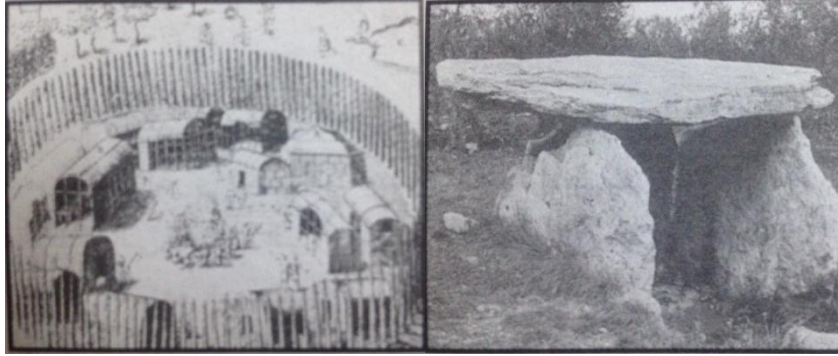
Low-rise, turf or ice block; sunken entrance; skin lining

5 - المنطقة القطبية  
بناء قليل الإرتفاع من الثلج مبطن بالجلد، وله مدخل مغمور.

شكل(2.2) تعدد أنماط الاسقف حسب المنطقة المناخية.(المصدر السابق)

## 2.4.2 البيئـة والانسـان:

منذ فجر التاريخ والانسـان يقاوم بيئـته ويحافظ على نوعه بجسده وقوة عضلاته. وبالفترة والغريزة اتجه الى الصيد لتوفير الغذاء والكساء، واستخدم الكهوف كـأوى، وبدا في تحسين وتطوير ادوات الصيد. كما كون الاسرة من رفيقة واطفال، وبدا في الاستقرار في الوديان بالقرب من الانهار، وظهرت حاجته لبناء مسكن لإيواء أسرته. وعندما نمت الاسر تكونت القبائل، وفيها ابتدا الحكماء في وضع الانظمة التي تنظم العلاقات على اساس من التجارب. وازدادت قوة الانسان بقوة القبيلة والعشيرة والمجتمع الذي يساعد بعضه بعضا، لمواجهة المخاطر وهنا بدا العقل في التدبير والتنسيق والتنظيم، واتجهت القبيلة الى الصيد الجماعي والزراعة لتوفير الغذاء. وبدا الصراع من اجل البقاء بين الانسان وزميله في القبيلة، وبين القبيلة وجيرانها، وبين القبائل والبيئـة. (المصدر: البيئـة والفراع/د.علي رأفت)



شكل(3.2)الكهوف التي استخدمت كـأوى. (المصدر: البيئـة والفراع/د.علي رأفت)

وقد صارع الانسان البيئـة ماديا بيديه، واحتمى منها في كهفه ثم في مسكنه، ثم فكر في بناء الاسوار والسدود للحماية من فيضان الانهار، ومن ناحية اخرى اتجه الى استمالتها اليه عن طريق التضرع لها، وتقديس ما تخيله من قوى خفية فاضطر الى اللجوء الى الرمزية والعقيدة والقوى ما وراء الطبيعة ليستعين بها في درء الاخطار ودفع المصائب، فتعبد الى ما اسماه بالهة الشمس والقمر والبحر والانهار والامطار والبراكين، ثم بنى لها المذابح والمعابد، ونحت التماثيل ليقدم لها قربانه وهداياها أملا ان ينال منها الرضا. (المصدر: البيئـة والفراع/د.علي رأفت)



الشكل(4.2)يوضح صراع الانسان مع البيئـة، . (المصدر: البيئـة والفراع/د.علي رأفت)

وقد اخذ الانسان في تطوير عقله، فاتجه الى العمل لتحرر من رق الاحتياج، و وجد في العمل سيطرة له على الطبيعة والانتاج.

واستعمل الانسان العقل ليطور الادوات والالات لكي يقلل من المجهود العضلي في الصيد والقتل والزراعة والصناعة. وعندما تطورت التكنولوجيا وفرت المجهود الانساني اليدوي وحولته الى مجهود عقلي.

وانطلق العقل لتفسير الظواهر الطبيعية والسيطرة عليها، فظهرت المراصد وتتبا الانسان بالزلازل وانفجار البراكين وتدفق الفيضانات، وطورت الوسائل الميكانيكية والكهربائية للتحكم في درجة حرارة ورطوبة الهواء. وابتدأ في طريق التحكم في كمية المطر ووقاته، وانشأ الانهار الصناعية واستغل الطاقة الشمسية في تسخين المياه، وفي التدفئة والتبريد. كما استغل طاقة الرياح وحرارة الارض وموج البحر وشلالات المياه لتوليد الطاقة الكهربائية. كما أنشأ من الفراغات المعمارية المقفلة ما لم يصل اليه في العصور السابقة وبمواد مصنعة اجمل واخف وزنا بكثير مما كان يستخدمه من قبل. (المصدر: البيئة والفراغ/د.علي رأفت)

لاشك ان راحة الانسان وصحته المادية هامة، وهذه الصحة المادية هي مصدر الطاقة التي تدفع الانسان الى الاستمرار في الحركة والنشاط. فقد اضعفت وسائل المواصلات الحديثة - الخاصة والعامة - احتمالات الحركة عند الانسان وفي هذا الكبر ضرر عليه. وكما ان حركة الكون مستمرة، كذلك يجب ان تكون حركة الانسان ككل ونبضات القلب والدم والرئتين داخله. ومع اهمية الحركة تأتي اهمية نظافة البيئة الانسانية من التلوث الصناعي للهواء والماء واليابس والغذاء. (المصدر: البيئة والفراغ/د.علي رأفت)

ان تاثير البيئة على الصحة الفسيولوجية والعقلية والاجتماعية للانسان تاثير هام وخطير. ورغم انه من الثابت علميا ان صحة الانسان تتحدد قبل مولده اي في جيناته الموروثة من الاب والام، وهذا يعني ان للوراثة دورا هاما في تكوين امكانيات الانسان الجسمانية والعقلية والعاطفية، الا ان البيئة التي سيعيش فيها الانسان بعد ميلاده بجيناته الموروثة سيكون لها تاثير على نموه وصحته بمختلف صورها. وعلى سبيل المثال فان الريفي اذا ما بقي في القرية فقد يصاب بالبلهارسيا مثلا، واذا انتقل بمفرده الى المدينة فانه ينجو من البلهارسيا، ويفقد معه العاطفة الاسرية والترابط الاجتماعي القروي، وتزداد قدراته العقلية نموا. مثل هذا يحدث للمهاجر من البلاد النامية الى الدول المتقدمة، فهو كاسب ماديا وخاسر عاطفيا. (المصدر: البيئة والفراغ/د.علي رأفت)

### 3.4.2 البيئة والطابع المعماري:

ان الطابع المعماري على مر العصور كان دائما انعكاسا للبيئة الحضارية التي كانت تتردد في كل مرحلة من المراحل التاريخية المتلاحقة وهذه الحضارات ليست الا نتيجة لتفاعلات كثيرة بين العوامل الدينية والاجتماعية والثقافية والسياسية والطبيعية وغيرها من المؤثرات التي تطبع كل مجتمع طابع خاص يختلف من مكان الى اخر ومن عصر الى اخر فإلى اي مدى كان لهذه العوامل المؤثرة في بيئتنا الحضارية تاثير على الطابع المعماري الذي يسود حاليا. (البيئة والعمارة، د.محمد عبد العال ابراهيم)

ان التكوين المعماري للمباني يكون له دائما خلفية بيئية اجتماعية وثقافية. فالعمارة الحية والاسس العمرانية السليمة هي التي تستمد اصالتها من بيئتها، فلكل مجتمع عاداته وتقاليده وبيئته، وبذلك اختلف مفهوم الفراغ، فلا يعيب المعماري تمسكه بتقاليد مجتمعه حيث ان العادات حقيقة ثابتة وعلينا ان نتمسك بها وذلك للوصول الى حلول معمارية او تخطيطية محلية تعتمد على الذات. **(البيئة والعمارة، د. محمد عبد العال ابراهيم).**

## 5.2 مفهوم العمارة البيئية:

العمارة البيئية هي ثمرة التفاعل الكامل والوثيق بين المواطن والعوامل البيئية من حوله وفريق التصميم البيئي بقيادة المهندس المعماري ، وهي تلك العمارة التي تحقق للمواطن الحد الكافي من متطلباته البيئية والحد الانني من التلوث البيئي والحد المقبول من الشروط الصحية اللازمة لمعيشته وهو ما ينعكس بدورة علي درجة نوعية وكفاءة البيئة الحضرية ومدى أنتماء المواطن لتلك البيئة والتزامه ووعيه بالمحافظة عليها. [/http://www.eng2all.net/forum/engineering3855](http://www.eng2all.net/forum/engineering3855)

## 6.2 عناصر العمارة البيئية :

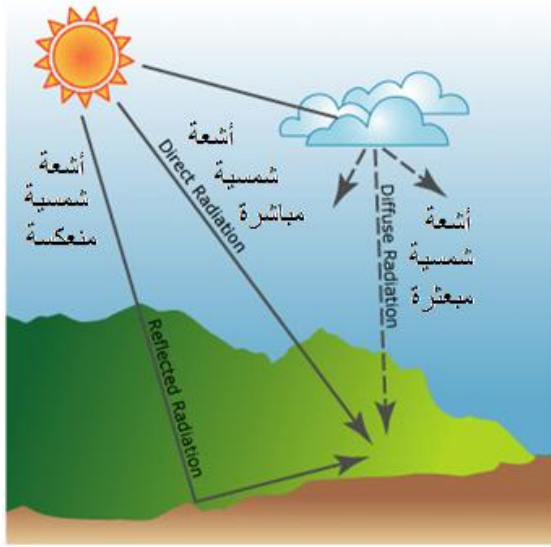
### 1.6.2 الاشعاع الشمسي ( Solar Radiation ):

يعتبر الإشعاع الشمسي العنصر الأساسي والمؤثر من عناصر المناخ، وتأتي أهميته من الشمس التي هي المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض والمحرك لبقية العناصر البيئية الأخرى. إن اختلاف درجات الحرارة وحركة الهواء والرياح والأمطار وفرق الضغط الجوي بين منطقة وأخرى ما هي إلا نتيجة مباشرة لحركة ودوران الشمس وما ينتج عنها من إشعاع شمسي تختلف شدته وكميته من منطقة لأخرى. **(الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)**

إن حركة الأرض حول محورها والتي ينتج عنها الليل والنهار، تحدد عدد الساعات التي تتعرض لها منطقة ما للإشعاع الشمسي وبالتالي على كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى تلك المنطقة، والتي تزيد في أشهر الصيف عنها في أشهر الشتاء نتيجة لزيادة فترة تعرض هذه المنطقة أو تلك للإشعاع الشمسي.

أن الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض ما هو إلا محصلة لثلاثة أنواع من الإشعاعات و هي :

- 1- الإشعاع الشمسي المباشر من الشمس ( Direct Solar Radiation ).
- 2- الإشعاع الشمسي المشتت والمتطاير في الجو ( Diffused Solar Radiation ).
- 3- الإشعاع الشمسي المنعكس من السطوح الأخرى ( Reflected Solar Radiation ).



شكل رقم (5.2) أنواع الأشعة الشمسية

المصدر : <http://m3mare.com>

وتتأثر كمية وشدة الإشعاع الشمسي المباشر والمشتت التي تصل إلى أية بقعة على الأرض بعدة عوامل أهمها:

١- طبيعة السماء من حيث صفاؤها أو تلبدتها بالغيوم.

٢- الوقت خلال النهار والفصل خلال السنة.

٣- الارتفاع فوق منسوب سطح البحر.

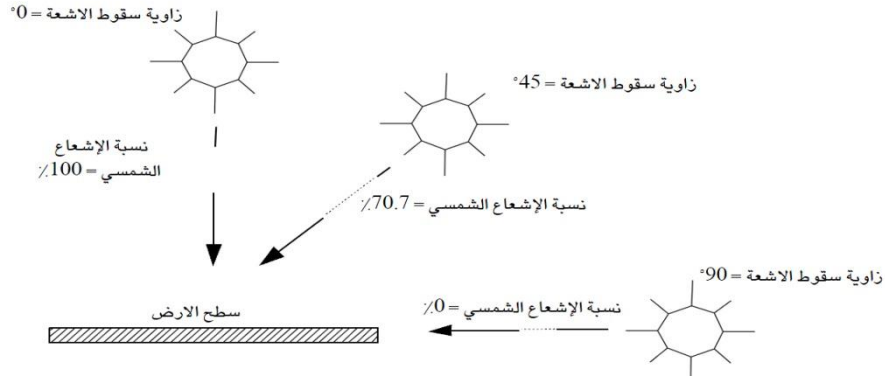
٤- موقع الشمس في السماء وزاوية ميل الشمس.

أما بالنسبة للإشعاع الشمسي المنعكس فتعتمد كميته على طبيعة الأجسام المحيطة التي يسقط عليها والتي

تقوم بدورها بعكسه إلى الأجسام الأخرى المحيطة بها.

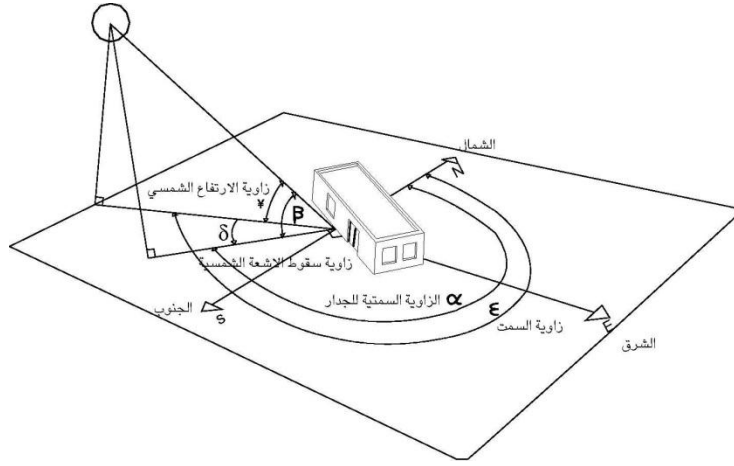
ويؤثر الإشعاع الشمسي على البيئة الداخلية التي يعيش بها الإنسان بطريقة مباشرة عن طريق الفتحات والأبواب، وغير مباشرة عن طريق الجدران والأسقف والسطوح الصماء. كما يؤثر على الارتياح الحراري للإنسان داخل المبنى نتيجة تأثيره المباشر بدرجة الحرارة الداخلية التي قد ترتفع إلى درجات أعلى بكثير من درجات الارتياح الحراري نتيجة لذلك. (الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)

وتتأثر كمية الإشعاع الشمسي التي يكتسبها سطح ما أو واجهة معينة بالزاوية التي تصنعها أشعة الشمس مع خط عمودي على هذا السطح.



شكل رقم (6.2) علاقة نسبة الإشعاع الشمسي بزاوية سقوط الأشعة الشمسية

المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة



شكل رقم (7.2) زوايا الشمس

المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة

### • الانتقال الحراري الناجم عن الإشعاع الشمسي عبر الجدران والسقوف:

تستقبل أسطح الجدران والسقوف الأشعة الشمسية الساقطة عليها فتمتص بعضها وتعكس بعضها الآخر وتسمح للباقي بالنفاذ خلالها، حيث تقوم هذه الأشعة برفع درجة حرارة السطوح مكونة بذلك تبادلاً حرارياً بينها وبين البيئة المحيطة بها، وبالتالي تنتقل الحرارة عبر الجدران والسقوف إلى داخل المبنى نظراً للفرق المستحدث في درجات الحرارة وتعمل على تسخين الهواء الداخلي. (الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)

تعتمد طاقة التسخين الناجمة عن الإشعاع الشمسي الساقط على الجدران والسقوف على ما يلي:

- (1) شدة الإشعاع الشمسي وعلاقته بزوايا سقوط الشمس.
- (2) فترة الإشعاع الشمسي (فترة التعرض وعلاقتها بالظروف الجوية اليومية).



- ٣) الخصائص الحرارية والفيزيائية للمواد المكونة للجدران والسقوف.
- ٤) اعتبارات التصميم المعماري المناخي للمبنى وطرق التحكم بعناصر المناخ.

• انتقال الطاقة الشمسية خلال النوافذ والأبواب والواجهات الزجاجية:

تعمل النوافذ والواجهات الزجاجية مثلها مثل الجدران والسقوف عند سقوط الأشعة الشمسية عليها حيث يمتص جزء منها وتعكس جزء آخر وتنفذ الباقي إلى الداخل، إلا أن نسبة الأشعة النافذة هي الأكبر.

يعتمد معدل انتقال الطاقة الشمسية خلال النوافذ والواجهات الزجاجية إلى داخل المبنى على ما يلي:

- ١) شدة الإشعاع الشمسي.
- ٢) مساحة النافذة او الواجهة الزجاجية.
- ٣) نوع مادة النافذة والزجاج المستخدم ولونهما.
- ٤) موقع النافذة او الواجهة الزجاجية ومستواها.

## 2.6.2 درجة الحرارة (Temperature):

درجة الحرارة هي نتيجة مباشرة للإشعاع الشمسي وتتأثر به بصورة كبيرة، حيث يسخن سطح الأرض نتيجة للإشعاع الشمسي الساقط عليها مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها، الأمر الذي يسبب ارتفاع درجة حرارة طبقة الهواء الملاصق لسطح الأرض وذلك بالتوصيل الحراري فيما بينهما. وعند ارتفاع درجة حرارة طبقة الهواء الملاصق لسطح الأرض فإنها تبدأ برفع درجة حرارة طبقات الهواء الأخرى الملاصقة لها بالحمل الحراري. وتختلف درجة الحرارة مع الزمان والمكان وتتأثر بعدد من العوامل مثل:

- حالة السماء (غائمة أو صافية).
- الوقت خلال النهار (أعلى درجة حرارة بعد الظهر وأقلها في الصباح الباكر).
- الارتفاع فوق سطح البحر.

