جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم الهندسة المعمارية

مذكرة ماستر

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
الشعبة: هندسة معمارية
التخصص: هندسة معمارية
الموضوع: العمارة الحضرية

إعداد الطالب:
سامعي رشيدة

يوم:27/06/2021

الموضوع: الغلاف المعماري الذكي

المشروع: مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة بجامعة بسكرة

لجنة المناقشة:

بوزاهر سمية	أ. مح أ	جامعة بسكرة	رئيس
السبتي مفيدة	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مناقش
انصيرة حكيمة	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مقرر
مدوكي مصطفى	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مقرر
معطى الله محمد الهادي	أ. مس أ	جامعة بسكرة	مقرر

السنة الجامعية2021 -2020:

شكر و عرفان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى اله وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين .

بداية أشكر الشكر الجزيل الأساتذة المشرفين: **الأستاذة نصيرة حكيمة و الأستاذ مدوكي مصطفى والأستاذ معطى الله محمد الهادي** .الذين لم يدخروا جهدا في مساعدتي لإنجاز هذا البحث.

فلهم من الله الأجر ومني كل التقدير والاحترام.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذتين في لجنة المناقشة **الأستاذة الدكتورة بوزاهر سمية والأستاذة السبتي مفيدة**

وأخيرا اتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من مد لي يد العون والمساعدة.

فهرس المحتويات الصفحة

شكر وعرفان.....
1- فهرس المحتويات..... I
2- فهرس الأشكال..... V
3- فهرس الصور..... IX
4- فهرس الجداول..... XI
المدخل العام..... 1
مقدمة..... 1
أ-الإشكالية..... 1
ب-سؤال البحث..... 1
ج- الأهداف..... 2
د- المنهجية المعتمدة..... 2
هـ- هيكلة المذكرة..... 2
و- مخطط عمل المذكرة..... 3
الفصل الأول: دراسة المفاهيم القاعدية للغلاف المعماري، الذكاء، البحث العلمي والطاقات المتجددة..... 4
مقدمة..... 5
1-الغلاف المعماري..... 5
1-1 تعريف الغلاف المعماري..... 5
1-2 دور الغلاف المعماري..... 5
1-3 أنواع الغلاف المعماري..... 7
1- 3- 1 الأغلفة المدمجة مع الهيكلة..... 7
1- 3- 1- 1 الغلاف السميك..... 8
1- 3- 1- 2 الغلاف الرفيع..... 8
1- 3- 2 استقلالية الغلاف عن الهيكلة..... 8
1- 3- 2- 1 واجهة ثنائية الغلاف..... 8
1- 3- 3 الغلاف النحتي..... 9
1- 3- 3- 1 النحت ثنائي الأبعاد..... 9
1- 3- 3- 2 النحت ثلاثي الأبعاد..... 9

فهرس المحتويات

1- 3- 3- 3 دمج بين النحت ثنائي الأبعاد والثلاثي الأبعاد..... 9
1- 3- 4 الأغلفة التفاعلية..... 10
2- الذكاء..... 10
2- 1 تعريف الذكاء..... 10
2- 2 تطور المباني الذكية..... 11
2- 2- 1 الجيل الأول 1981- 1985..... 11
2- 2- 2 الجيل الثاني 1986- 1991..... 12
2- 2- 3 الجيل الثالث 1996 حتى الآن..... 13
2- 3 التقنيات الذكية في المباني..... 14
3- مفاهيم حول البحث العلمي..... 14
3- 1 تعريف البحث العلمي..... 14
3- 2 أسس و مقومات البحث العلمي..... 15
3- 3 أنواع البحث العلمي..... 15
3- 4 مراحل إعداد البحث العلمي..... 15
3- 5 مرافق البحث العلمي..... 16
4- مفاهيم حول الطاقات المتجددة..... 16
4- 1 تعريف الطاقة المتجددة..... 16
4- 2 مميزات الطاقات المتجددة..... 17
4- 3 مقارنة بين الطاقات المتجددة وغير المتجددة..... 17
4- 4 أنواع الطاقات المتجددة..... 18
4- 4- 1 الطاقة الشمسية..... 18
4- 4- 2 طاقة الرياح..... 18
4- 4- 3 الطاقة الحيوية..... 18
4- 4- 4 طاقة الهيدروجين..... 19
4- 4- 5 الطاقة الجوفية..... 19
4- 4- 6 الطاقة الموجية..... 19
4- 5 المعايير النظامية لمركز البحث العلمي..... 20
4- 5- 1 المعايير الخارجية..... 20
4- 5- 2 المعايير الداخلية..... 21
4- 5- 2- 1 المخبر..... 21