وتتفاوت درجة الحرارة بين الليل والنهار، وهذا التفاوت ناتج عن تسخين أشعة الشمس لسطح الأرض نهاراً في حين أن سطح الأرض يبدأ بإشعاع الحرارة بعد غروب الشمس إلى الجو المحيط به. وبالإضافة إلى تفاوت درجات الحرارة بين الليل والنهار، فإنها تتفاوت أيضاً حسب طبيعة السطح واختلاف مادته، فدرجة حرارة الهواء فوق سطح اليابسة تختلف حتماً عن تلك فوق سطح الماء، ودرجة حرارة الهواء فوق سطح مثل طريق معبد

تختلف كليا عنها فوق حديقة مزروعة بالحشيش الأخضر . كما وتختلف درجات الحرارة بين واجهتي مبنى مما يؤثر على درجات الحرارة الداخلية والارتياح الحراري داخل هذا المبنى، وأن الفرق في درجات الحرارة بين الداخل والخارج سوف يسبب انتقال الحرارة من البيئة الداخلية إلى الخارجية أو بالعكس، وإن أي ارتفاع في درجة الحرارة الخارجية سوف يزيد من سرعة وشدة الموجة الحرارية المنتقلة إلى الداخل والتي تؤدي بدورها إلى زيادة درجة حرارة البيئة الداخلية. (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)

### 3.6.2 الرياح (Wind):

تنشأ حركة الرياح نتيجة لما يسببه الإشعاع الشمسي من اختلاف في درجات حرارة الهواء واختلاف درجات الحرارة بين اليابسة والماء. حيث يؤدي تسخين الهواء إلى تمدده الأمر الذي يقلل من كثافته مما يؤدي إلى فرق في الضغط الجوي بينه وبين الهواء البارد مما يدفع الهواء إلى التحرك والاندفاع على شكل رياح ، وتؤثر الرياح تأثيرا شديدا على درجات الحرارة والأمطار في تلك المنطقة، كما أنها تؤثر على كمية التبخر، مما يجعلها ذات تأثير كبير على النباتات والحيوانات والأكثر من ذلك الإنسان. وتعمل الرياح على نقل الحرارة من المناطق الباردة إلى المناطق الساخنة أو بالعكس وهكذا، كما أنها تعمل على نقل الرطوبة والماء الى سطح اليابسة. ويتحدد نوع الرياح باتجاهها وسرعتها وشدتها، ويتأثر ذلك كله بما يلي:

- فروقات الضغط الجوي فوق هذه المنطقة.
- دوران الأرض حول نفسها او حول الشمس.
- لفروقات في درجات الحرارة.
- طبغرافية الأرض و ما عليها و التضاريس المحيطة بالمنطقة .

وتقسم الرياح الى عدة أنواع رئيسية وهي:

- (١) الرياح التجارية.
- (٢) الرياح الغربية.
- (٣) الرياح القطبية.
- (٤) الرياح الموسمية

وهناك رياح خاصة بكل منطقة تسمى (الرياح المحلية) وهي تتبع طبيعة المنطقة والجبال والوديان فيها، حيث تؤثر طبيعة الاختلاف في درجات الحرارة في المناطق الجبلية بين أعلى الجبل وأسفله في حركة الرياح المحلية إذ تتحرك الرياح إلى أعلى الجبال خلال النهار، وإلى الوديان بين الجبال خلال الليل. ونتيجة ذلك تندفع

تيارات كبيرة من الهواء والرياح حول الجبال العالية والوديان السحيقة حولها خلال الليل والنهار. ومن الرياح المحلية أيضا ما يسمى نسيم البر والبحر. (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)

وبشكل عام يمكن تقسيم شدة الرياح اعتمادا على سرعتها إلى ما يلي:-

- الهواء النسيم ( Breeze ) و تتراوح سرعته ما بين (١-٩) متر/ثانية.
- الرياح ( Wind ) وهي الهواء المتحرك بشدة وتزيد سرعته عن ١٠ م/ثانية.

وتؤثر الرياح على المباني بشكل كبير حيث تتشكل مناطق ضغط موجب وسالب (مرتفع ومنخفض) على جانبي المباني التي تتعرض للرياح، وتسبب مناطق فرق الضغط هدمحركة الهواء في داخل المبنى من خلال الممرات والفتحات والحلول مما قد يسبب فقد أو كسب الحرارة من المبنى أو إلى المبنى. ويمكن أن تتأتي حركة الرياح والهواء من خلال الأشجار والنباتات وأية أجسام أخرى يمكن استخدامها ككاسرات للرياح ( Wind Breaks). (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)

## 4.6.2 الرطوبة (Humidity):

الرطوبة هي بخار الماء غير المرئي المعلق في الهواء والذي يشكل عند تكثفه السحب والأمطار والضباب والندى. ويعبر عن الرطوبة بعدة تعابير منها الرطوبة المطلقة ( Absolute Humidity ) والرطوبة النسبية ( Relative Humidity ). والرطوبة النسبية تعبير عن كمية بخار الماء الموجودة في الجو نسبة إلى كمية بخار الماء التي يمكن لهذا الهواء استيعابها عند درجة حرارة معينة. وتتكون الرطوبة في الجو نتيجة التبخر من سطوح مائية كبيرة مثل البحيرات والبحار والمحيطات بالإضافة إلى نتح النباتات . و تتأثر الرطوبة بالحرارة و الرياح والإشعاع الشمسي أيضا ، والهواء الجاف الذي تكون رطوبته النسبية متدنية يكون منعشا عند درجة حرارة معينة، إلا أنه يكون غير مريح ويسبب جفافا في المجاري التنفسية للإنسان في حالة درجات الحرارة العالية ، كما أن زيادة الرطوبة النسبية في الهواء تؤدي إلى شعور بالضيق والاختناق عند درجات الحرارة العالية ، يكون الهواء الرطب البارد أكثر برودة من الهواء البارد الجاف ، ويجب فهم أهمية هذا العامل عند تصميم المباني ، ويراعى تسهيل حركة الهواء وزيادتها أو تقليلها تبعا لطبيعة المناخ السائد في هذه المنطقة أو تلك .

وتختلف درجة الرطوبة النسبية في الجو تبعا للمكان والزمن اعتمادا على عدة عوامل أهمها الغطاء النباتي والمسطحات الخضراء في موقع ما ووجود مسطحات مائية بالقرب من الموقع، إضافة إلى درجة حرارة الهواء والرياح والإشعاع الشمسي . تكون أكبر درجة رطوبة نسبية خلال النهار في الصباح الباكر فيما تختلف أدنى

نسبة رطوبة خلال اليوم وقد تكون خلال فترة ما بعد الظهر . (المصدر :الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة).

## 5.6.2 مناخ المنطقة (Microclimate):

إن مناخ كل منطقة جغرافية قد يختلف عن منطقة أخرى واقعة في نفس المنطقة المناخية وذلك نتيجة لاعتبارات محلية متعددة تؤثر بشكل كبير على الظروف المناخية في هذه المنطقة أو تلك، مما يوجد ظروف مناخية خاصة بكل واحدة منها تختلف عن تلك العامة التي يمكن أن توصف المناطق المناخية العامة. إن ظروف المناخ المحلي تضم الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي في نقطة ما سواء على سطح مبنى أو حوله أو حتى على واجهة دون أخرى من واجهات المبنى. ويتأثر مناخ المنطقة بعدة عوامل محلية هي:

- (١) ارتفاع الموقع و انخفاضه عن سطح البحر .
- (٢) درجة تعرض الموقع لأشعة الشمس والرياح السائدة.
- (٣) شكل وحجم المسطحات المائية حول الموقع ان وجدت.
- (٤) طبوغرافية الموقع وتركيب التربة المجاورة.
- (٥) الغطاء الأخضر المحيط (الأشجار، والحقول الخضراء والأعشاب الخ).
- (٦) المباني والمنشآت التي أقيمت حول الموقع (المباني، الشوارع ومواقف السيارات، السدود .

ويشكل عام لا بد من الإشارة إلى أن أي تغيير يحدثه المصمم في الموقع الذي يعمل به، من خلال اقتراحه لمبنى ما أو إزالة أو زراعة شجرة أو مجموعة أشجار مثلا أو اقتراح منطقة معبدة لوقوف السيارات سيكون له انعكاسات قد تكون سلبية أو ايجابية على الموقع نفسه وعلى المنطقة المحيطة بهذا الموقع، ولا بد من دراسة تلك الانعكاسات مبكرا وتقييمها بصورة جدية قبل المضي قدما في أية أعمال أخرى في ذلك الموقع الخاضع للدراسة والتحليل. (المصدر :الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

## 7.2 مبادئ التصميم البيئي:

تتصف المباني والمدن المريضة بثلاث صفات رئيسية:

- (١) استنزاف في الطاقة والموارد.
- (٢) تلويث البيئة بما يخرج منها من انبعاثات غازية وأدخنة أو فضلات سائلة وصلبة.
- (٣) التأثير السلبي على صحة مستعملي المباني نتيجة الاعتماد على الإضاءة الصناعية و استخدام مواد كيميائية في عملية التشطيبات أو ملوثات أخرى مختلفة. وبناء على هذه السلبيات قامت مبادئ العمارة الخضراء

حاملة أفكار ومقترحات قادرة على التغلب على السلبيات السابقة ، ويمكن تفصيل هذه المبادئ فيما يلي :

### 1.7.2 الحفاظ على الطاقة : conserving energy

يجب أن يصمم المبنى ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية ، فقد تأثرت جميع الشعوب و منذ بدأ الخليقة بالعوامل البيئية عند تصميمها لمبانيها ، فنجد أن الإنسان قديما قد تأثر بحركة الشمس في بناء مسكنه كما هو الحال عند سكان البادية الذين يقومون بتوجيه خيامهم نحو جهة الجنوب حتى تستفيد بقدر المستطاع من الشمس المنخفضة في الشتاء وتتقي بسهولة الشمس العالية في الصيف كما أن مدنا كثيرة في الحضارات القديمة خططت مع الأخذ بعين الاعتبار الواجهات الجنوبية للمباني .

تظليل المباني بواسطة كاسرات الشمس يعتبر من أهم العوامل المساهمة في توفير الطاقة، و لتأمين التظليل المناسب للمبنى يفضل استخدام العناصر النباتية كالأشجار و الشجيرات و المتسلقات دائمة الخضرة في الواجهات الغربية و متساقطة الأوراق في الواجهات الجنوبية ، مع مراعاة توظيف أدوات تظليل المبنى كأداة جمالية معمارية تعطي شخصية مميزة للمبنى. (المصدر :الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

### 2.7.2 التكيف مع المناخ : Adapting With Climate

يجب أن يتكيف المبنى مع المناخ و عناصره المختلفة ، ففي اللحظة التي ينتهي فيها البناء يصبح جزءا من البيئة ، كشجرة أو حجر ، و يصبح معرضا لنفس تأثيرات الشمس أو الأمطار أو الرياح كأى شيء آخر متواجد في البيئة ، فإذا استطاع المبنى أن يواجه الضغوط و المشكلات المناخية و في نفس الوقت يستعمل جميع الموارد المناخية و الطبيعية المتاحة من أجل تحقيق راحة الإنسان داخل المبنى فانه يكون متوازن مناخيا .

فسعى الإنسان للتحكم المناخي و خلق جو مناسب لحياته قديمة قدم الإنسانية نفسها ، فقد حرص الإنسان على أن يتضمن بناؤه للمأوى عنصرين رئيسيين هما : الحماية من المناخ ، و محاولة إيجاد جو داخلي ملائم لراحته ، لذا اضطر الناس في المناطق الحارة و الجافة و الدافئة الرطبة إلى استنباط وسائل لتبريد مساكنهم باستخدام مصادر الطاقة و الظواهر الفيزيائية الطبيعية ، و تبين أن هذه الحلول عموما ، أكثر انسجاما مع وظائف جسم الإنسان الفيزيولوجية ، من الوسائل الحديثة التي تعمل بالطاقة الكهربائية كأجهزة التبريد و تكيف الهواء . (المصدر :الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

### 3.7.2 احترام الموقع : Respect for site

إن الهدف الأساسي من هذا المبدأ أن يطمأ المبنى الأرض بشكل و أسلوب لا يعمل على إحداث تغييرات جوهرية في معالم الموقع ، ومن وجهة نظر مثالية و نموذجية أن المبنى إذا تم إزالته أو تحريكه من موقعه فإن

الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبنى تعتبر قباب و خيام البدو الرحل ، أحد أهم الأمثلة المعبرة عن هذا المبدأ ، فهذه الخيام يتم نسجها من شعر الأغنام و الإبل ويتم تدعيمها و تثبيتها ببعض الأوتاد الخشبية و الحبال فقط ، وعند رحيل البدو إلى أماكن أخرى بحثاً عن الكلأ لرعي أغنامهم فنلاحظ عدم حدوث أية تغيرات جوهرية بالموقع و ربما لا يستدل على إقامتهم إلا من بقايا رماد النار التي كانوا يشعلونها لطهي الطعام أو للتدفئة ليلاً .

إن مبدأ احترام الموقع دعوة للمصممين لاستخدام أساليب و أفكار تصميمية يكون من شأنها إحداث أقل تغيرات ممكنة بموقع البناء خاصة في عمليات الحفر أو الردم أو انتزاع بعض الأشجار من أماكنها ، ومن أهم الأمثلة المعاصرة في هذا المجال هو ابتكار نظام جديد و متطور لإيواء الحجاج في وادي منى ، فلقد أدت المحاولات التصميمية لاستغلال سفوح الجبال لإيواء الحجاج مع المحافظة على البيئة الطبيعية للمشاعر المقدسة و طبوغرافية الموقع إلى ابتكار نوع من المنشآت الهيكلية القابلة للنقل و الانطباع ، إن نظام الخيام الهيكلية المنطبقة المتعددة الطوابق ينسجم كلياً مع طبيعة موقعه ومع ما يجاوره من منشآت لإيواء الحجاج في وادي منى ، كما يحافظ على البيئة التي يقوم المسلمون فيها بتأدية جزء كبير من مناسك الحج . (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

#### 4.7.2 احترام المتعاملين والمستعملين: Respect for users

تولي العمارة البيئية اهتماماً كبيراً للمتعاملين معها سواء كانوا عمالاً أو مستعملين ، فسلامة الإنسان و الحفاظ عليه هو الهدف الأساسي لها ، فبالنسبة للعاملين في صناعة البناء فإنه من اللازم اختيار أساليب تنفيذ تقلل من الأعمال الخطرة غير الآمنة ، والتي تؤدي في كثير من الأحيان إلى الحوادث أو مصرع العمال أثناء تأديتهم لأعمالهم ، و كذلك يجب ألا تكون المواد أو التشطيبات المستخدمة في المباني ذات أثر ضار على العمال أو مستعملي المبنى فيما بعداً بالنسبة لاحترام مستعملي المبنى ( الفئة المستهدفة من التصميم ) فالاهتمام بالبعد الإنساني و ملائمة المبنى لوظيفته و مراعاة خصوصية الأفراد و احتياجاتهم المختلفة هو من الواقع البيئي ، كما أن أحد جوانب احترام مستعملي المبنى يظهر في أهمية التأكيد على جودة عمليات التشييد لمجابهة بعض الكوارث البيئية للأعاصير و الزلازل مما يحتم تطبيق القواعد التي تتضمن مقاومة المباني للزلازل و الحرائق .

#### 5.7.2 التصميم الشامل: Holism

يجب أن تراعى جميع مبادئ العمارة البيئية بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة ، فالعديد من المباني و المساكن في تراث العمارة الإسلامية على سبيل المثال قد أعطت نماذج و استخدمت عناصر معمارية خضراء و ظهر ذلك في استخدام المواد الطبيعية المتوفرة ، أو في استخدام الأفنية

الداخلية بما توفره من ظلال نهارا و تخزينها للهواء البارد ليلا ، كما أن ملاقف الهواء استخدمت لتهوية الحجرات غير المواجهة مباشرة لجهة الرياح السائدة أو لتهوية السرايب (البدرومات) ، أما استعمال المشربيات الخشبية بالواجهات ساعد على كسر حدة أشعة الشمس مع توفير عامل الخصوصية ، كل هذه العناصر المعمارية السابقة و غيرها مازالت قادرة على العطاء لمبانينا الحديثة كما هي أو بعد تطويرها بما يتلاءم مع متطلبات و تقنيات العصر و درجة تقدمه ، فعلى سبيل المثال المركز الثقافي العربي في باريس و الحائز على جائزة الأغاخان ، وهو من تصميم المعماري جين نويل Jean Nouvel الذي عكس فكرة المشربية الإسلامية الخشبية على نوافذ المبنى الزجاجية ، حيث تضيق الفتحات كما في الشكل عند زيادة كمية الضوء عن الحاجة في حين تأخذ في الاتساع عندما يقل الضوء و هكذا يتم التحكم في كمية الضوء الداخلة للمبنى ،بالإضافة إلى أن الزخارف المكونة للمشربية المبتكرة تعمل على نسج لوحة فنية من الظل و النور نتيجة اختراق الضوء لها ، فبات المبنى يعكس الروح العربية القديمة بتكنولوجيا حديثة . (المصدر :الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

## 6.7.2 التقليل من استخدام الموارد الجديدة: Minimizing New Resources

هذا المبدأ يحث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها ، كما يدعوهم إلى تصميم المباني و إنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها (في نهاية العمر الافتراضي لهذه المباني)مصدرا و موردا للمباني الأخرى ، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب و أفكار مختلفة و مبتكرة في نفس الوقت، مع مراعاة استخدام مواد البناء و المنتجات التي تؤدي لحفظ تدمير البيئة عالميا ، حيث يمكن استخدام الخشب مثلا شريطة ألا يدمر ذلك الغابات ، كما تؤخذ في الاعتبار المواد الأخرى على أساس عدم سمية العناصر التي تنتجها مع انعدام أو انخفاض ما ينبعث منها من عناصر أو غازات ضارة ، هذا و تعتبر إعادة تدوير المواد و الفضلات و بقايا المباني من أهم الطرق المتبعة للتقليل من استخدام الموارد و المواد الجديدة نظرا لأنها تضم مواد غير نشطة من حيث انعدام التفاعلات الكيميائية الداخلة بها ، بالإضافة لاهتمام التصميم المستدام بتوفير فراغ كافي لتنفيذ برامج التخلص من المخلفات الصلبة و إعادة تدوير مخلفات الهدم ، كما أن أحد الأساليب الأخرى لتقليل استخدام الموارد الجديدة هو إعادة استعمال الفراغات لوظائف و أنشطة أخرى. (المصدر :الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

## الفصل الثالث: المعايير التصميمية

### 1.3 معايير تصميم المدارس في فلسطين

#### 2.3 معايير التصميم البيئية

1.2.3 الاضاءة الطبيعية

2.2.3 التهوية الطبيعية

3.2.3 التصميم الحراري

4.2.3 السيطرة على اشعة الشمس

5.2.3 مقاومة التلوث وتنقية الهواء

6.2.3 التصميم الامن للمبنى



### 1.3 معايير تصميم المدارس في فلسطين:

#### المقدمة:

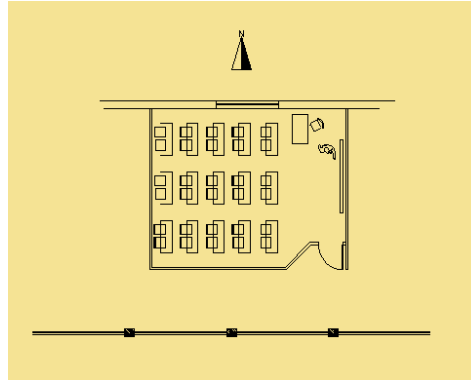
هذا البحث يوجز المعايير التصميمية المعمارية بشكل عام للمدارس التي تقوم بتنفيذها وزارة التربية والتعليم في الضفة الغربية والتي يجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ المباني التابعة للوزارة، وقد تمت الدراسة و وضع التصاميم لتتقرب قدر الامكان من المدارس النموذجية رغم وجود كثير من العقبات والتي من اهمها:

1. عدم توفر المواقع المناسبة.
2. التكلفة "توفير الموارد المالية في ظل الظروف الحالية".
3. عدم وجود البنية التحتية الملائمة مثل الصرف الصحي والكهرباء والماء والشوارع والخدمات الاخرى.
4. الاحتياجات المتزايدة لبناء المدارس. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

#### التوجيه:

##### • الغرف الصفية والتخصصية:

1. تعتمد الوزارة عادة التوجه الشمالي للغرف الصفية والغرف التخصصية الاخرى.

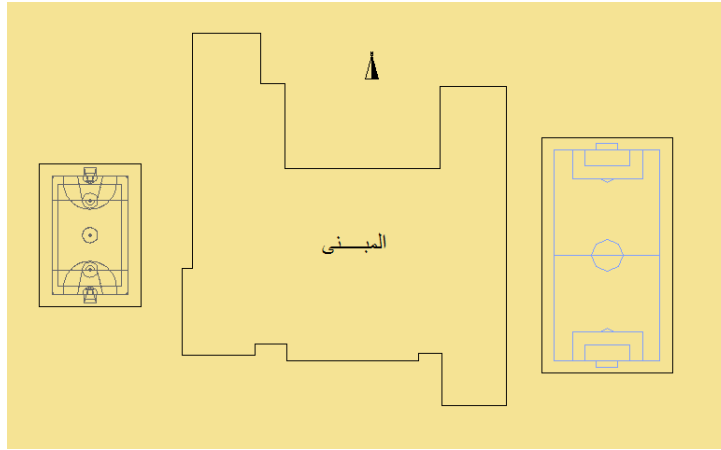


شكل (1.3) توضيح فكرة توجيه الغرف الصفية، (المصدر: الباحث)

2. في حال تعذر التوجه الشمالي يمكن التوجيه الغربي والجنوبي ولكن باستخدام كواسر شمس على الشبائيك.
3. البعد عن مصادر الضوضاء.

##### • الملاعب:

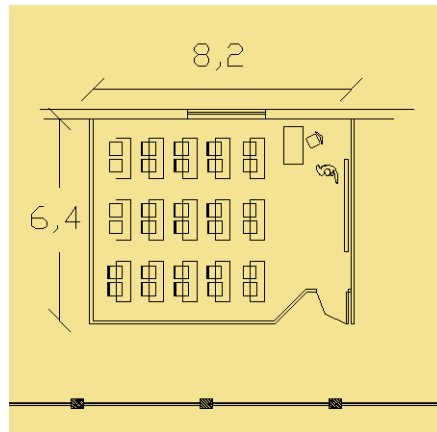
1. توجيه الملاعب يفضل ان يكون شمالي جنوبي. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)



شكل(2.3)توضيح فكرة توجيه الملاعب،(المصدر: الباحث).

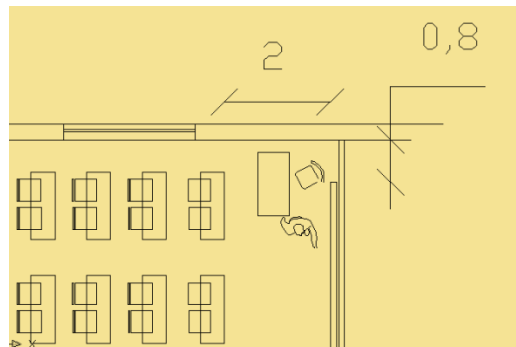
### • الغرف الصفية:

١. ابعاد الغرف الصفية ٨.٢ \* ٦.٤ م ٢ في حالة التشكيلات الصفية ٣٦ طالب، اما اذا كانت اعداد الطلاب قليلة فيصبح ابعاد الغرف الصفية ٦.٤ \* ٧.٢ م ٢ أو ٦.٤ \* ٦ م ٢ (يفضل المحافظة على العرض ٦.٤ م). (المصدر:وزارة التربية والتعليم)



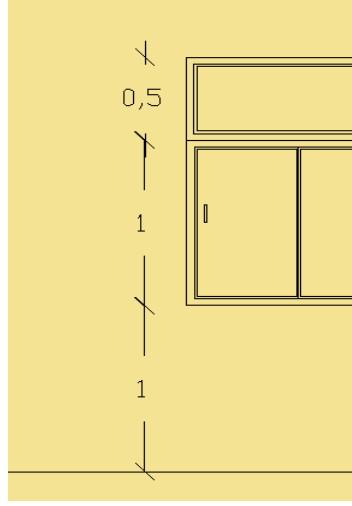
شكل(3.3) توضيح ابعاد الغرف الصفية،(المصدر:الباحث).

٢. ارتفاع الطابق لا يقل عن ٣.٢ م صافيا من الداخل.
٣. تكون الشبائيك الخارجية للغرف الصفية مع الشبائيك المطلة على الممرات ما بين ١٨ - ٢٠ % من مساحة الغرفة الصفية مع ترك مسافة ٦٠ - ٨٠ سم بجانب اللوح من اجل وضع الخزانة او رفوف للصف.



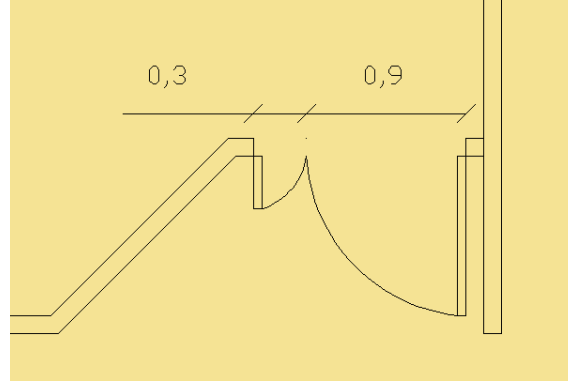
شكل(4.3)توضيح المسافة بجانب اللوح،والمسافة بين اللوح واول مقعد،(المصدر:الباحث)

٤. تكون الشبابيك الخارجية المطلة على الخارج مرتفعة عن الارض بمقدار ١م ويكون ارتفاع الشبابيك ١.٥ م او ٦ مدميك مقسومة الى جزأين علوي ثابت بمقدار ٠.٥ م وسفلي متحرك بمقدار ١ م .



شكل(5.3)توضيح ارتفاع الشبابيك،(المصدر:الباحث).

٥. يكون باب الغرفة الصفية بعرض ١.٢ م مكون من ضلفتين ثابتة بعرض ٣٠ سم ، ومتحركة بعرض ٩٠ سم، اما الارتفاع فيعتمد حسب ما اذا كان البناء باطون او طوب. ويكون الباب حديد اذا كانت المدرسة خارجية مكشوفة (singl band) وخشب اذا كانت المدرسة داخلية (double band).

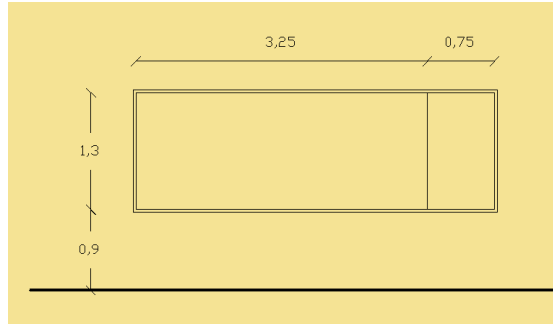


شكل(6.3)توضيح ابعاد باب الغرفة الصفية،(المصدر:الباحث)

٦. افضل توجيه الغرفة يكون التوجيه الشمالي (اي الشبابيك الخارجية تكون باتجاه الشمال) وفي حالة التوجيه الجنوبي او الشرقي و الغربي بحاجة الى عمل كاسرات افقية او عمودية او كلاهما حسب طبيعة الحال، حيث تحتاج الواجهات الجنوبية الى كاسرات افقية والواجهات الشرقية او الغربية تحتاج الى كاسرات عمودية.

٧. لوح الغرفة الصفية بطول ٤ م، مكون من جزأين أحدهما عادي بطول ٣.٢٥ م ، والجزء الثاني مغناطيسي بطول ٠.٧٥ م، ارتفاع اللوح عن الارض ٠.٩ م وارتفاع اللوح ١.٣ م.

(المصدر:وزارة التربية والتعليم)



شكل (6.3) توضيح ابعاد اللوح، (المصدر: الباحث)

• ابعاد الغرف الصفية:

١. تعتمد الوزارة في تصميم المدارس (0.9) gird
٢. وبناء على النظام الانشائي المعتمد في الوزارة فان المسافة بين كل محورين تبلغ ٢.٧ م وبهذا يتشكل ما يعرف بالمجاز (bay) (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

• الغرف التخصصية:

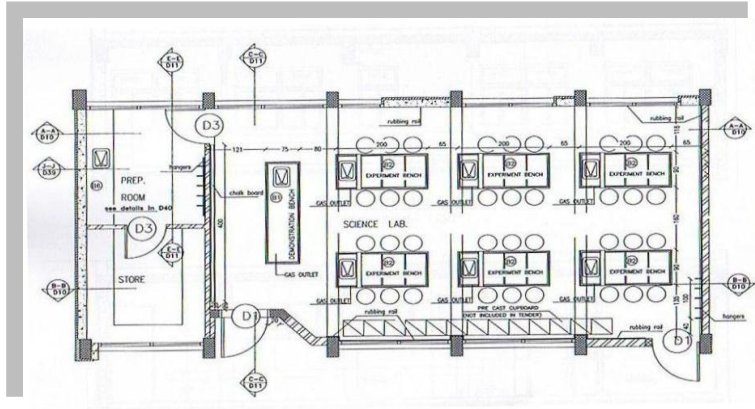
الغرف التخصصية والتي تشمل كل من المختبرات ، والمكتبة ، والحرف والفنون، التكنولوجيا التطبيقية، والتدبير المنزلي، والكانتين، وقاعة العلوم المنزلية، والادارة ، والمخازن، والوحدة الصحية.

• المختبر:

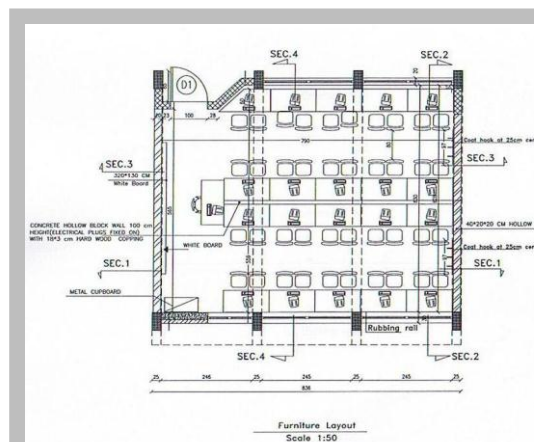
١. مساحة المختبر ١.٥ وحدة صفية اي مقدار ٨٠ م ٢ .
٢. اثاث المختبر يكون كما هو موضح في الشكل: (7.3)
٣. يقسم المختبر الى جزئين الاول مكون من غرفة التحضير ومخزن والثاني قاعة المختبر.
٤. سطح الكاونتر وسطح طاوولات العمل من مادة مقاومة للاحماض والكيميائيات.
٥. يتم تزويد كل مجموعة بتمديدات غاز، وماء وكهرباء، وتصريف، مع مفاتيح تحكم مركزية للكهرباء والغاز من طاولة المعلم. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

قاعة المختبر يقسم فيها الاثاث الى قسمين:

١. اثاث ثابت: ويتكون من الكاونتر الثابت الممتد على طول الجدار الخلفي الذي يحتوي على المجلي ويكون هذا الجزء من الاثاث جزءا من العطاء.
٢. اثاث متحرك: ويشمل باقي الاثاث الموجود في هذا الفراغ. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)



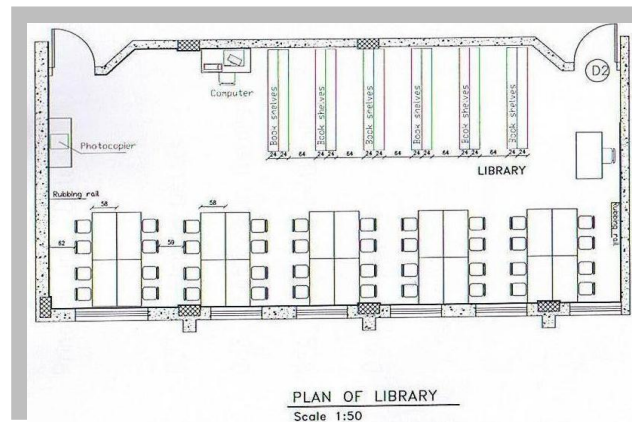
شكل (7.3) قاعة المختبر العلمي، (المصدر: وزارة التربية والتعليم)



شكل (8.3) قاعة مختبر الحاسوب. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

### • المكتبة:

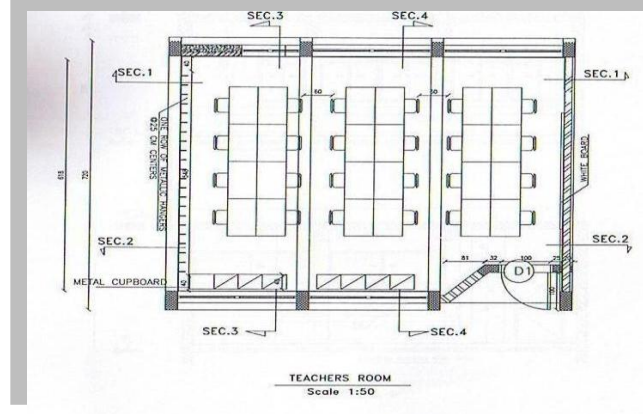
١. مساحة المكتبة ١.٥ م وحدة صفية ٨٠ م
٢. فرش المكتبة متحرك وليس ثابت.



شكل (8.3) قاعة المكتبة. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

• العلوم المنزلية (التدبير المنزلي):

الفرش كما هو موضح في الشكل: (9.3)



شكل (9.3) قاعة التدبير المنزلي. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

• الإدارة:

تتألف الإدارة من:

1. غرفة المدير ١٥ م<sup>٢</sup>.
2. غرفة السكرتير ١٢ م<sup>٢</sup>.
3. اسعاف اولي ١٩ م<sup>٢</sup> يتوفر فيها مغسلة وسرير تمريض وخزانة اسعاف، ومكتب موظف.
4. غرفة معلمين حسب حجم المدرسة (من مضاعفات او اجزاء الوحدة الصفية) (المصدر: وزارة

التربية والتعليم)

• المخازن:

تحتاج المدرسة الى مخازن تتراوح من ٢٠ - ٤٠ م<sup>٢</sup> حسب حجم المدرسة. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

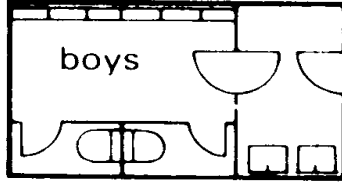
• الكانتين:

عبارة عن غرفة صغيرة لبيع او تجهيز الوجبات السريعة، تحتاج الى مجلى صغير، وشباك للبيع وياح لدخول الوجبات وصاحب الكانتين، ومساحتها من ١٢ - ٢٠ م<sup>٢</sup>. (المصدر: وزارة التربية والتعليم)

• الوحدات الصحية:

1. عدد الحمامات في كل مدرسة يعتمد على عدد الغرف الصفية، وتكون النسبة حمام لكل صف.

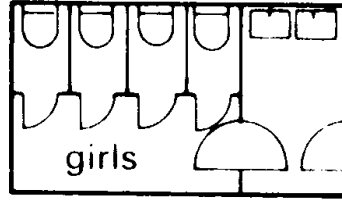
٢. في مدارس الذكور اضافة مياول في الوحدة الصحية



(e.g. for 100 boys, 15m<sup>2</sup>)

شكل(10.3)اضافة مياول في الوحدة الصحية للذكور. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

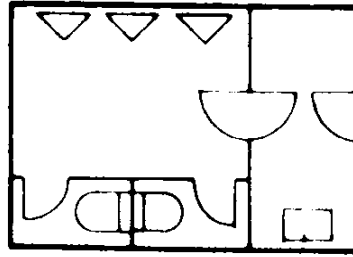
٣. في مدارس الاناث لا تحتاج الى مياول.



(e.g. for 100 girls, 15m<sup>2</sup>)

شكل(11.3)حمام الاناث. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

٤. لكل حمامين مغسلة واحدة



شكل(12.3)لكل حمامين مغسلة. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

٥. الوحدة الصحية يجب ان تحتوي على حمام خاص لذوي الاحتياجات الخاصة مع مراعاة

المعايير الخاصة لتوزيع فرش الحمام ويمكن عمل حمام واحد يسهل الوصول اليه في حال كانت المدرسة مختلطة.

٦. يفضل ان تكون الوحدة الصحية في الطابق الرئيسي بحيث لا تكون تحته عقدة.