4- 5- 2- 2 الورشة..... 22
4- 5- 2- 3 مصلحة الطاقة الشمسية..... 22
4- 5- 2- 4 مصلحة طاقة الرياح..... 23
الخلاصة..... 24
الفصل الثاني: الدراسة التحليلية العامة لمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة..... 25
مقدمة..... 26
1- الأمثلة الخاصة بمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة..... 26
1-1 البطاقة التقنية للأمثلة المدروسة..... 26
1-2 جدول تحليل الأمثلة..... 27
2- حوصلة تحليل الأمثلة الخاصة بتطبيقات الغلاف المعماري الذكي..... 49
2- 1 الغلاف الديناميكي..... 49
2- 2 الواجهة المزدوجة الذكية..... 50
2- 3 جدار البيكسل..... 51
2- 4 السقف النباتي (الأخضر)..... 51
2- 5 السقف البارد (cool roof)..... 52
2- 6 مبادل حراري (جوي. أرضي)..... 52
3- حوصلة تحليل الأرضية..... 53
3- 1 معلومات عامة على مدينة بسكرة..... 53
3- 2 موقع الأرضية..... 54
3- 3 الموصولية..... 54
3- 4 أهم المرافق القريبة من الأرضية..... 55
3- 5 طبوغرافية الأرضية..... 55
3- 6 مورفولوجية الأرضية..... 56
3- 7 المعطيات المناخية..... 56
3- 8 نقاط القوة والضعف الخاصة بالأرضية..... 57
4- البرنامج المقترح..... 58
الخلاصة..... 61
الفصل الثالث: المراحل التطبيقية لإنجاز المشروع..... 62
مقدمة..... 63

1- الأهداف والعزوم..... 63
2- عناصر العبور..... 63
2- 1 المشروع والمحيط القريب..... 64
2- 1- 1 السلوكيات الخارجية..... 64
2- 1- 2 السلوكيات الداخلية..... 64
2- 2 الفكرة التصميمية..... 65
3- تطبيقات الغلاف المعماري الذكي في مشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة..... 68
3-1 الغلاف الديناميكي 68
3-2 الواجهة المزدوجة الذكية..... 69
3-3 جدار البيكسل..... 70
3-4 السقف الأخضر(النباتي)..... 70
3-5 السقف البارد (cool roof)..... 71
3-6 المبادل الحراري (الأرضي)..... 72
4- العرض التخطيطي والغرافيكي لمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة..... 72
4-1 مخطط الموقع..... 73
4-2 مخطط الكتلة..... 74
4-3 المخطط التجميعي..... 74
4-4 المخططات..... 75
4-5 الواجهات..... 78
4-6 المقاطع 79
4-7 المناظر الخارجية 80
4-8 المناظر الداخلية..... 83
الخلاصة..... 85
خاتمة عامة..... 87
قائمة المراجع..... 89

فهرس الأشكال

العنوان	الصفحة
الشكل1 : مخطط عمل المذكرة.....	3
الشكل (ا– 1): دور المؤثرات الخارجية على غلاف المبنى.....	6
الشكل (ا– 2): العزل الصوتي والحراري.....	6
الشكل (ا– 3): أصناف الذكاء.....	11
الشكل (ا– 4): مبد أعمل نافذة معهد العالم العربي.....	11
الشكل: (ا– 5): مبدأ عمل المنزل الدوار	12
الشكل: (ا– 6): مبدأ تصميم القرية الأولمبية.....	13
الشكل (ا– 7): تقنيات المباني الذكية.....	14
الشكل (ا– 8): ملخص خطوات البحث العلمي.....	14
الشكل: (ا– 9): تحويل الطاقة الشمسية.....	18
الشكل (ا– 10): توربين تحويل طاقة الرياح.....	18
الشكل (ا– 11): نظام استخراج الغاز الحيوي.....	18
الشكل(ا– 12): طريقة إنتاج الهيدروجين.....	19
الشكل (ا– 13): منشأة طاقة حرارية جوفية.....	19
الشكل (ا– 14): منشأة طاقة موجية.....	19
الشكل (ا– 15): المعايير الخارجية.....	20
الشكل(ا– 16): أبعاد مابين طاولات العمل.....	21
الشكل (ا– 17): صورة توضع طاولات العمل.....	21
الشكل (ا– 18): صورة توضح طاولات عمل منفردة.....	21
الشكل (ا– 19): طاولة عمل لمخبر.....	21
الشكل (ا– 20): مسقط أفقي لورشة.....	22
الشكل (ا– 21): مقطع عمودي لورشة.....	22
الشكل (اا– 1): موقع مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين.....	28
الشكل (اا–2): موقع مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة الطاقة المتقدمة نيويورك.....	28

الشكل (II-3): موقع مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 28
الشكل (II- 4): موقع المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 28
الشكل (II- 5): موصولية مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 29
الشكل (II- 6): موصولية مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة الطاقة المتقدمة نيويورك..... 29
الشكل (II- 7): موصولية مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 29
الشكل (II- 8): موصولية المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 29
الشكل (II- 9): مداخل أرضية مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 30
الشكل (II- 10): مداخل أرضية مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة الطاقة المتقدمة..... 30
الشكل (II- 11): مداخل أرضية مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 30
الشكل (II- 12): مداخل أرضية المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 30
الشكل (II- 13): المبني وغير المبني لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 31
الشكل (II- 14): المبني وغير المبني لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة الطاقة المتقدمة..... 31
الشكل (II- 15): المبني وغير المبني لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 31
الشكل (II- 16): المبني وغير المبني للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 31
الشكل (II- 17): المحجمية لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 32
الشكل (II- 18): المحجمية لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة الطاقة المتقدمة..... 32
الشكل (II- 19): المحجمية لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 32
الشكل (II- 20): المحجمية للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 32
الشكل (II- 21): دراسة الواجهات لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 33
الشكل (II- 22): دراسة الواجهات لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 33
الشكل (II- 23): دراسة الواجهات لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 33
الشكل (II- 24): دراسة الواجهات للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 33
الشكل (II- 25): دراسة الفارغ والمملوء لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 34
الشكل (II- 26): دراسة الفارغ والمملوء لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 34
الشكل (II- 27): دراسة الفارغ والمملوء لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 34
الشكل (II- 28): دراسة الفارغ والمملوء للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 34
الشكل (II- 29): مداخل مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 35
الشكل (II- 30): مداخل مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 35
الشكل (II- 31):مداخل مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 35
الشكل (II- 32): مداخل المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 35

الشكل (II– 33): مخططات مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 36
الشكل (II– 34): مخططات مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة نيويورك..... 36
الشكل (II– 35):مخططات مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 37
الشكل (II– 36): مخطط المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 37
الشكل (II– 37): التنظيم ألمجالي لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 38
الشكل (II– 38):التنظيم ألمجالي لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 38
الشكل (II– 39): التنظيم ألمجالي لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 39
الشكل (II– 40): التنظيم ألمجالي للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 39
الشكل (II– 41): التنظيم الوظيفي لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 40
الشكل (II– 42):التنظيم الوظيفي لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 40
الشكل (II– 43):التنظيم الوظيفي لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 41
الشكل (II– 44):التنظيم الوظيفي للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 41
الشكل (II– 45): الحركة الأفقية والعمودية لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 42
الشكل (II– 46):الحركة الأفقية والعمودية لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 42
الشكل (II– 47):الحركة الأفقية والعمودية لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 43
الشكل (II– 48): الحركة الأفقية و العمودية لمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ..... 43
الشكل (II– 49): النظام الإنشائي والهيكلي لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين..... 44
الشكل (II– 50): النظام الإنشائي والهيكلي لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة..... 44
الشكل (II– 51): النظام الإنشائي والهيكلي لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا..... 45
الشكل (II– 52): مبدأ عمل عناصر الغلاف المعماري..... 50
الشكل(II– 53): مقطع يوضح مبدأ عمل الواجهة المزدوجة الذكية..... 50
الشكل (II– 54): الزجاج المنخفض الانبعاث..... 51
الشكل (II– 55): تفاصيل سقف أخضر..... 51
الشكل (II– 56): تفاصيل سقف بارد..... 52
الشكل (II– 57):انعكاس الشعاع الشمسي على السقف البارد..... 52
الشكل (II– 58):الإشعاع الشمسي على السقف البارد والعادي..... 52
الشكل (II– 59):رسم تخطيطي لمبادل حراري (جوي– أرضي)..... 52
الشكل (II– 60):حوصلة تطبيقات الموضوع في المشروع..... 53
الشكل (II– 61): موقع أرضية المشروع..... 54