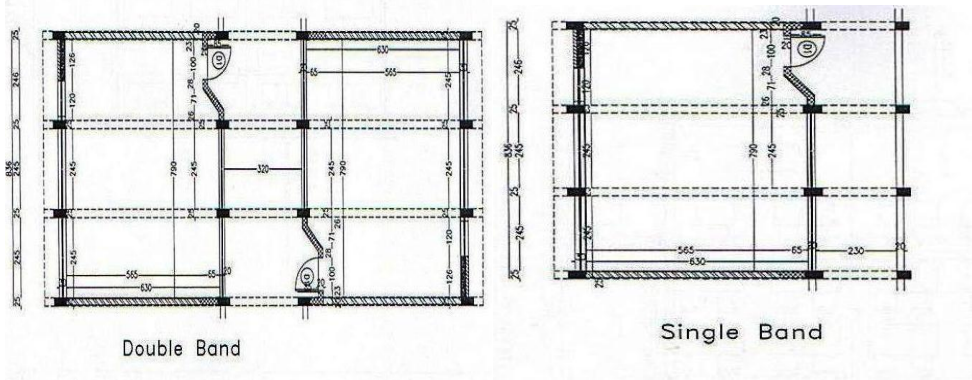
٧. ابعاد فراغ الحمام الواحد المعتمدة في الوزارة هي ١ \* ١.٥ م.
٨. في المدارس المختلطة يتم عزل وحدة صحية لكل جنس مع مدخل منفصل لكل منهما.  
(المصدر:وزارة التربية والتعليم)

#### • ذوي الاحتياجات الخاصة:

١. يجب مراعات ذوي الاحتياجات الخاصة بحيث يمكنهم استخدام كافة مرافق المدرسة بشكل سهل.
٢. عمل ramps بنسبة ميل 1:12 عند مداخل المدرسة مقابل كل درج في المدارس التي فيها ادراج.
٣. توفير حمام ذوي الاحتياجات الخاصة.
٤. محاولة تركيز الغرف التخصصية خاصة المختبرات في الطابق الارضي مع وجود صف او صفين في نفس الطابق لاستخدام ذوي الاحتياجات الخاصة. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

#### • مسارات الحركة:

- الممرات: بالنسبة للممرات في المدرسة يختلف عرضها باختلاف نوع النظام المتبع في المدرسة، فاذا كان النظام مزدوج (doubleband) فيكون عرض الممر ٣.٢ م ، اما اذا كان النظام منفرد (single band) فيكون عرض الممر ٢.٣ م.



شكل(13.3)توضيح عرض الممرات للنظام المنفرد والمزدوج. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

#### • الادراج:

١. يعتمد عدد بيوت الدرج في المدرسة على حجم وعدد الغرف الصفية في المدرسة لسهولة وسرعة تفريغ الطلاب من الطوابق المختلفة.



٢. العرض المعتمد لبيت الدرج هو ٣.٤ م بحيث يكون عرض الشاحط ١.٦ م. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

#### • معايير عامة تابعة لوزارة التربية والتعليم:

١. توفير اكبر عدد ممكن من الغرف التخصصية في الطابق الارضي ليسهل استخدامه لذوي الاحتياجات الخاصة، خصوصا غرف الحرف.
٢. يفضل وجود الحمامات في الطابق الارضي
٣. يفضل وجود غرفتين صفييتين على الاقل في الطابق الارضي
٤. يفضل وجود الادارة في الطابق الارضي في مكان يشرف على ساحة تجمع الطلاب ويسهل الوصول اليها من العامة.
٥. يفضل ابعاد المرشد الاجتماعي عن غرفة الادارة.
٦. يجب ابعاد مياه الشرب عن الحمامات بما لا يقل عن ٢٥ م .
٧. يفضل عمل قوائم لكرة السلة بشكل متحرك وكذلك عمل مدرج للملعب.
٨. يجب توفير ملعب سلة وساحة اصطفاف منفصلين.
٩. توفير عدد معقول من مواقف السيارات مفصول عن حركة الطلاب و اماكن اللعب.
١٠. توفير منحدرات لذوي الاحتياجات الخاصة (٨ %) للدخول الى الطابق الارضي او اي مواقع مهمة يجب وصولهم اليها
١١. عدم استعمال حلق صاج لشبابيك الالمنيوم.
١٢. يكون التصميم الانشائي للمدارس الجديدة بحيث لا يقل عن ثلاثة طوابق كذلك ضرورة ملاحظة قوة تحمل التربة والخرسانة.
١٣. في حالة البناء فوق مدرسة قائمة ضرورة توفير تقرير انشائي عن حالة المبنى القائم مصدق من مكتب هندسي معتمد من نقابة المهندسين. (المصدر:وزارة التربية والتعليم)

## 2.3 معايير التصميم البيئية

### 1.2.3 الاضاءة الطبيعية:

يعتبر توفير الانارة الطبيعية في القاعة الدراسية من المتطلبات الاساسية التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار في التصميم و لغرض تحديد دراسة التغييرات لمستويات الانارة في القاعدة المتعلقة بتغيير أحجام الشبابيك ومواقعها والبروزات المطلة عليها من السقف يؤخذ صف نموذجي بعمق ٦,٠٠ م وبارتفاع ٣.٢٠ م مع معامل انعكاس للسقف قدره ٨٥% وللجدران ٦٠% وللارض ٩٠% وعند دراسة المقاطع لتوزيع الاناره نرى انه اذا كان

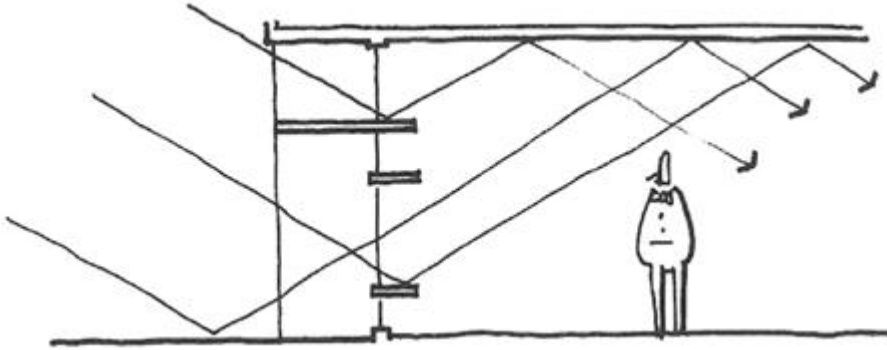
في الصف مساحة كبيرة من الشبابيك على جهة واحدة كمصدر رئيسي للضوء وشبابيك صغيرة على الجهة المقابلة كمصدر ضوء متمم فان شدة الاضاءة تزداد والاختلاف بين مستوى الاضاءة بين الطرفين يقل كلما ازداد حجم الشبابيك المتممة. (المصدر: العمارة والمناخ/د.هاشم الموسوي)

الشمس هي المصدر الوحيد للضوء الطبيعي، غير أن الضوء الذي يصل الى سطح الأرض يكون منتشرا جزئيا حيث يعمل كناشر للضوء وتحدد الظروف المناخية السائدة كيفية وصول هذا الضوء الى المبنى.

تتحدد كمية الاضاءة الطبيعية في نقطة معينة داخل الغرفة من ثلاثة مصادر وهي:

- أ- الضوء المباشر من السماء، وتتأثر بحجم وموقع النافذة بالنسبة للنقطة المراد قياس الانارة فيها كسمك اطار الشباك، ونوعية الزجاج ونظافته وكذلك العوارض الخارجية.
- ب- الضوء المنعكس من الارض المحيطة بالمبنى او سطوح المباني المجاورة (مركبة الانعكاسات الخارجية)، و تتأثر بمساحة السطوح المرئية من النقاط المحددة وكذلك مقدار عكس هذه السطوح للضوء الساقط عليها.

مركبة الانعكاسات الداخلية، تتأثر بمساحة الغرفة ونسبة مساحة السطوح الاخرى كالجدران لمساحة النافذة ومقدار عكس هذه السطوح الدخيلة للضوء الساقط عليها. (المصدر: العمارة والمناخ/د.هاشم الموسوي)

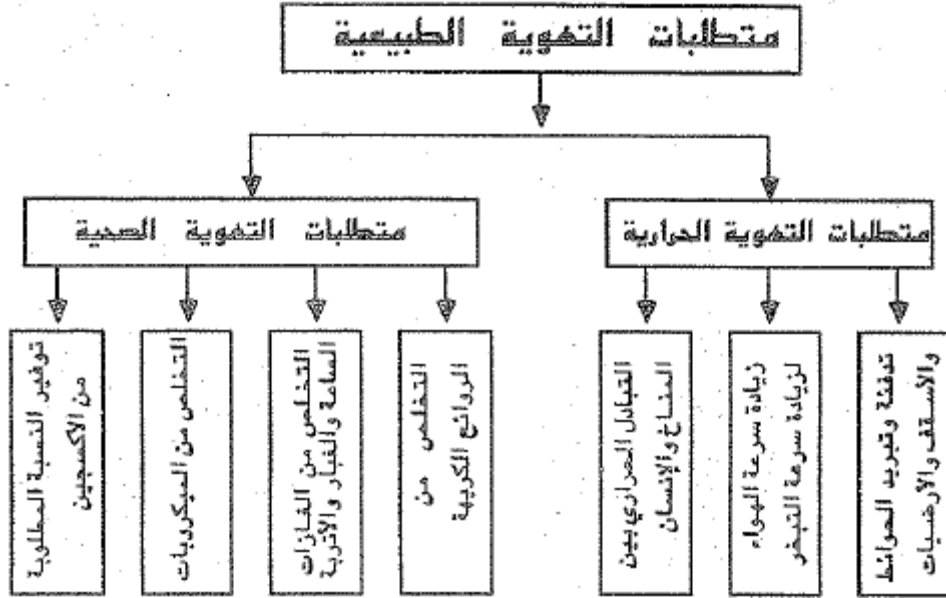


شكل(14.3)توضيح انعكاسات الضوء. (المصدر: natural light in buildings)

### 2.2.3 التهوية الطبيعية:

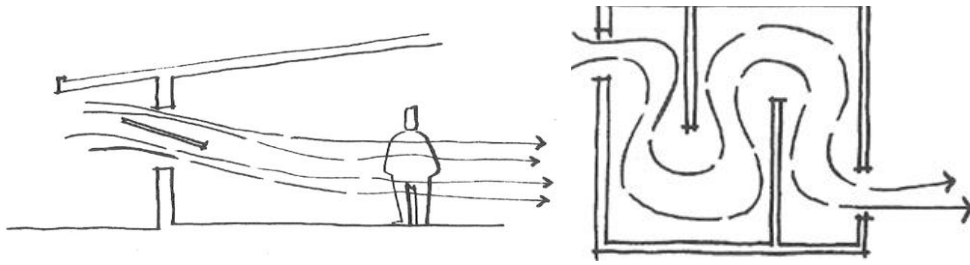
التهوية الطبيعية للمباني هو المصطلح الذي يقصد به عملية تغيير الهواء الداخلي بهواء نقي من الخارج بواسطة الوسائل الطبيعية فقط، فالتهوية الطبيعية تكمن في أثرها الفعال في تخفيف الاجهاد الحراري على الانسان، وتساعد على التخلص من ثاني اكسيد الكربون والروائح الكريهة والشوائب الضاره بالصحة، وتعتبر

التهوية الطبيعية ضرورية من أجل تخفيف درجة حرارة الحوائط والاسقف والارضيات،ويمكن حصر متطلبات التهوية الطبيعية في الشكل (15.3) التالي: (المصدر:العناصر المناخية في التصميم المعماري)

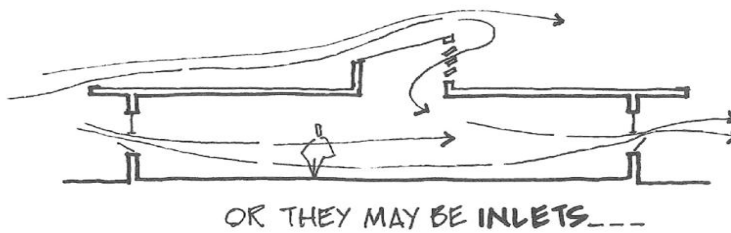
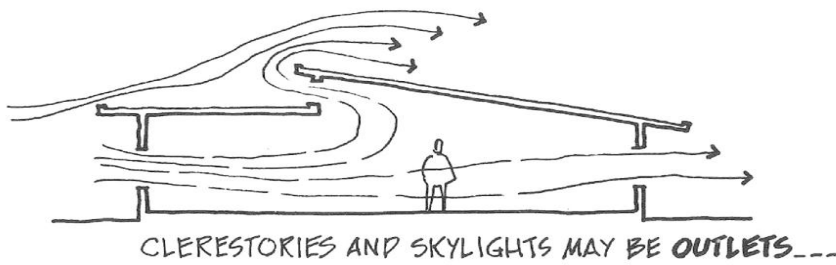
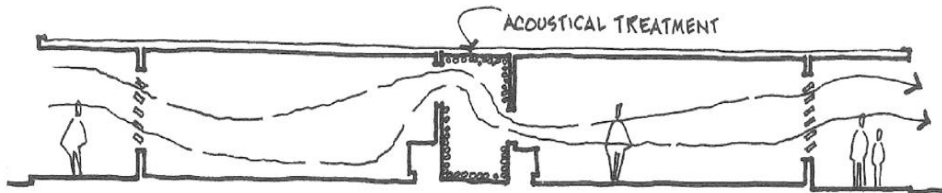
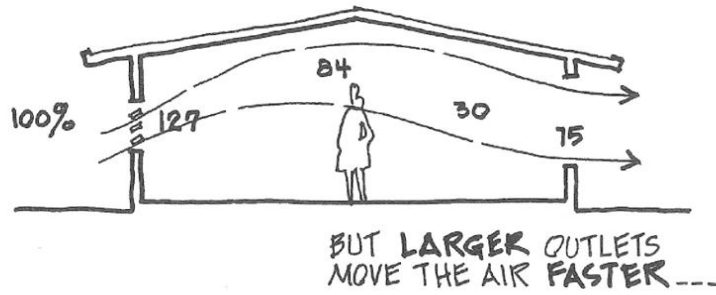
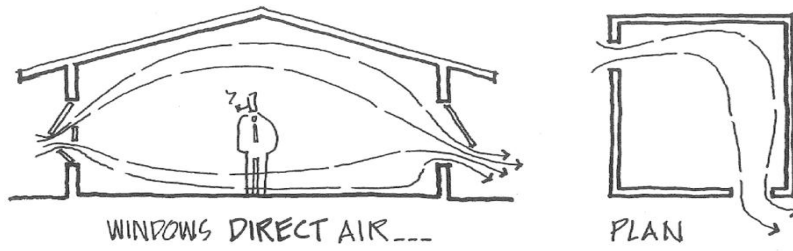


شكل (15.3) توضيح متطلبات التهوية الطبيعية. (المصدر:العناصر المناخية في التصميم المعماري)

- حركة الهواء داخل المبنى نتيجة لقوة الدفع الحرري: عندما يوجد اختلاف أو تباين في درجة حرارة الهواء الداخلي ودرجة حرارة الهواء الخارجي يؤدي ذلك الى التباين في كثافة الهواء وبالتالي الى الاختلاف في الضغط الجوي.



شكل (16.3) حالات متنوعة لحركة الهواء في الفضاءات. (المصدر: natural light in buildings)



شكل (16.3) حالات متنوعة لحركة الهواء في الفضاءات. (المصدر: natural light in buildings)

### 3.2.3 التصميم الحراري:

يعتبر التصميم الحراري المناسب لغللاف المبنى ( Building Envelop ) والذي يشمل كافة العناصر الإنشائية الخارجية التي تحده بالبيئة الخارجية من أهم الوسائل المتبعة في حفظ الطاقة. ويؤدي التصميم الحراري الصحيح إلى خفض الأحمال الحرارية والتبريدية والتي يتحدد بموجبها استخدام أجهزة تدفئة وتبريد ذات كلفة رأسمالية وتشغيلية منخفضة تحقق الهدف في توفير الجو الصحي المريح داخل المبنى ، ويشكل العزل الحراري للعناصر الإنشائية الخارجية واختيار النوافذ الخارجية المناسبة من حيث النوع والمساحة والاتجاه الجغرافي وإحكام إغلاق فواصلها أمام تسرب الهواء من خلالها عاملا مهما في التصميم الحراري للوصول إلى هذا الهدف بطريقة اقتصادية فعالة . (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

أهم الاعتبارات التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند تصميم المبنى حراريا:

- ١- معرفة وتقييم الظروف الداخلية التي تحقق الارتياح الحراري والصحة و الأمان لشاغلي المبنى.
- ٢- معرفة وتحديد الأحوال والظروف المناخية السائدة لتوظيفها في أفضل تصميم يحقق المتطلبات النوعية المطلوبة.
- ٣- تحديد الوسائل والإجراءات التصميمية المراد إتباعها ومعرفة خصائص المواد الإنشائية والعازلة للحرارة المستخدمة للوصول إلى الفوائد التي تتحقق معها الظروف المناسبة للإقامة والعمل داخل حيز المبنى.
- ٤- يجب قبل البدء بعملية التصميم تحديد المتطلبات اللازم توفرها داخل المبنى والظروف الجوية الخارجية السائدة صيفا وشتاء للمنطقة الجغرافية التي يقع البناء فيها وتشمل :

داخل المبنى : • درجة الحرارة التصميمية الداخلية  
• الرطوبة النسبية المتوقعة

خارج المبنى : • درجة الحرارة التصميمية الخارجية  
• الرطوبة النسبية الدنيا والقصى  
• سرعة الرياح واتجاهها  
• شدة الإشعاع الشمسي وزاوية سقوط الأشعة

### 4.2.3 السيطرة على اشعة الشمس من خلال كاسرات الشمس :

تصمم كاسرات الشمس على اساس منع أشعة الشمس لمدة معينة من ايام السنة حسب متطلبات المستخدم من جهته وبالشكل الذي يساعد في السيطرة على البيئة المناخية الداخلية للبناء. (المصدر: العمارة والمناخ/د.هاشم الموسوي)

١. تنقسم كاسرات الشمس الخارجية الى ثلاث أقسام:

- كاسرات الشمس الأفقية (Horizontal Types) وتستعمل بنجاح للواجهات الجنوبية، ويتم تصميمها بناء على قيمة زوايا الظل العمودية.

- كاسرات الشمس العمودية (Vertical Types) وتستعمل بنجاح للواجهات الشرقية والغربية مع إمكانية أن تأخذ ميلاً ناحية الشمال لإعطاء حماية أكبر من الشمس، ويتم تصميمها بناء على قيمة زوايا الظل الأفقية

كاسرات الشمس المزدوجة (Egg-crate Types) وتستعمل في الواجهات الجنوبية والجنوبية الغربية ، ويتم تصميمها بناء على قيمة زاويتي الظل الأفقية والعمودية. (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

شروط عامة لاستخدام كاسرات الشمس الخارجية:

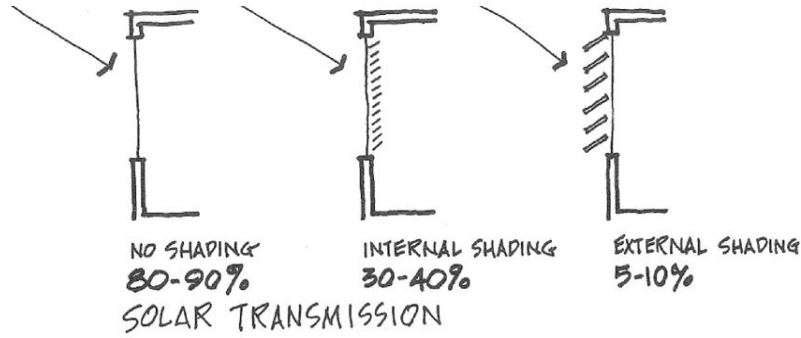
- تستخدم كاسرات الشمس العمودية في الواجهات الشمالية الشرقية ، والشمالية الغربية ذات المساحات الزجاجية الواسعة والتي تقع في المناطق المناخية الحارة.
- يفضل استخدام الكاسرات المتحركة في الواجهات الشرقية والجنوبية الشرقية، وكذلك في الواجهات الغربية والجنوبية الغربية حيث تتغير زوايا الشمس بسرعة.
- يجب ان تركيب الكاسرات بشكل يعمل على تقادي سقوط الاشعة المنعكسة عن الكاسرات على أي جزء من اجزاء المبنى.
- يجب ان تكون الكاسرات مصنوعة من مادة خفيفة لا تحتفظ بالحرارة حتى لا تسخن وتشتع الحرارة على الواجهة.
- يستحسن ترك فراغ صغير بين كاسرة الشمس والواجهة المركبة عليها لغرض تمرير الهواء الساخن بسرعة على الواجهة ويقلل هذا الفراغ من انتقال الحرارة خلال اتصال الكاسرة بالواجهة.
- ينصح باختيار لون الكاسرات بحيث يعكس اكبر كمية من الاشعاع الشمسي وبما يتناسب مع المنظر الجمالي العام للمبنى. (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة) .

## ٢. كاسرات الشمس الداخلية:

نظرا للحاجة اليومية والفصلية لتفادي اشعة الشمس او حتى استغلالها والاستفادة منها للحصول على الارتفاع الحراري للانسان كان لا بد من الاهتمام بوسائل التظليل وكاسرات الشمس الداخلية ذات الاستخدام المرن للنوافذ والفتحات المختلفة والتصاميم المتعددة، ومن اهم مميزات هذه الكاسرات الاستخدام السهل، والمتانة والتحمل والكفاءة اضافة الى كونها ذات اهمية في عملية العزل وتفادي الاشعاع الشمسي او تقليله. (المصدر: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة)

انواع الكاسرات الداخلية:

١. الانواع المنزلقة (sliding)
٢. الانواع القابلة للطي (folding)
٣. الانواع التي تثبت بواسطة اجهزة خاصة (blown)
٤. انواع اخرى.



شكل (17.3) توضيح نسبة نفاذ الاشعة داخل المبنى للكاسرات الداخلية والخارجية. (المصدر: natural light in buildings)

## 5.2.3 مقاومة التلوث وتنقية الهواء :

تقوم الرياح بنشر المواد الملوثة بالجو وتتحرك بحركتها فتبعد ويخف تركيزها مما يخفف من خطورة التلوث، وذلك باستثناء المنطقة المحاذية للمصدر .

وتقوم النباتات والاشجار بعملية التنقية بنجاح كبير حيث تقوم بترشيح الجو وامتصاص الروائح مما يخفف من التلوث. (المصدر: العمارة والمناخ/د.هاشم الموسوي).

### 6.2.3 التصميم الامن للمبنى:

لاشك أنه يجب توفر عامل الأمان للمبنى حتى يمكن أن يطلق عليه أنه صديق للبيئة ، ونظرا لأن المستوطنات البشرية و المباني يمكن أن تتأثر بالكوارث الطبيعية في بعض المناطق كالسيول و الفيضانات و الزلازل و الأعاصير و غيرها ، لذلك يجب دراسة كل منطقة أو موقع بحيث يتم تلافي الأخطار الطبيعية و التي يمكن أن تتواجد ، ففي المناطق التي تشتهر بالسيول فيراعى عدم البناء في مسارات السيول و عمل الاحتياطات اللازمة إما بتغيير مجرى السيل نفسه أو بالاستفادة من مياهه عن طريق توجيهه إلى خزانات أرضية مصممة و مدروسة لتستوعب الكميات المتوقعة من مياه هذه السيول ، أما بالنسبة للزلازل فيجب مراعاة عوامل الأمان لعناصر المبنى الإنشائية خلال مرحلتي التصميم و التنفيذ مع تطبيق المعايير التصميمية الخاصة .

كما يجب تلافي المخاطر التي يمكن أن تهدد سلامة المبنى و شاغليه ، وهذه المخاطر يمكن أن تحدث نتيجة لعوامل الإهمال البشري أو سوء تنفيذ بعض الأعمال وعدم مطابقتها للمواصفات الفنية ، و يأتي نشوب الحرائق بالمباني على رأس هذه المخاطر .

هناك العديد من الاعتبارات الواجب إتباعها لتجنب أخطار الحريق خاصة بالمباني العالية ، ومن هذه الاعتبارات ما يتعلق بالشوارع المحيطة بالمبنى و العروض المناسبة و التي تكفل سهولة حركة سيارات الإطفاء و الإسعاف بالموقع ، مع توفير مصادر مياه لإطفاء الحريق ، و هناك اعتبارات تتعلق بالمبنى نفسه باستخدام حوائط و عناصر إنشائية مقاومة للحريق مع توفير السلام المناسبة و بالعدد الذي يتناسب مع عدد شاغلي المبنى بحيث لا يزيد بعد الشخص عن الدرج عن ٢٥ م حتى يتمكن من الهرب عند الطوارئ.



#### 1.4.4 تمهيد

#### 2.4 الحالة الدراسية العالمية

##### 1.2.4 مدرسة "ريدي فورك" الابتدائية

##### 2.2.4 خلفية عن المشروع

##### 3.2.4 وصف المدرسة

##### 4.2.4 الفكرة التصميمية

##### 5.2.4 عناصر المدرسة

##### 6.2.4 استراتيجيات تطبيق الاستدامة في المدرسة

##### 7.2.4 تقييم المشروع والنتائج المستخلصة

#### 3.4 الحالة الدراسية المحلية

##### 1.3.4 مدرسة حافظ عبد النبي المنتشة الأساسية للبنات/فلسطين

##### 3.3.4 خلفية عن المشروع

##### 4.3.4 وصف المدرسة

##### 5.3.4 عناصر المدرسة المعمارية

##### 6.3.4 تحليل المساقط الأفقية

##### 7.3.4 العناصر البيئية

##### 8.3.4 الاستنتاجات

##### 9.3.4 الخلاصة

حالات دراسية لمدارس طبقت مفاهيم العمارة البيئية:

يستعرض هذا القسم نموذجين لمدارس طبقت مفاهيم العمارة البيئية في جوانب معينة من التصميم المعماري للمدارس، وقد وقع الاختيار على تلك الحالات الدراسية لأنها تعد من المدارس المتميزة التي طبقت مفاهيم العمارة البيئية، بالإضافة لتشابه مناخ المنطقة المتواجدة فيها مع مناخ مدينة الخليل.

## 2.4 الحالة الدراسية العالمية:

1.2.4 مدرسة "ريدي فورك" الابتدائية: Reedy Fork Elementary school :

تعتبر مدرسة "ريدي فورك" أحد النماذج المميزة للمباني الخضراء والتي حققت الاستدامة في التصميم المعماري لمبانيها وفي التصميم البيئي لموقعها الخاص بطريقة مبتكرة، حيث أثرت بفوائدها على الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية .

2.2.4 خلفية عن المشروع :

تقع مدرسة ريدي فورك في ولاية كارولينا الشمالية Carolina ، الولايات المتحدة الأمريكية، مقاطعة غيلفورد Guilford، مدينة روزفيل. وهي مدرسة ابتدائية من الصف الاول الى الصف السادس، تبلغ مساحة المدرسة ٨,٠٧٠ م<sup>٢</sup>، عدد الطلاب ٧٢٥ طالب، تصميم شركة التصميم المبتكر، (المصدر: Innovative Design ) .

3.2.4 وصف المدرسة:

تعتبر هذه المدرسة ثاني نموذج ممتاز للتصميم المستدام في مقاطعة جيلفورد، حيث جاءت لتعزيز نظام تصميم المباني الخضراء، وأهم ما يميز تلك المدرسة الحلول التصميمية الصديقة للبيئة والمرتبطة بالمناهج التدريسية (Innovative Design, 2008)، حيث تحتوي على مجموعة شاملة ومتكاملة من الاستراتيجيات البيئية والتي تشمل :

-تصميم مبتكر لتوفير الإضاءة الطبيعية.

-إتباع نهج شمولي لتجميع مياه الأمطار والاستفادة منها .

-مباني ذات كفاءة عالية في استخدام الطاقة المتجددة .

-نظام لتوزيع الهواء (التهووية) تحت أرضية المبنى .

-الإضاءة غير المباشرة بخلايا ضوئية وأجهزة استشعار للمستخدمين .

-تسخين المياه بالطاقة الشمسية، إلى جانب استخدام النظم الكهروضوئية .

-إدارة الجودة البيئية الداخلية .

-استخدام الأسقف المائلة والمنتجات المحلية والمواد المعاد تدويرها في البناء.



شكل (1.4) منظر خارجي لمدرسة فورك يوضح الأسقف المائلة والمواد المستخدمة في الإنشاء

(Innovative Design, 2008)

#### 4.2.4 الفكرة التصميمية:

صممت المدرسة على أن تستهلك أقل قدر من الطاقة، حيث صممت على أساس معايير استهلاك الطاقة في البناء والتي وضعت من قبل الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (USEPA). كما واستندت الفكرة التصميمية على أساس التخطيط المجتمعي المشترك، فيتم استخدام المجتمع المحلي لبعض مرافق المدرسة بالإضافة إلى استفادتها واستخدامها للمرافق المجاورة (Innovative Design, 2008).

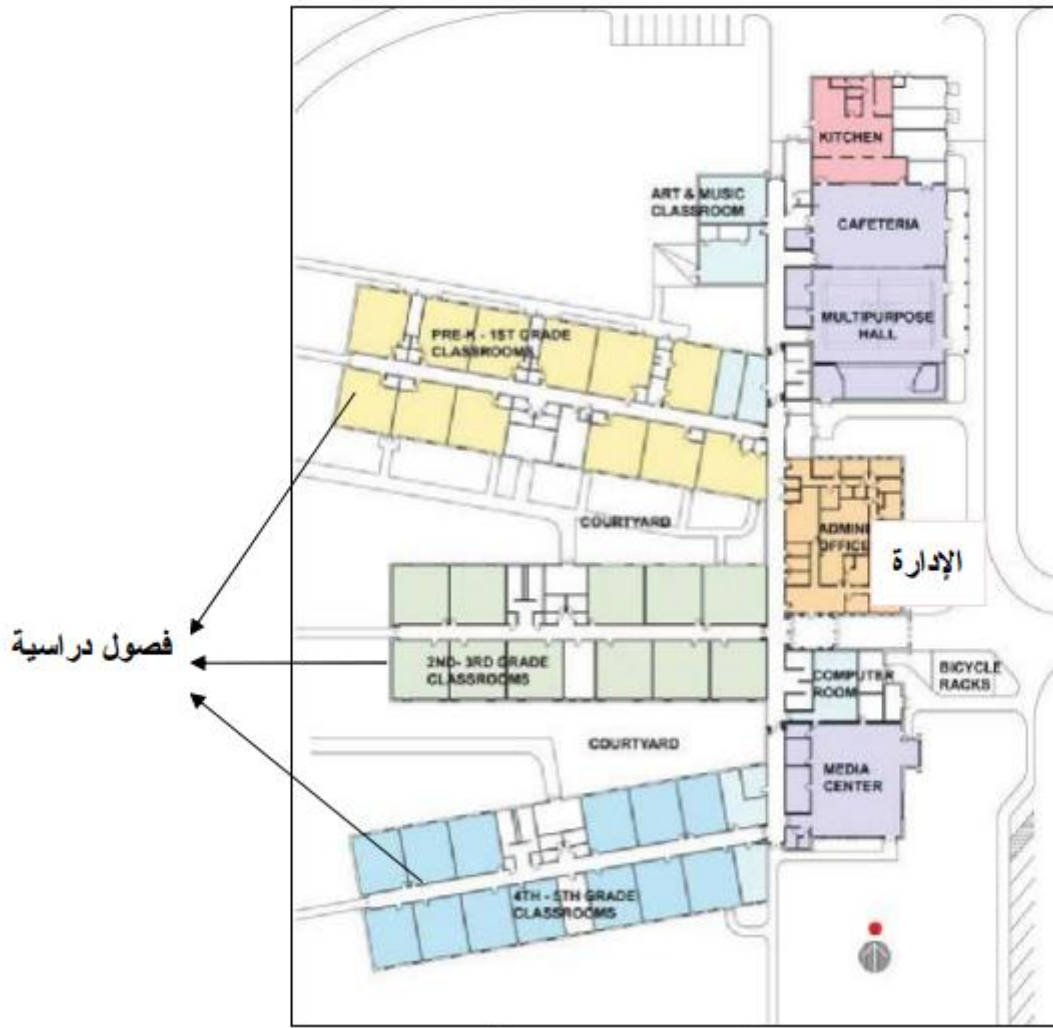
#### 5.2.4 عناصر المدرسة:

تحتوي المدرسة على عدة فصول دراسية بالإضافة لقاعات وغرف مختلفة مثل المكتبة، مختبر حاسوب، قاعة موسيقى، مختبر علوم، صالة للألعاب الرياضية غرفة للرسم وتعليم الفنون، ومرافق للإدارة، انظر شكل (2.4). ومن خلال التخطيط المجتمعي المشترك، فقد تم تصميم مكتبة المدرسة على أن تتكامل وتتقاسم المرافق بعد ساعات الدوام المدرسي مع مكتبة المدينة والمجاورة لمكتبة المدرسة، إلى جانب استفادة المدرسة من مسبح الحي المجاور (Innovative Design, 2008).

#### 6.2.4 استراتيجيات تطبيق الاستدامة في المدرسة :

##### أ. توجيه الموقع :

تم توجيه كتل مباني المدرسة على محور شرق- غرب، لاكتساب أقصى قدر من الإشعاع الشمسي من جهة الجنوب، وذلك للإضاءة النهارية والطاقة الشمسية وتسخين المياه للاستعمال المنزلي، وتطبيقات الخلايا الكهروضوئية، إلى جانب التقليل من زجاج الفتحات في جهتي الشرق والغرب لتقليل اكتساب الحرارة، وقد تم استخدام نوعين من أنظمة السقف وهما غشاء لدن بالحرارة وسقف معدني معزول، لتقليل اكتساب الحرارة.



شكل (2.4) المسقط الافقي لمدرسة فورك موضحا عناصر المدرسة وتوجيه المبنى.

(Innovative Design, 2008).

ب.تصميم المبنى

-التصميم المبتكر للإضاءة النهارية :

لأن استخدام ضوء النهار الطبيعي يعتبر إستراتيجية لتوفير الطاقة الأولية وكذلك عاملاً مهماً في تحسين أداء الطالب، فإن تصميم الإضاءة الطبيعية قد أخذ منحى فريد من نوعه في المدرسة. وتطبيقات الإضاءة النهارية تتمثل في:

-استخدام الرفوف الضوئية لقد تم استخدام الرفوف الضوئية الداخلية الشفافة في تركيبة مع بلاطات السقف (انظر شكل 3.4). حيث توحد مستويات الإضاءة داخل الفصول الدراسية، في الوقت الذي تتطلب زجاج أقل بنسبة ٤٠% والذي يستخدم عادة في تطبيقات الإضاءة النهارية

الأخرى، وبسبب الطبيعة الشفافة لتلك الرفوف الضوئية وتصميم الفتحة فإنه يتم تقليل وهج الإضاءة وعدم تشتيته للنظر.



شكل(3.4) يوضح الرفوف الضوئية الداخلية في فراغات مدرسة فورك

المصدر: (Innovative Design, 2008)

-شاشات الضوء النهاري:

شاشات السقف المواجهة للجنوب مع عوارض من النسيج الشفاف تعطي إضاءة نهائية في جميع أنحاء المدرسة، بالإضافة إلى أن هذه التقنيات تزيل الوهج المباشر وتوزع الضوء بشكل فعال في جميع أنحاء الفراغ. الزجاج المزدوج والمشرق يستخدم لزيادة نفاذية الضوء المرئي وتقليل نسبة الزجاج في الطابق. البروزات الكافية فوق شاشة الرصد تحمي الفراغات من الضوء المباشر خلال فترات ذروة التبريد.

ت. التصميم الميكانيكي والكهربائي:

-أرضية توزيع الهواء: وقد أدرج نظام أرضية توزيع الهواء في الفصول الدراسية والمكاتب الإدارية كما هو موضح في شكل (4.4)، حيث يحسن هذا النظام من الراحة الحرارية، نوعية الهواء الداخلي، المرونة واستهلاك الطاقة، وبالإضافة إلى ذلك فإن النظام يوفر أيضاً تكاليف البناء الأولية عن طريق التقليل من الحاجة إلى شبكة مجاري الهواء المكلفة.



شكل(4.4) يوضح نظام توزيع الهواء تحت الأرض في فراغات مدرسة فورك المصدر: (Innovative Design, 2008)

-الخلايا الكهروضوئية:

وقد أدرج نظام الخلايا الكهروضوئية فوق مظلة المدخل لتغذية المدرسة ١.٧٥ كيلو واط من الكهرباء تستهلكها في مختبر الحاسوب وإضاءة اللوحة التعريفية بالمدرسة (انظر شكل 5.4). (المصدر: Innovative Design, 2008)



شكل(5.4) يوضح الخلايا الكهروضوئية، المصدر: (Innovative Design, 2008)

-تسخين المياه بالطاقة الشمسية: المنظومة الشمسية الحرارية توفر حوالي ٧٥% من الماء الساخن للمدرسة .

ث. تصميم الموقع :

تجميع مياه الأمطار ويستخدم هذا النظام للحد من استهلاك المياه في جميع أنحاء المدرسة، حيث يجمع الأمطار من نصف مساحة سطح المدرسة ويرسله إلى خزان تحت الأرض سعة ٤٥,٠٠٠ جالون، ومن ثم يعاد ضخ مياه الأمطار من الخزان إلى المدرسة لاستخدامه في دورات المياه، وبالتالي استطاعت المدرسة أن توفر أكثر من ٧٦٧,٠٠٠ جالون من المياه ما يمثل ٩٤% من المياه المستخدمة في الحمامات كل عام.