الشكل (II– 62): الموصولية وشبكة طرقات الأرضية..... 54
الشكل (II– 63): أهم المرافق القريبة للأرضية..... 55
الشكل (II– 64): المقاطع الطبوغرافية للأرضية..... 55
الشكل (II– 65): مرفولوجية الأرضية..... 56
الشكل (II– 66): متوسط درجات الحرارة وهطول الأمطار..... 56
الشكل (II– 67): درجات الحرارة العظمى..... 56
الشكل (II– 68): إتجاه الرياح بالنسبة للأرضية..... 57
الشكل (II– 69): وردة الرياح لمدينة بسكرة..... 57
الشكل (II– 70): رسم تخطيطي لإتجاه الرياح..... 57
الشكل (II– 71): زاوية الإشعاع الشمسي..... 57
الشكل (II– 72): نتائج برنامج sunearthtools..... 57
الشكل (II– 73): رسم تخطيطي لتشميس الأرضية..... 57
الشكل (II– 74): محاور الرؤية في الأرضية..... 57
الشكل (III–1): المشروع والمحيط القريب..... 64
الشكل (III– 2): المستوي تحت الأرضي..... 64
الشكل (III– 3): المستوى الأرضي..... 64
الشكل (III– 4): المستوى الأول..... 64
الشكل (III– 5): المستوى الثاني..... 64
الشكل (III– 6): مصادر الطاقة المتجددة القديمة..... 65
الشكل (III– 7): مثلث الطاقة المتجددة..... 65
الشكل (III– 8): محاور ربط المشروع بالمرافق القريبة..... 65
الشكل (III– 9): المرحلة الأولى من تطور المشروع..... 65
الشكل (III– 10): المرحلة الثانية من تطور المشروع..... 66
الشكل (III–11): المرحلة الثالثة من تطور المشروع 66
الشكل (III–12):صورة لفن L'origami..... 66
الشكل (III– 13): المرحلة الرابعة من تطور المشروع..... 67

الشكل (III– 14): المرحلة الخامسة من تطور المشروع..... 67
الشكل (III– 15): المرحلة السادسة من تطور المشروع..... 67
الشكل (III–16): أماكن تطبيق عنصر الغلاف الديناميكي في مركز البحث العلمي..... 68
الشكل (III– 17): واجهة الغلاف الديناميكي..... 68
الشكل (III–18): مبدأعمل الغلاف الديناميكي..... 68
الشكل (III– 19): أماكن تطبيق عنصر الغلاف المزدوج الذكي في مركز البحث العلمي..... 69
الشكل (III–20): شكل الواجهة الذكية المزدوجة..... 69
الشكل (III– 21): تفصيل للواجهة المزدوجة الذكية..... 69
الشكل (III– 22): أماكن تطبيق جدار البيكسل في مركز البحث العلمي..... 70
الشكل (III– 23): مقطع توضيحي توضع نقاط البيكسل على الجدار..... 70
الشكل (III– 24): تفصيل جدار البيكسل 70
الشكل (III– 25): أماكن تطبيق السقف الأخضر(النباتي) في مركز البحث العلمي..... 71
الشكل (III– 26): تفصيل السقف الأخضر النباتي..... 71
الشكل (III–27): تفصيل السقف الأخضر النباتي 71
الشكل (III– 28): أماكن تطبيق السقف البارد في مركز البحث العلمي..... 71
الشكل (III– 29): تطبيق المبادل الحراري (الأرضي) في مركز البحث العلمي 72
الشكل (III– 30): مخطط الموقع 73
الشكل (III– 31): مخطط الكتلة..... 74
الشكل (III– 32): المخطط التجميعي..... 75
الشكل (III– 33): مخطط الطابق تحت الأرضي..... 76
الشكل (III– 34): مخطط الطابق الأرضي..... 76
الشكل (III– 35): مخطط الطابق الأول..... 77
الشكل (III– 36): مخطط الطابق الثاني..... 77
الشكل (III– 37): الواجهة الشمالية..... 78
الشكل (III– 38): الواجهة الجنوبية..... 78
الشكل (III– 39): الواجهة الشرقية..... 79

الشكل (III– 40): الواجهة الغربية..... 79
الشكل (III– 41): المقطع أ– أ..... 79
الشكل (III– 42): المقطع ب–ب..... 80
الشكل (III– 43): مناظر خارجية لمركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة..... 80
الشكل (III– 44): مناظر خارجية للمشروع يوضح المدخل الرئيسي..... 81
الشكل (III– 45): مناظر خارجية لمركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة..... 82
الشكل (III– 46): مناظر داخلية لمخابر البحث..... 83
الشكل (III– 47): مناظر داخلية بهو الاستقبال 83
الشكل (III– 48): مناظر داخلية توضح ترابط مختلف المستويات..... 84
الشكل (III– 49): مناظر داخلية توضح المقهى..... 84

فهرس الصور

العنوان	الصفحة
الصورة (ا– 1): مبنى كونسورسيو الشيلي.....	6
الصورة (ا– 2): حديقة أغورا الصين.....	6
الصورة (ا–3): مركز عليف حيدر الثقافي أذربيجان.....	7
الصورة (ا–4): مركز عليف حيدر الثقافي أذربيجان.....	7
الصورة (ا– 5): مبنى زهرة اللوتس الصين.....	7
الصورة (ا– 6): واجهة مبنى زهرة اللوتس الصين.....	7
الصورة (ا– 7): ملعب عش الطائر الصين.....	8
الصورة (ا– 8): ملعب عش الطائر الصين.....	8
الصورة (ا– 9): غلاف رفيع	8
الصورة (ا– 10): استوديو ليبسكيند ايرلندا	8
الصورة (ا– 11): هيكلة الخارجية لبرج أبو ظبي المائل.....	9
الصورة (ا– 12): برج أبو ظبي المائل.....	9
الصورة (ا– 13): متحف الفن الحديث والمعاصر.....	9
الصورة (ا– 14): مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية.....	9
الصورة (ا– 15): برج sunrise ماليزيا	9
الصورة (ا– 16): برج أجبار إسبانيا	10
الصورة (ا– 17): سبوتس برلين.....	10
الصورة (ا– 18): المركز الموسيقي لندن.....	10
الصورة (ا– 19): واجهة معهد العالم العربي.....	12
الصورة (ا– 20): تفصيل نافذة معهد العالم العربي.....	12
الصورة (ا– 21): أجزاء نافذة معهد العالم العربي.....	12
الصورة: (ا– 22): المنزل الدوار.....	13
الصورة: (ا– 23): مبد أعمل المنزل الدوار.....	13

الصورة: (I– 24): القرية الأولمبية ببرنامج CATIAصورة أمامية..... 14
الصورة: (I– 25): القرية الأولمبية ببرنامج CATIA صورة جانبية..... 14
الصورة (I– 26): صورة لطاولة مخبر..... 21
الصورة (I– 27): منظر داخلي لورشة..... 22
الصورة (I– 28): نموذج تجريبي خاص بالطاقة الشمسية..... 22
الصورة (I– 29): جهاز متعدد الوظائف خاص بالطاقة الشمسية – 300N..... 23
الصورة (I– 30): جهاز محاكاة خاص بالطاقة الشمسية..... 23
الصورة (I– 31): نفق الرياح..... 24
الصورة (I– 32): نظام اختبار الكفاءة الشامل..... 24
الصورة (I– 33): جهاز محاكاة طاقة الرياح..... 24
الصورة (II– 1): واجهة ديناميكية لبرج البحر أبو ظبي..... 49
الصورة (II– 2): مبدأ عمل عناصر الغلاف المعماري..... 50
الصورة (II– 3): green pix الصين..... 51
الصورة (II– 4): موقع مدينة بسكرة..... 53