- الأرض الخضراء والتنوع الحيوي وهي تستخدم كجزء من تدريس منهج العلوم في المدرسة كما وتقدم للطلاب فرصة فريدة لدراسة النظم البيئية المحلية (انظر شكل 6.4).



شكل(6.4) يوضح المناطق البيولوجية والخضراء كجزء أساسي من التعليم البيئي في مدرسة فورك

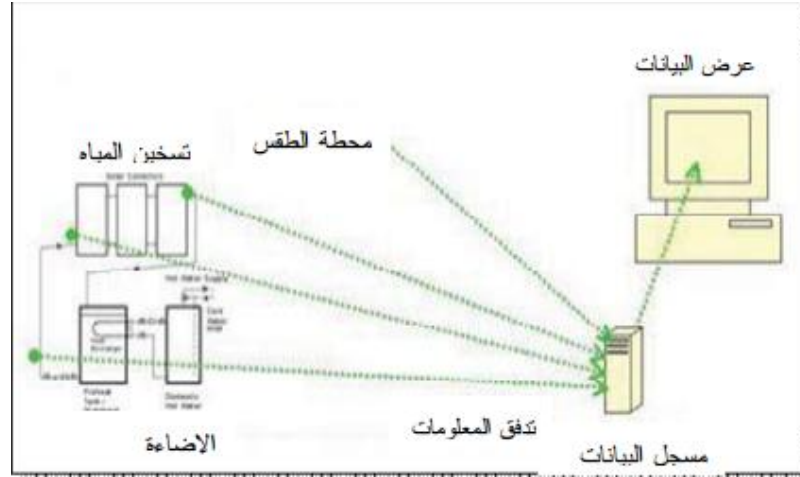
المصدر: (Innovative Design, 2008)

- **التعليم البيئي :**

العديد من ملامح المستدامة، بما في ذلك الأراضي الخضراء المجهزة، ونظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وجمع مياه الأمطار، وأنظمة الخلايا الكهروضوئية ومحطة الرصد الجوي، هي واضحة للغاية وكذلك مترابطة من خلال نظم الرصد بالكمبيوتر. هذه الاستراتيجيات تمنح الطلاب فرصا فريدة للتعلم من خلال التجربة المباشرة، وقد تم الإبقاء على الأراضي الخضراء الطبيعية للاستفادة منها كأدوات تدريس. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للطلاب التعلم عن طريق أخذ عينات من المساحات الخضراء أو النباتات المزروعة فيها خارج أجنحة الفصول الدراسية.

- **رصد الحاسوب لمميزات الاستدامة :**

الرصد يقدم واجهة رسم بياني تفاعلية للمساعدة في تثقيف الزوار والطلاب حول مختلف الأنظمة المستدامة المستخدمة في المدرسة (انظر شكل 7.4). بالإضافة إلى نظام مراقبة عبر الانترنت والذي يسمح للنظم المتعددة لتكون متاحة لمستخدمي الانترنت في المدارس والمرافق الأخرى، والأنظمة التي يتم رصدها هي نظام تسخين المياه والإضاءة النهارية ومحطة الطقس.



شكل(7.4)يوضح تخطيط الإرسال من المصادر المستدامة إلى مسجل المعلومات في مدرسة فورك

المصدر: (Innovative Design, 2008)

- **مواد صديقة للبيئة :**

إعادة تدوير المواد والمنتجات المحلية ذات المحتوى المعاد تدويره وتشمل السجاد والسقوف المعدنية وبلاط السقف العازلة للصوت. وقد تم اعتماد خطة لإدارة النفايات خلال البناء للتقليل من النفايات المرسله إلى مدافن القمامة، وقد تم تحويل ما يقارب من ٦٠٪ من إجمالي مخلفات البناء لإعادة التدوير، بالإضافة إلى وضع مواصفات لتشجيع المنتجين والمصنعين المحليين.

- **إدارة الجودة البيئية الداخلية:**

التصميم المبتكر للمدرسة قد عالج قضايا الراحة الحرارية للفراغات وعزز من صحة وسلامة وراحة التلاميذ من خلال التدابير التالية :

- انخفاض المواد اللاصقة الموجودة في المركبات العضوية المتطايرة .
- التقليل من استخدام مبيدات الري
- إدارة جودة الهواء الداخلي خلال عملية التصميم.
- زيادة التهوية باستخدام الهواء الخارجي.
- أجهزة استشعار غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 لتحديد الحاجة إلى الهواء الخارجي .
- استخدام الإضاءة النهارية الطبيعية بنسبة ١٠٠% في الفصول الدراسية.

#### 7.2.4 تقييم المشروع والنتائج المستخلصة :

-يتميز مناخ ولاية كارولينا الشمالية في أمريكا بأنه ذو شتاء بارد وصيف حار (موقع ويكيبيديا الموسوعة الحرة)، وبالتالي فهذا المناخ يتشابه نوعاً ما مع مناخ مدينة الخليل الذي يتميز بأنه حار رطب .

-يركز المشروع على الاستدامة في جوانب تصميم المبنى والموقع وتعزيز التنوع الحيوي واستخدام التكنولوجيا في التصميم، ما يفيد الدراسة بتطبيقات الاستدامة في تلك الجوانب .

- تعتبر هذه المدرسة نموذجاً متميزاً للتصميم المستدام والمباني الخضراء الصديقة للبيئة .

-تفيد الحالة بضرورة دراسة دمج المدرسة مع المجتمع المحلي، فتستفيد المدرسة من مرافق الخدمات المجاورة، ويستفيد المجتمع المحلي من بعض مرافقها.

- يلاحظ من المسقط الأفقي للمبنى المدرسي الموضح في شكل (2.4) أن الكتل البنائية تم دمجها مع العناصر المكشوفة والمناطق الخضراء في المدرسة، ما يبعث الراحة النفسية لدى الطلاب ويعطيهم الإحساس بألفة المباني خاصة وأنهم من فئة الأطفال (٦-١).

-الاستفادة من التصميم المبكر للإضاءة النهارية في القاعات التي لا يصلها ضوء نهارى كافي من الشبابيك، وفي بعض القاعات المدرسية التي تحتاج ضوء نهارى أكثر كقاعة المشغولات اليدوية والفنون وقاعة القراءة والمطالعة.

- الاستفادة من الطاقة الشمسية المتوفرة بشكل كبير في مدينة الخليل في توليد طاقة كهربائية تغذي المدرسة باستخدام الخلايا الكهروضوئية PV .

- الاستفادة من الطاقة الشمسية في تسخين المياه المغذية لدورات المياه والمطابخ، عن طريق استخدام الحمامات الشمسية.



### 3.4 الحالة الدراسية المحلية:

#### 1.3.4 مدرسة حافظ عبد النبي المنتشة الأساسية للبنات/فلسطين:



شكل (8.4) مدرسة حافظ عبد النبي الأساسية للبنات. (المصدر: الباحث)

#### 3.3.4 خلفية عن المشروع :-

تعتبر مدرسة "حافظ عبد النبي" أهم النماذج المميزة للمباني البيئية والتي عكست المفاهيم والعناصر البيئية في تصميمها . تقع في فلسطين- الخليل-ضاحية الزيتون، مساحتها تقريبا ١٧٠٠ م<sup>٢</sup>، تضم طلاب المرحلة الابتدائية والاساسية من الصف الاول حتى الصف التاسع،تضم ٣١٢ طالبة ،تصميم مكتب مدار الهندسي.

#### 4.3.4 وصف المدرسة:

تعتبر هذه المدرسة ثاني افضل نموذج للتصميم البيئي في الشرق الأوسط، حيث جاءت لتعزيز نظام تصميم المباني البيئية.أسست عام ٢٠١٥ م. احتوت على العديد من العناصر البيئية التي ساعدت في توفير بيئة مناسبة للمستخدم.

#### 5.3.4 عناصر المدرسة المعمارية:

تتكون هذه المدرسة من ١٤ قاعة تدريس وفراغات الإدارة ومختبر علوم مساحته ٢٧٩م<sup>٢</sup> مزود بأفضل الاجهزة والوسائل العلمية، بالإضافة إلى مكتبة مساحتها ٩٧ م<sup>٢</sup>. تضم هذه المدرسة أيضا مختبر كمبيوتر يحتوي على

عشرين جهازاً، وقاعة متعددة الأغراض مساحتها ٨١ م<sup>٢</sup>، يتم عمل فعالية ما لأحد الصفوف، إما أن تكون اجتماعاً وغيرها من الفعاليات التي تطور وتنمي حس المشاركة والثقة بالنفس لدى الأطفال.

أما الألوان المستخدمة في هذه المدرسة فهي الألوان التي تساعد على التركيز والانتباه باستخدام اللون البيج والأخضر الفاتح لحوائط الصفوف والممرات. وبالنسبة للساحات والملاعب الخارجية فمساحتها غير كافية. شكل (9.4).



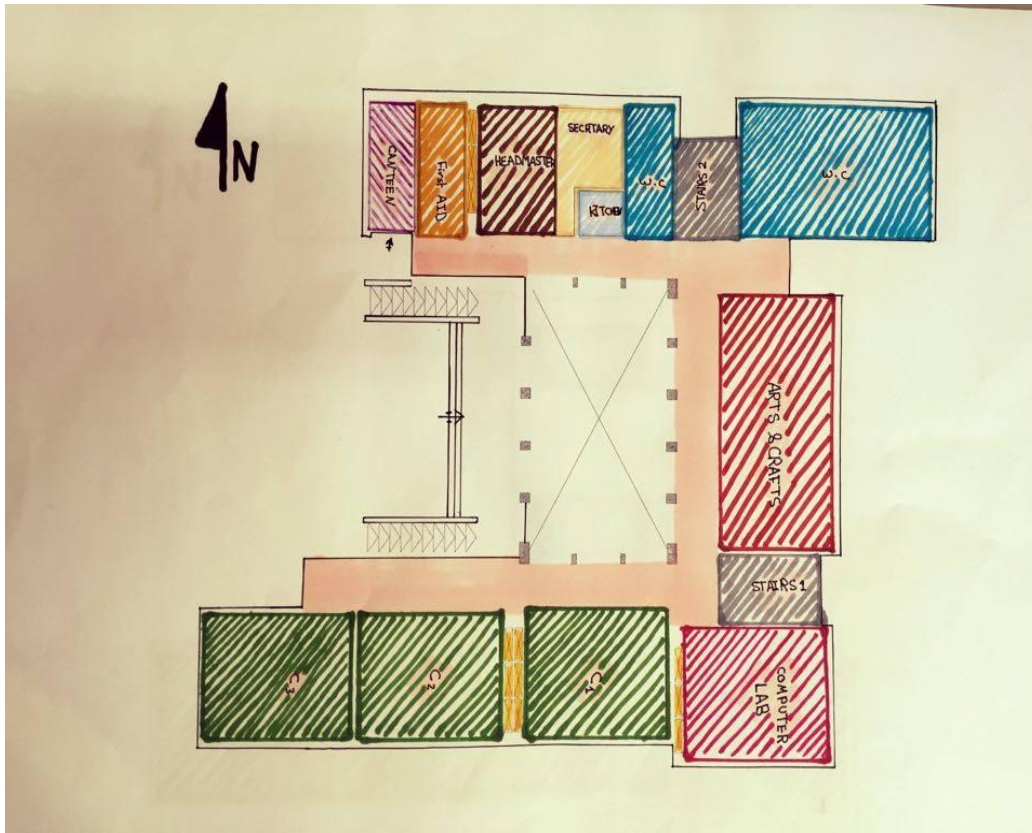
شكل (9.4) يوضح الموقع العام لمدرسة حافظ عبد النبي، (المصدر: الباحث)

الشكل اعلاه يوضح الموقع العام محاط من الجهة الشمالية والشرقية و الجنوبية باراضي غير مستغلة،ومن الجهة الغربية يوجد مدرسة اساسية للذكور، مساحة الارض تقريبا ١٨٠٠ م<sup>٢</sup>. ويظهر بعض العناصر البيئية مثل الملاقف والخلايا الشمسية على سطح البناء وملاقف الخارجية في الجهه الجنوبية،بالاضافة الي استخدام

كاسرات الشمس في الجهة الجنوبية والشمالية، واستغلال الاضاءة الطبيعية من خلال فتحة السقف sky light، ونلاحظ وجود بئر لتجميع مياه الامطار يتم استخدامه في تنظيف المدرسة وبئر اخر لمياه الشرب، وموقف السيارات يتسع لاربع سيارات فقط ومنطقة اللعب غير كافية وهذه احد سلبيات المشروع. ومن خلال التحليل نلاحظ ان خطوط الموقع والبناء لا تتماشى مع خطوط الارض، حيث تم التركيز على التصميم البيئي .

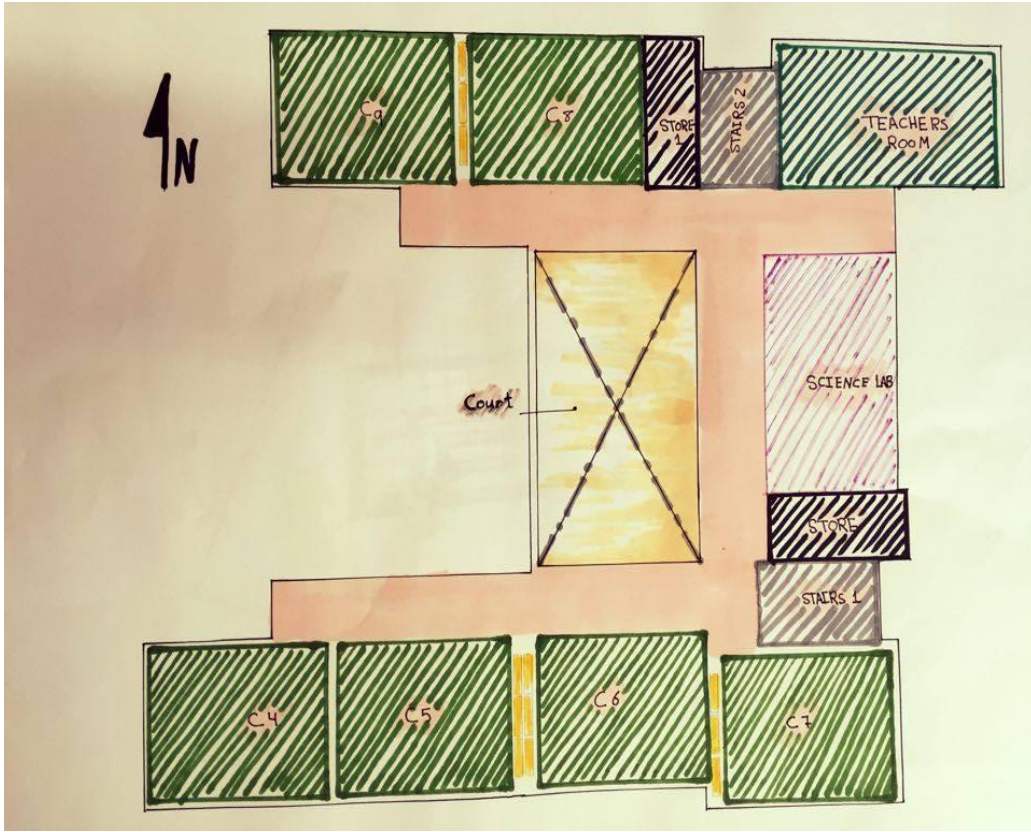
#### 6.3.4 تحليل المساقط الأفقية:

- **الطابق الارضي:** ويتضمن الادارة و قاعة الفنون والحرف ومختبر حاسوب وثلاث فصول دراسية و أدراج وكانتين بالإضافة الى الوحدات الصحية للطالبات والمعلمات ومطبخ صغير، انظر الشكل (10.4).



الشكل (10.4) توضيح فراغات الطابق الارضي، (المصدر: الباحث)

- **الطابق الاول:** ويتضمن غرفة المدرسات و 6 فصول دراسية ومختبر علوم بالإضافة الى ملحق ومخزن لمختبر العلوم ومخزن اخر بجانب السلم، وجميع هذه الفراغات مطلة على فناء داخلي كما هو موضح بالشكل (11.4).



الشكل (11.4) توضيح فراغات الطابق الاول، (المصدر: الباحث)

- الطابق الثاني: يتضمن ٥ فصول دراسية بالإضافة الى مكتبة ومخزن صغير. انظر الشكل (12.4):



الشكل (12.4) توضيح فراغات الطابق الثاني، (المصدر: الباحث)

#### 7.3.4 العناصر البيئية:

تحتوي المدرسة على عدة عناصر بيئية مثل: الملاقف و انفاق تبريد الهواء تحت الارض و استخدام عوازل بالجدران والاسقف و كاسرات الشمس الافقيه والعمودية واللوحات الشمسية . سيتم التحدث عنها في التفصيل.

##### ١- عزل الاسقف (Roof insulation):

وفقاً لشركة البناء هناك حوالي ٢.٥ سم sprayfoam isolation على الجزء العلوي من البلاطة الخرسانية للسقف.

##### ٢- عزل الحوائط (wall insulation):

وفقاً لشركة البناء هناك حوالي ٣ سم من عازل البوليسترين بين الخرسانه والطوب .

##### ٣- نظام التظليل:

يعتبر نظام التظليل فعال جداً، ومع ذلك يجب السعي وراء الاستفادة بأقصى قدر ممكن من الطاقة الشمسية في فصل الشتاء. لذلك تم تصميم كاسرات الشمس قابلة للتحرك عمودياً حسب زاوية ارتفاع الشمس في الصيف والشتاء، مادة الكاسرات حديد مجلفن لا يصدأ ،وزن الكاسرة ٣ كغم.



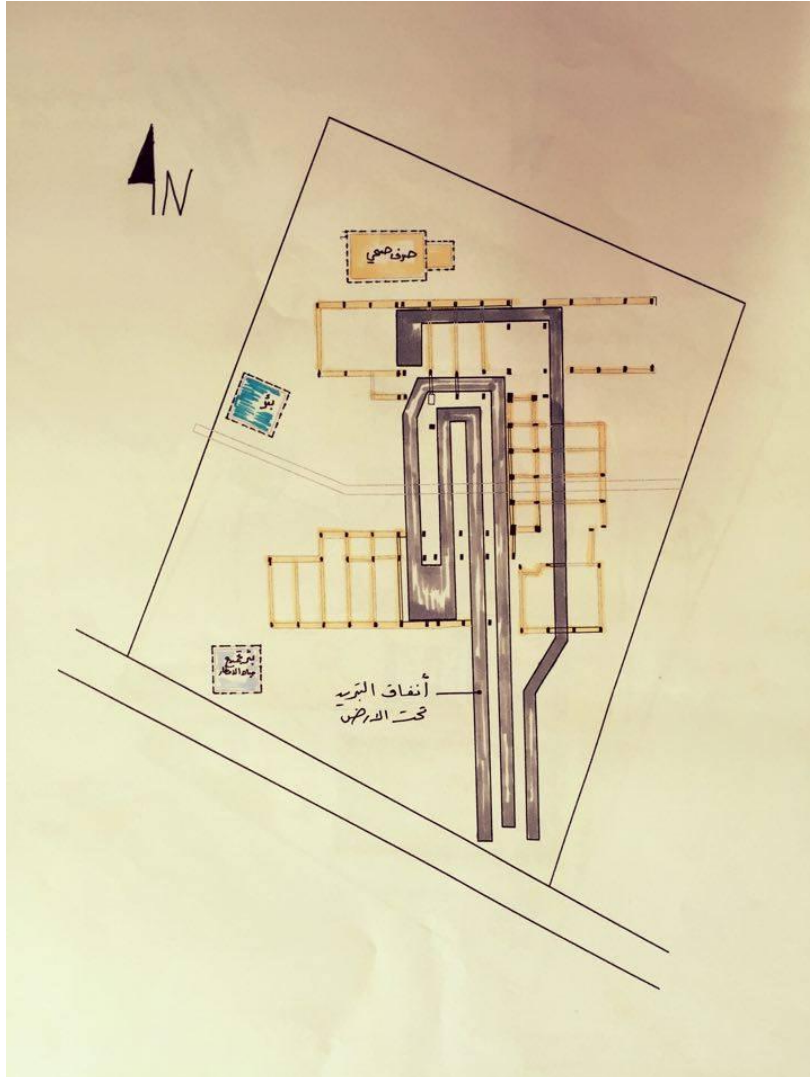
الشكل (13.4) توضيح كاسرات الشمس المستخدمه في المدرسة، (المصدر: الباحث)

##### ٤- الملاقف :

يوجد في الموقع العام ثلاث ملاقف خارجية ،انظر الشكل (14.4) تقوم هذه الملاقف بادخال الهواء البارد ليلا الى المبنى من خلال مرور الهواء عبر الأنفاق .وتبعد الملاقف الخارجية مسافة لا تقل عن ١٥ م حتى يتم تبريد الهواء ،حيث أن كلما زادت المسافة تزداد برودة الهواء، عرض النفق ٤ م وارتفاعه ١.٦ م.



الشكل (14.4) ملاقف التبريد الخارجية، (المصدر: الباحث)



الشكل (15.4) مخطط أنفاق التبريد تحت الأرض، (المصدر: الباحث)

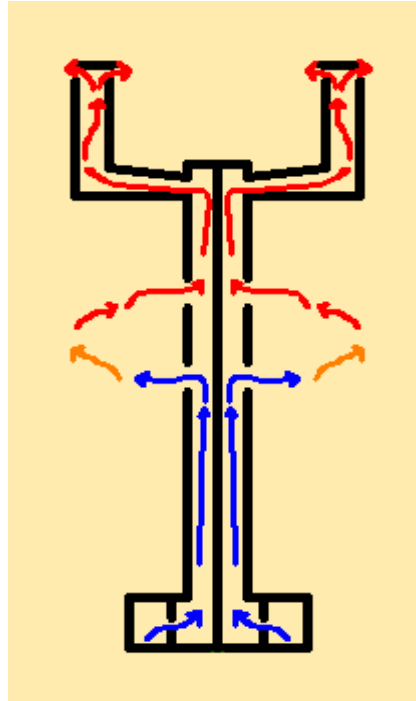
## -آلية تبريد الهواء في المبنى:

يتم دخول الهواء من الملاقف الخارجيه و تبريده عبر الانفاق و صعود الهواء عبر الملاقف الداخليه ويتم خروج الهواء البارد الى الفراغات المعمارية عبر فتحات تقع اسفل جدار الفراغ، انظر الشكل (16.4)، ثم يسخن الهواء ويرتفع الى اعلى فيخرج من الفتحات الموجوده على سطح المبنى، انظر الشكل (17.4)



الشكل (16.4): الفتحات الموجوده اسفل الجدار تخرج هواء بارد

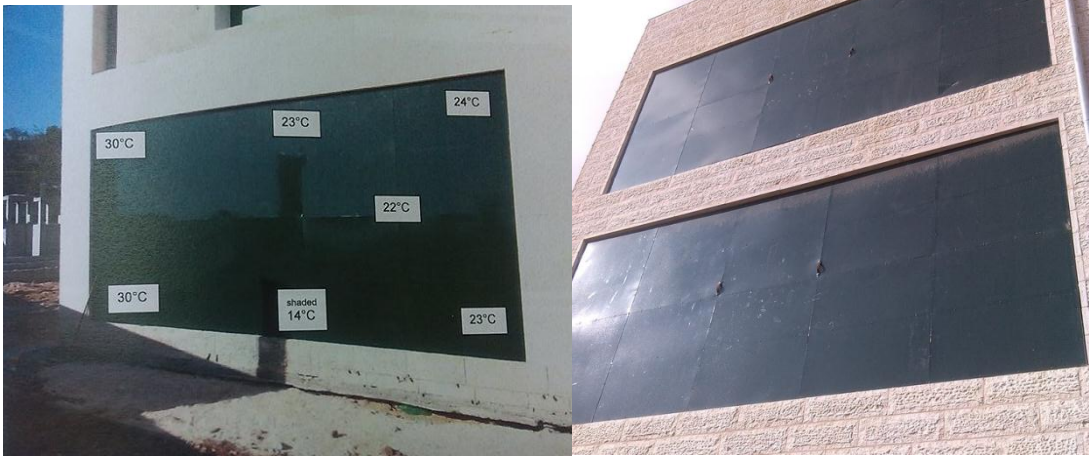
الشكل (17.4): الملاقف العلوية



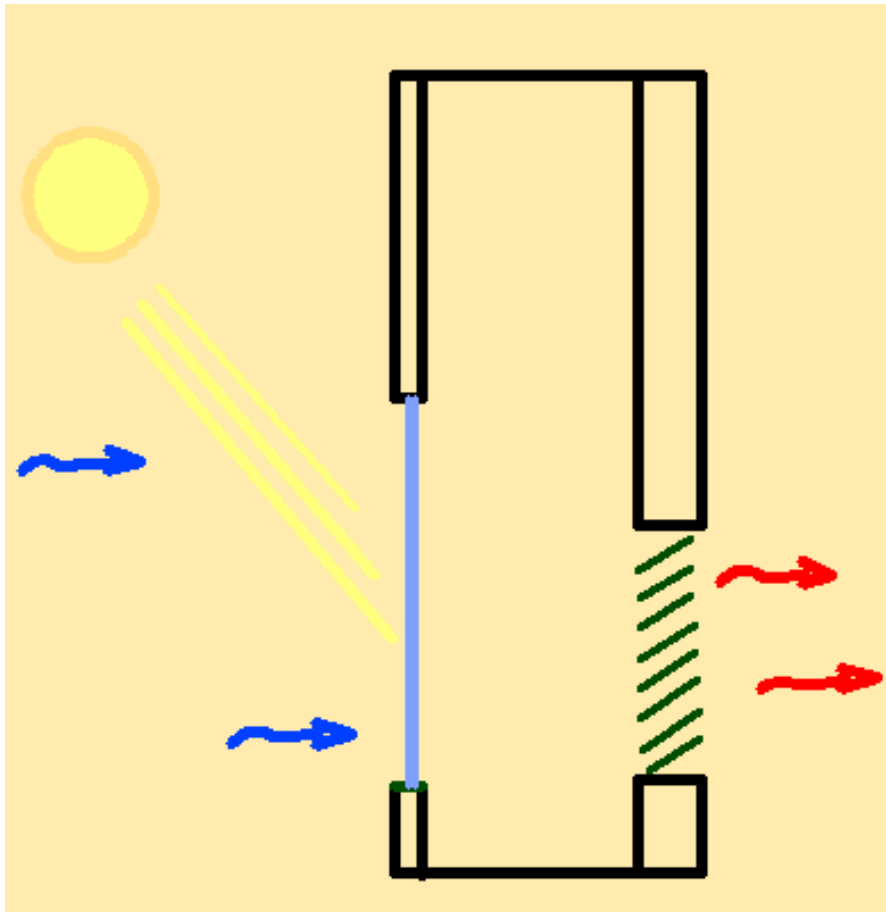
الشكل (18.4): توضيح آلية تبريد الهواء، (المصدر: الباحث)

## ٥- اللوحات الشمسية:

في الواجهة الشرقية للمدرسة يوجد لوحات شمسية تعمل على تدفئة الفراغات في الشتاء ،حيث يوجد فتحات من الداخل لتمرير الهواء الساخن،انظر الشكل (19.4).



الشكل(19.4):اللوحات الشمسية، (المصدر:الباحث)



الشكل(20.4)توضيح الية تسخين الهواء بواسطة اللوحات الشمسية،(المصدر:الباحث)



#### 8.3.4 الاستنتاجات:

- وجود وحدة صحية واحدة في الطابق الارضي للطالبات تعد سلبية من سلبيات المشروع ،لان الطالب سيستغرق وقت أطول للوصول الى الوحدة الصحية،يفضل تخصيص وحدة صحية في كل طابق .
- يفضل وضع غرفة المدرسات و حمام المدرسات في نفس الطابق.
- هذه الصفوف يوجد بها نظام التدفئة من خلال الخلايا الشمسية فقط،ولا يوجد ملاقف تبريد في الصيف.
- قدمت المدرسة نموذجا للبيئة التعليمية الصحية والمحفزة.
- تقليل استهلاك الطاقة والمياه باستخدام مصادر الطاقة المتجددة والنظم التكنولوجية في التجهيزات الصحية التي تقلل من استهلاك المياه.

#### 9.3.4 الخلاصة:

ان الاهتمام المتزايد بتطبيق مفاهيم العمارة البيئية هو أكبر دليل على أن النطاقات المعمارية على هذا الكوكب لم تعد بمعزل عن القضايا البيئية الملحة، التي بدأت تهدد العالم وشدت الانتباه لها في السنوات الأخيرة. فقد تناول هذا الفصل الحديث عن مفهوم المدرسة البيئية ومبادئها .حيث ركز الفصل بعد ذلك على تطبيقات عناصر البيئة في المستويات المختلفة للتصميم المعماري للمدارس. وللتعمق أكثر في تطبيقات العمارة البيئية، قدم الفصل عرض تحليلي لمدارس مختلفة طبقت استراتيجيات العمارة البيئية في مستويات التصميم المعماري لها،واستخلص الباحث من خلال التقييم أنه يمكن الاستفادة من بعض التطبيقات والآليات المستخدمة بما يتوافق مع واقع مدينة الخليل، خاصة وأن الظروف المناخية لها تشابه مع مناخ مدينة الخليل.

## الفصل الخامس: برنامج المشروع

1.5لمحة عامة عن مشروع المدرسة البيئية

2.5 دراسة الاحتياجات والعلاقات الفراغية لعناصر المشروع

1.2.5الإدارة العامة

2.2.5الأنشطة الترموية

3.2.5الأنشطة الترفيهية

4.2.5الخدمات العامة

3.5جدول المساحات

## برنامج المشروع

### 1.5. المحة عامة عن مشروع المدرسة البيئية:

تصميم مدرسة أساسية صديقة للبيئة لطلاب الصفوف من الأول حتى السادس توفر شعبتين لكل مستوى صفّي يتراوح عدد الطلاب في الفصل الواحد ٢٠-٢٥ طالب توفّر العديد من الحلول المبتكرة التي تحافظ على البيئة الطبيعية ، وتوفّر جوّ صحّي للتعليم ، بحيث تكون مدرسة ذات شخصية معمارية متميزة و نموذج مقترح لتصميم المدارس البيئية في المستقبل .

### 2.5 دراسة الاحتياجات والعلاقات الفراغية لعناصر المشروع :

#### العناصر الرئيسية في المدرسة البيئية :

١. الإدارة العامة.

٢. الأنشطة التنموية.

٣. الأنشطة الترفيهية.

٤. الخدمات العامة.

#### 1.2.5 الإدارة العامة:

تتكون هذه الإدارة من الهيئة المسؤولة عن شؤون المدرسة والتلاميذ. وهي تتولى أمر الإشراف وتسيير العمل في المشروع. ويجب أن يجمع موقع إدارة المشروع سمتان أساسيتان وهما القرب من المدخل الرئيسي، والإشراف على جميع النشاطات المختلفة لتنظيم شؤون رواد هذا المشروع وموظفيه.

#### 2.2.5 الأنشطة التنموية:

مهمة هذه الأنشطة تزويد رواد هذا المشروع بمختلف أنواع العلم والثقافة وذلك من خلال المشاركة في فعاليات المدرسة ... أهم عناصر هذا النشاط :

- قاعات التدريس: تختص بإعطاء الحصص للطلاب وتأهيلهم على الانخراط في المجتمع بشكل واعي. وتعتمد على أساليب بسيطة في التدريس ولكن يجب أن تراعي مواهب الطلاب وإبداعاتهم وابتكاراتهم وان تهيب الفرصة أمامهم من أجل إطلاق العنان لأفكارهم.
- المكتبة: تشكل ركن ثقافي مهم بالمشروع. وتضم كتب وصحف ومجلات ونشرات دورية وعالمية بلغات مختلفة، وتشمل مواضيع عامة ومتنوعة ومواضيع خاصة بمجالات التدريس ويكل ما هو جديد في عالم الدراسة.
- قاعة متعددة الاغراض: تضم فعاليات ثقافية مختلفة من ورش عمل وندوات وغيرها من الامور التي تخدم التعليم. وتكون على صلة قوية بفراغ عام، ويفضل أن تكون قريبة من المدخل.
- مختبر حاسوب: يضم هذا المختبر عدد كاف من أجهزة الحاسوب لتطوير مهارات الطلاب، وجعلهم على دراية تامة بأهم التكنولوجيا والتطورات الحديثة.

### 3.2.5 الأنشطة الترفيهية:

-أهم فعاليات هذه الأنشطة:

- قاعة موسيقى: وهدفها التخفيف من ضغط الدراسة وتوفير هدوء الأعصاب للطلاب
- القاعة الرياضية المغلقة: وتكون بأبعاد ملعب كرة السلة تقريبا مع توفير مدرج جانبي وغرفة لاستراحة الطلاب ومخزن للمعدات الرياضية، ويفضل أن يكون موقعها ذو علاقة مباشرة مع غرف الغيار والحمامات.
- الفعاليات الرياضية المكشوفة والملاعب الرياضية: يقترح توفير ملعبين (ملعب كرة سلة وملعب كرة يد). ويجب مراعاة حركة الشمس واتجاهات الرياح وزوايا التوجيه.
- مشغل الفنون: من أجل تطوير القدرات الفنية لدى الطلاب.

### 4.2.5 الخدمات العامة:

- حمامات: وبراى أهمية الفصل بين حمامات المدرسين وحمامات الطلاب.
- مكان للصلاة.

- مواقف للسيارات وحافلات نقل الطلاب: أنظمة وقوانين البناء تحدد سيارة واحدة لكل ٢١٠٠ م<sup>٢</sup> من مساحة الفراغ الداخلي. توزع لمواقف سيارات المدرسين ورواد المشروع، بالإضافة لمواقف سيارات الخدمة وحافلات نقل الطلاب.