فهرس الجداول

العنوان	الصفحة
الجدول (I– 1): البطاقة التقنية لمعهد العالم العربي.....	11
الجدول (I– 2): البطاقة التقنية للمنزل الدوار.....	12
الجدول (I– 3): البطاقة التقنية للقرية الاولمبية.....	13
الجدول (I– 4): أهم مرافق البحث العلمي.....	16
الجدول (I– 5): مقارنة بين الطاقات المتجددة غير المتجددة.....	17
الجدول(II– 1): البطاقة التقنية للأمثلة المدروسة.....	26
الجدول (II– 2): دراسة الموقع للأمثلة المدروسة.....	28
الجدول (II– 3): دراسة الموصولية للأمثلة المدروسة.....	29
الجدول (II– 4): دراسة مداخل الأرضية للأمثلة المدروسة.....	30
الجدول(II– 5): دراسة المبني وغير المبني للأمثلة المدروسة.....	31
الجدول (II– 6): المحجمية للأمثلة المدروسة.....	32
الجدول (II– 7): دراسة الواجهات للأمثلة المدروسة.....	33
الجدول (II– 8): دراسة الفارغ و المملوء للأمثلة المدروسة.....	34
الجدول (II– 9): مداخل المشروع للأمثلة المدروسة.....	35
الجدول (II– 10): التعريف بالقطاعات للأمثلة المدروسة.....	36
الجدول (II– 11): التنظيم ألمجالي للأمثلة المدروسة.....	38
الجدول(II– 12): التنظيم الوظيفي للأمثلة المدروسة.....	40
الجدول (II– 13): دراسة الحركة الأفقية والعمودية للأمثلة المدروسة.....	42
الجدول (II– 14): النظام الإنشائي والهيكلي للأمثلة المدروسة.....	44
الجدول (II– 15): المناظر الداخلية للأمثلة المدروسة.....	46
الجدول (II– 16): تقنيات في الإنشاء للأمثلة المدروسة.....	47
الجدول (II– 17): البطاقة التقنية لمشروع أبراج البحر(الغلاف الديناميكي).....	49
الجدول (II– 18): البطاقة التقنية لمشروع Palazzo Italia.....	50
الجدول (II– 19): البرنامج المساحي المقترح.....	58

المدخل العام:

مقدمة :

الغلاف المعماري للمبنى من أهم العناصر التي تلعب دورا هاما في التعريف بالمشروع فهو يلعب دور الفاصل بين المجالات الداخلية والمحيط الخارجي عن طريق ترشيح العوامل الخارجية للتأثير في الأجواء الداخلية، بل وأصبح مع التطور الذي شهدته العمارة أكثر تلبية لحاجيات المستخدمين وحمايتهم وتحقيق الراحة النفسية والفيزيولوجية لهم.

وقد تم تدعيم هذا التطور بالذكاء الذي انعكس إيجابا على غلاف المبنى وغير أفكار تصميمه، فبرزت لنا العديد من التقنيات الحديثة التي ساهمت في إعطاء أبعاد جديدة للغلاف المعماري عن طريق استخدام الوسائط الذكية واستغلالها من اجل خلق فضاءات توفر الراحة لمستعمليها حيث أصبحت الأبنية أكثر تفاعلا واستجابة مع تحقيق أقصى كفاءة للطاقات المستخدمة.

أ- الإشكالية:

في ظل التسارع و التطور الذي يعرفه العالم في جميع الميادين أصبحت التقنيات الذكية والاستهلاك الأمثل للطاقة أمران لا يمكن تجاهلهما، حيث سعت جميع الدول إلى التخطيط وإعادة النظر في استهلاك الطاقة والاتجاه نحو البدائل و قطعت أشواطا كبيرة في هذا المجال، وهذا مالا نلمسه على مستوى الوطن و على مستوى مدينة بسكرة بصفة خاصة حيث يعتبر مناخها الحار والإشعاع الشمسي الكثيف لفترة طويلة من السنة، مع الاعتماد على الطرق التقليدية في الإنشاء أكبر عائق، يتطلب استهلاك طاقوي كبير يستوجب اهتماما بحثيا أكثر وتفكيرا جديا فيما يتعلق بالطاقات المتجددة كبديل حتمي ناجع وتوظيف غلاف معماري يوفر الراحة ويستعمل الذكاء بناءا على ذلك تم اختيارنا لمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة في قلب جامعة بسكرة.

ب- سؤال البحث:

كيف يمكن تصميم مبنى للبحث في مدينة بسكرة يجسد مفهوم الغلاف المعماري الذكي ويوفر الراحة الفيزيولوجية والمجالية لمستعمليه؟

ج- الأهداف:

- استخدام الذكاء لتطوير الغلاف المعماري.
- الاستفادة من الطاقات المتوفرة في الطبيعة والتي تتميز بها منطقة بسكرة.
- تحقيق وتجسيد مبادئ التصميم البيئي المستدام.

د- المنهجية المعتمدة:

اعتمدنا في هذه المذكرة منهجية تقوم على بحث بيبليوغرافي قائم على جمع البيانات واستخراج الملاحظات. حيث قمنا بالتعرف على المفاهيم الأساسية للموضوع والمشروع، وكمرحلة ثانية اعتمدنا المنهج التحليلي، حيث قمنا بتحليل الأمثلة المتعلقة بمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة، التي تم اختيارها لتوفرها على مساحة بحثية تسعى لنشر تقنيات الطاقة، وفقا لمعايير لها علاقة بموضع دراستنا والمتعلقة بموضوع الغلاف المعماري الذكي من خلال شبكة تحليلية تتكون من دراسة خارجية وأخرى داخلية. في الأخير وعن طريق نتائج المنهجين السابقين توصلنا إلى فكرة تصميمية.