### 3.5 جدول المساحات:

جدول (1.5) مساحات الأنشطة التثموية:

الفعالية	عدد الوحدات	المساحة لكل وحدة (متر مربع)
مختبر حاسوب	١	٧٠
مكتبة	١	٨٠
مختبر علوم	١	٨٠
مختبر فيزياء	١	٧٥
قاعات دراسية	١٢	٥٥

جدول (2.5) الأنشطة الترفيهية:

الفعالية	عدد الوحدات	المساحة لكل وحدة (متر مربع)
قاعة الموسيقى	١	٦٤
مشغل الفنون	١	١٥٠
القاعة الرياضية المغلقة	١	٣٧٠
مرافق القاعة الرياضية	١	٨٨.٨

جدول (3.5) الادارة العامة:

الفعالية	عدد الوحدات	مساحة لكل وحدة (متر مربع)
بهو المدخل	١	١١٢
ادارة المدرسة	١	٢٠.٣
قاعة الهيئة التدريسية	١	٧٥
مشرف تربوي	١	١٨
عيادة	١	٢٢.٤
الوحدات الصحية	١	٣٠.٥

جدول (4.5) الخدمات العامة:

الفعالية	عدد الوحدات	مساحة لكل وحدة (متر مربع)
وحدات صحية	٤	٣٠
مناطق الجلوس والممرات	-	-
كافتيريا	١	٥٠
غرفة كهرباء	١	١٨
غرفة ميكانيك	١	١٨

## الفصل السادس:

### اختيار وتحليل الموقع المقترح

#### 1.6 نبذة عن مدينة الخليل

1.1.6 تضاريس مدينة الخليل

2.1.6 المناخ في مدينة الخليل

#### 2.6 تحليل أرض المشروع

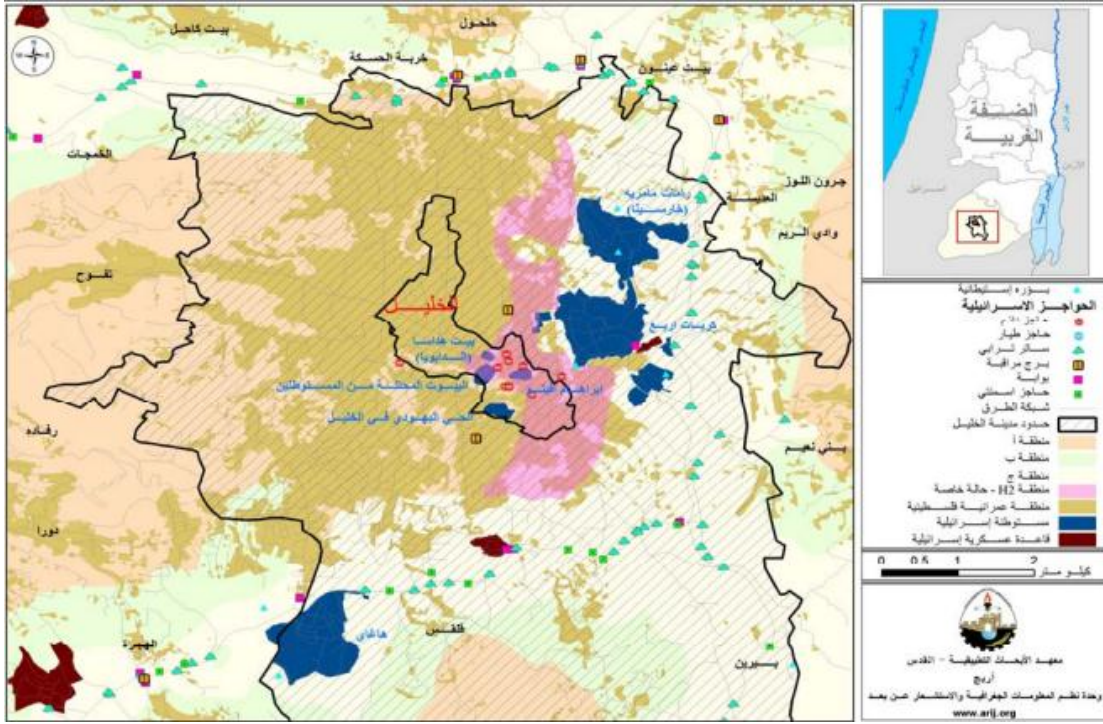
#### 3.6 الفكرة التصميمية للمشروع

## 1.6 نبذة عن مدينة الخليل :

-الموقع:

تقع مدينة الخليل في جنوب الضفة الغربية، وعلى بعد حوالي ٣٥ كم من مدينة القدس ، وترتفع الخليل ٩٤٠ مترا فوق سطح البحر ، يصل إليها طريق رئيسي يربطها بمدينة بيت لحم والقدس وطرق فرعية تصلها بالمدن والقرى في محافظة الخليل، على مسافة قصيرة يسرت لها الاتصال بمدن عسقلان والرملة ويافا ، تنتشر فيها العيون وخاصة في المنطقة المحيطة بالمدينة وأهمها ينابيع الفوار التي جرت مياهها بأنابيب لتزويد المدينة بمياه الشرب .(المصدر: مركز المعلومات الوطني

الفلسطيني)



الخريطة ١: موقع وحدود مدينة الخليل

المصدر : معهد الابحاث التطبيقية

-سبب التسمية :

كان الاسم الذي أطلقه الكنعانيون على هذه المدينة قبل ٥٥٠٠ سنة (قرية أربع) ، وقد بنيت على سفح جبل الرميدة ، فيما بعد سميت المدينة الجديدة (الخليل) نسبة إلى خليل الرحمن النبي إبراهيم عليه السلام عندما نزلها سنة ١٨٠٥ ق.م إبراهيم الخليل. جهاز الاحصاء المركزي الفلسطيني . (المصدر:

مركز المعلومات الوطني الفلسطيني)



-السكان:

بلغ عدد السكان في منتصف عام ٢٠١٠ في محافظة الخليل ٦٠٠,٣٦٤ نسمة منهم ٣٠٦,١٨٥ نسمة ذكور و ٢٩٤,١٧٩ نسمة من الإناث.

### 1.1.6 تضاريس مدينة الخليل :

سيطرت الطبيعة الجبلية على مدينة الخليل ، ويتخللها بعض السهول والأودية ويجاور المناطق الجبلية المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية .

- أ. الجبال : تعتبر جبال الخليل أطول وأعرض مجموعة جبال في فلسطين ويتراوح ارتفاعها ٤٢٠م الى ١٠٢٠ م.
- ب. الأودية : تخترق أراضي المحافظة مجموعة كبيرة من الأودية تنقل مياه الأمطار الهائلة على مرتفعات الخليل .
- ت. السهول : نظرا لسيطرة الطبيعة الجبلية على أراضي المحافظة فهناك ندرة في الأراضي السهلية تتخلل المرتفعات على شكل أشربة ضيقة .

### 2.1.6 المناخ في مدينة الخليل :

يتميز مناخ مدينة الخليل بانتمائه الى مناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتصف بأنه حار صيفا بارد شتاء ، الا أن وجود المدينة على سلسلة جبلية يحد من الحرارة صيفا ، حيث تسود الرياح الغربية في المنطقة معظم أيام السنة .

أولا : الأمطار و الرطوبة النسبية :

تتساقط الأمطار على ربوع مدينة الخليل في أواخر فصل الخريف وعلى طول فصل الشتاء وفي أوائل فصل الربيع ، وتقدر كمية الأمطار التي تهطل على المدينة ما يزيد عن ٦٠٠ ملم سنويا ، وتبلغ ذروتها في شهر كانون الثاني ، كما أن معدل الرطوبة النسبية في المدينة سجل ٥٧% . (المصدر: مركز المعلومات الوطني الفلسطيني)

ثانياً: الرياح :

تتعرض المدينة لنوعين من الرياح :

أ. الرياح الجنوبية الشرقية والرياح الشمالية الشرقية ، وهي رياح جافة حارة صيفا وباردة شتاءً.

ب. الرياح الشمالية الغربية : وهي رطبة وماطرة شتاءً وأحياناً تكون غربية أو جنوبية غربية ، وفي فصل الصيف تلتفف الجو وتخفف من درجات الحرارة .

متوسط سرعة الرياح الجنوبية الشرقية ١٤ عقدة .

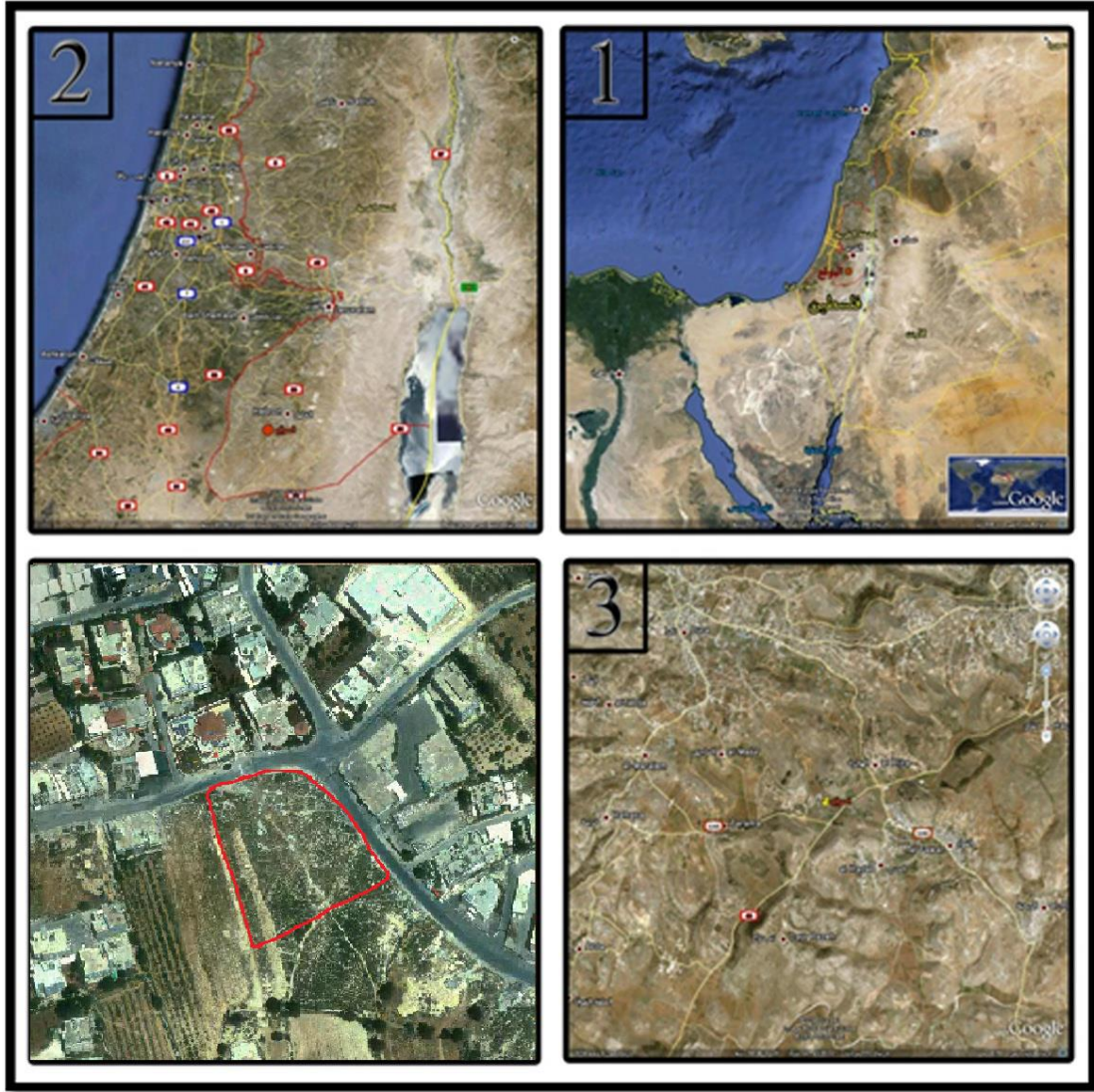
متوسط سرعة الرياح الشمالية الغربية ٢٨ عقدة .

ثالثاً: درجات الحرارة :

- متوسط درجات الحرارة شتاءً يبلغ ١٠.٧ درجة مئوية .
- متوسط درجات الحرارة صيفا يبلغ ٢٠.٥ درجة مئوية .
- متوسط درجات الحرارة على مدار العام يبلغ ١٥.٥ درجة مئوية .

## 2.6 تحليل أرض المشروع:

يقع الموقع المقترح في فلسطين ، على أراضي مدينة الخليل، في منطقة "بئر حرم الرامة" الواقعة إلى الشمال من مدينة الخليل. ويمر فيه خطوط كنتور من 975 إلى 979 فوق سطح البحر حسب خرائط بلدية الخليل. وتقع قطعة الأرض على جانب الشارع الفرعي الواصل إلى رأس الجورة. تبلغ مساحة الموقع المقترح ٥ دونم.



شكل (1.6) تحليل الموقع العام , قسم التخطيط ، بلدية الخليل، الخليل، فلسطين

### • علاقة الموقع بالمحيط:

-علاقة الموقع بتخطيط المحيط واستعمالاته:

تشهد المنطقة القريبة والمحيطه بالشارع الواصل الى رأس الجورة نمواً عمرانياً على الصعيدين التجاري والسكني ، ويُعد المستوى الموجود من الخدمات الاجتماعية في هذه المنطقة جيد بصفة عامة فيما يتعلق بالخدمات الأساسية وتوفرها .

-علاقات الحركة (السيارات والمشاة) :

محيط المنطقة مخدوم بشبكة سيارات رئيسية مناسبة تتفرع للوصول إلى الموقع المقترح، الموقع بعيد نوعاً ما عن الشارع الرئيسي الواصل إلى داخل مدينة الخليل.

#### -الشوارع المحيطة:

يتم الوصول إلى الموقع المقترح عن طريق شارع فرعي يتفرع من الشارع المؤدي إلى راس الجورة.

#### -الضوضاء:

يتميز الموقع بالهدوء، فالموقع داخل منطقة سكنية ولا يوجد في محيطه سوا صالة افراح ولكنها لايسبب أي ازعاج فترة الصباح.

#### -المرافق والخدمات:

البنية التحتية لمحيط الموقع جيدة نوعا ما .حيث تتوفر خدمات الكهرباء والماء وخدمات الصرف الصحي.والطريق الواصل إلى الموقع معبد وملائم .

#### -طبوغرافية الموقع:

الموقع المقترح تمتاز أرضه بكونها زراعية حيث تتوفر فيه أشجار الزيتون. وللموقع ميل يتجه منخفضا نحو الجنوب .حيث يمر فيه خطوط كنتور من 975 إلى 979 حسب خرائط بلدية الخليل.

#### -حركة الشمس:

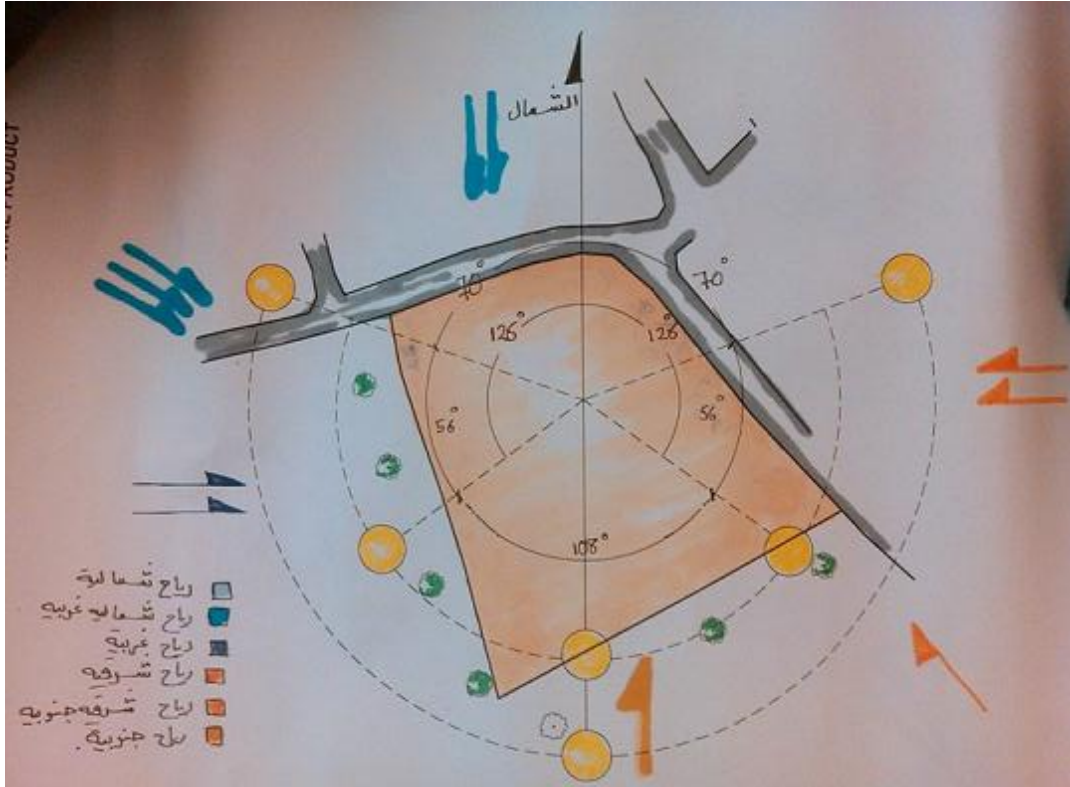
تعتبر دراسة حركة الشمس من أهم الأسس المعمارية في التصميم المعماري، وذلك بهدف تحديد تأثير الظل والظلال ولمعرفة أي المناطق التي سوف يتم إنارتها بشكل طبيعي والمناطق التي تحتاج إلى إنارة صناعية، بالإضافة إلى معرفة مدى الحاجة إلى استخدام الكواشر الشمسية أو عدم الحاجة إلى استخدامها .وبعد دراسة تحليلية للموقع يلاحظ ان الموقع المقترح يتعرض من الجهة الشمالية الشرقية للشمس حيث أنها تكون أقرب ما يكون لموقع شروق الشمس، فإذ ذلك فإنها تعتبر أكثر الواجهات تعرضا لساعات طويلة لشروق الشمس، وبعدها ومع دوران الشمس حول نفسها فإن الواجهة الشرقية الجنوبية تتعرض للشمس عند وقت الضحى إلى الظهر،بينما تتعرض الواجهة الجنوبية الغربية للشمس ما بين الظهر إلى المغيب، في حين تتعرض الواجهة الغربية للشمس عند المغيب وذلك لفترة قصيرة جدا.

#### -حركة الرياح:

تعتبر الرياح عنصرا مهما في التصميم المعماري وذلك لأنها تؤثر على عملية التصميم بشكل مباشر من حيث الفتحات والتوجيه، لذلك وبعد دراسة حركة الرياح يلاحظ أن المنطقة تتعرض إلى أنواع الرياح التالية:

- الرياح الشرقية : وهي رياح تتراوح بين قوية عاصفة وخفيفة معتدلة وتقسم إلى:
- رياح حارة جافة تهب في أواخر شهري آب وأيلول.
- رياح باردة وجافة وتسبق هطول الأمطار تهب في أول فصل الشتاء وآخر فصل الخريف.

- الرياح الغربية :وهي رياح تهب عادة في وسط النهار في فصل الشتاء، وتكون محملة بالغبار.
- رياح الخماسين :وهي رياح حارة وجافة محملة بالغبار والرمال وتهب في فصل الربيع وأواخر شهر أيار.



شكل(2.6)تحليل الموقع ( حركة الشمس و الرياح )،(المصدر:الباحث)



شكل(3.6)استعمالات الاراضي،(المصدر:الباحث)



شكل(4.6) ارتفاعات المباني المجاورة، (المصدر: الباحث)

### 3.6 الفكرة التصميمية للمشروع:

تقوم فكرة المشروع على اساس تصميم مدرسة بيئية مع مراعاة المعايير المعمارية النموذجية في تصميم المدرسة البيئية، وتوفير جميع العناصر التي تجعل هذه المدرسة مميزة من ناحية وظيفية واجتماعية ومعمارية. و توفير تصميم انشائي مرن يتيح حرية تقسيم الفراغات المدرسية. و توظيف مواد البناء الحديثة في النظام الانشائي، وفي معالجة الواجهات من خرسانة وزجاج وحجر في تناغم مبسط ينسجم مع المناخ المعتدل لمدينة الخليل. واستخدام الكواشر العمودية والافقية للحماية من اشعة الشمس في الجهة الجنوبية.

## الفصل السابع: مخططات المشروع

## المصادر والمراجع:

- البيئة والعمارة ،أ.د.محمد عبد العال ابراهيم.
- البيئة والفراغ،أ.د.علي رأفت.
- العمارة والمناخ،د.هاشم عبود الموسوي.
- العناصر المناخية والتصميم المعماري ،د.سعيد عبد الرحيم بن عوف .
- الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة .
- متطلبات وزارة التربية والتعليم،٢٠٠٧.
- مشروع تخرج /تصميم مدرسة خضراء،٢٠١١.
- نوفرت.
- (<http://www.eng2all.net/forum/engineering3855/>)
- <http://m3mare.com>