و- هيكلة المذكرة:

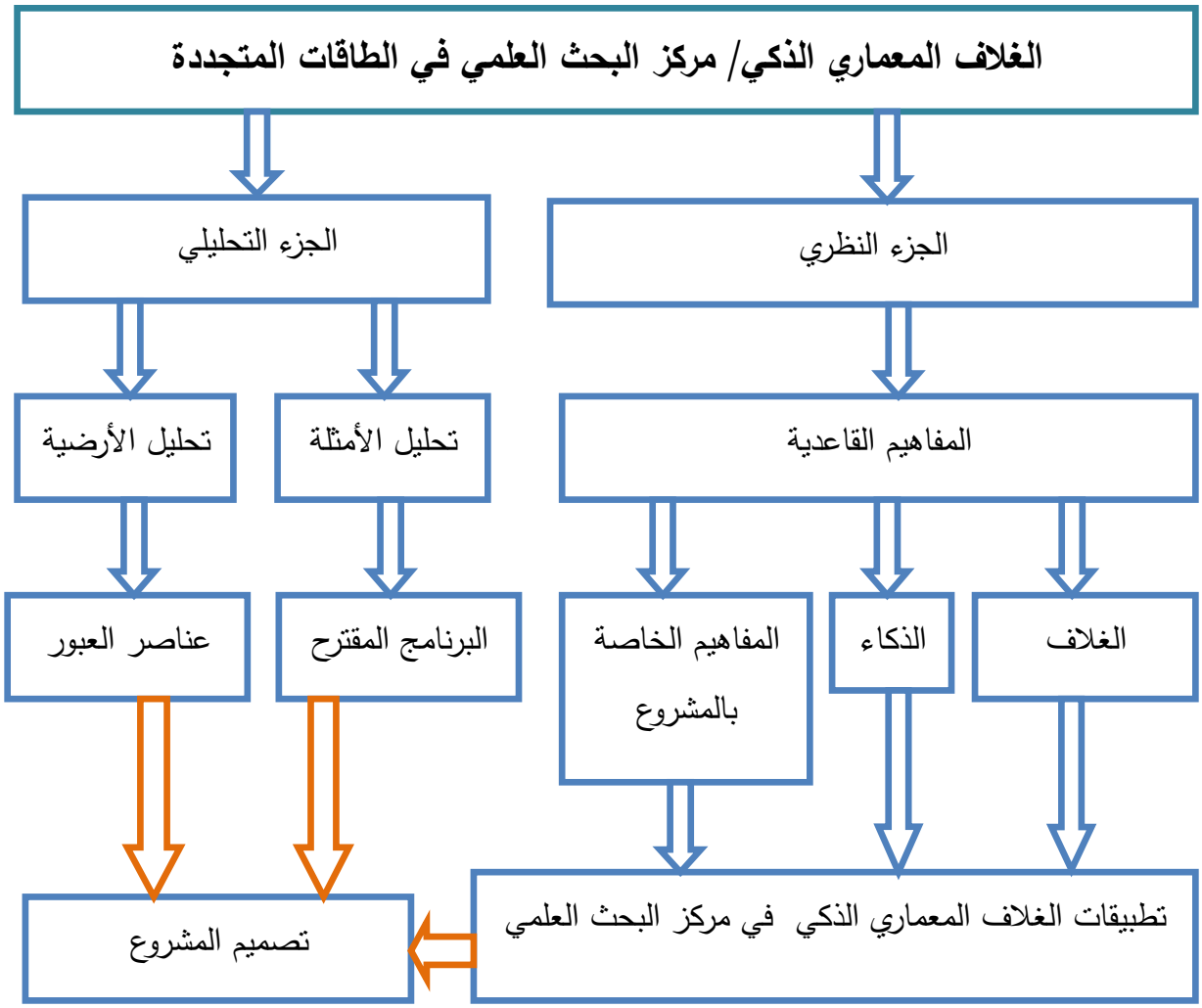
من أجل توضيح للإشكالية المطروحة ولتحقيق الأهداف المحددة التي يقوم عليها هذا البحث، تم تنظيم وهيكلة المذكرة إلى مدخل وثلاثة فصول أساسية:

الفصل الأول: يتناول الجزء النظري الذي قسم إلى جزئين جزء تم فيه طرح للمفاهيم القاعدية والتعاريف الخاصة بموضوع الغلاف المعماري الذكي، والجزء الثاني تطرق لدراسة المفاهيم المتعلقة بالمشروع والمعايير النظامية الخاصة به.

الفصل الثاني: وهو الفصل التحليلي حيث تم فيه تحليل للأمثلة المتعلقة بمشروع مركز البحث العلمي وكذلك الأمثلة المتعلقة بالغلاف المعماري الذكي، وحالة الدراسة و كذلك البرنامج المقترح.

الفصل الثالث: وفيه مختلف المراحل التصميمية بداية من الأهداف والعزوم وعناصر العبور وصولا إلى العرض التخطيطي والغرافيكي.

ي- مخطط العمل:



الشكل1: مخطط عمل المذكرة

المصدر: (الباحثة، 2021)

الفصل الأول:

دراسة المفاهيم القاعدية

للغلاف المعماري، الذكاء، البحث العلمي والطاقات المتجددة

مقدمة:

يتناول هذا الفصل الجانب النظري الذي من خلاله حاولنا التعرف على المفاهيم الأساسية لموضوع الدراسة وذلك للتمكن من تكوين خلفية نظرية نستطيع استغلالها في عملية التصميم، حيث تطرقنا في البداية إلى مفهوم الغلاف وأهم أنواعه وكذلك دوره لتحديد ما يتناسب مع مشروعنا، أما المفهوم الثاني كان الذكاء فحاولنا معرفة تطوره واستعمالاته في عملية البناء وأهم تقنياته للاستفادة منها، وفي الأخير تعرفنا على بعض المفاهيم المتعلقة بالبحث العلمي وأهم الطاقات المتجددة ومعاييرها التصميمية لتطبيقها في المشروع.

1- الغلاف المعماري

لقد ظهرت عدة تعريفات فيما يخص الغلاف المعماري على مر الزمن حيث تجاوزت المفاهيم التقليدية من كونها كسوة بسيطة للمبنى إلى كونها أداة تكنولوجية مهمة.

1-1 تعريف الغلاف المعماري

الغلاف المعماري هو ما يفصل البيئة الداخلية عن البيئة الخارجية مع وجود اتصال حيث هذا الاتصال يكون بالتكامل بين أنظمة الإضاءة، التكييف والتحكم داخل غلاف المبنى في حد ذاته، أي انه يعتبر حلقة الوصل بين البيئة الخارجية و الداخلية فهو امتداد للطبيعة داخل الفراغات الداخلية (فهمي، 2012).

كما جاء في مرجع وكالة البيئة والإتقان الطاقوي أن غلاف المبنى يمكن أن يكون واجهة، منطقة ارتباط أو مجال انتقال بين مختلف الأوساط (L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie , 2010)

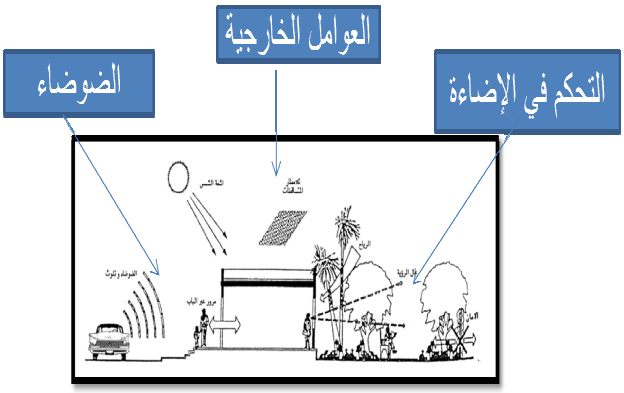
أما(Cyril, 2008) فاعتبرت أن غلاف المبنى مثل جلد الإنسان له العديد من الأدوار.

1- 2 دور الغلاف المعماري

إذا قارنا جسم الإنسان بالمبنى فهناك عدة روابط، فالهيكل العظمي يرتبط بالهيكل، والشرايين مع مختلف الشبكات المتعددة، والأعضاء مع الأجزاء، وبالطبع الجلد مع الغلاف، حيث يؤدي الجلد وظائف عديدة فهو يوفر الحماية ضد سوء الأحوال الجوية وتنظيم الرطوبة، ودرجة حرارة الجسم، والتنفس،...، الخ(Cyril, 2008). وعليه فإن للغلاف المعماري العديد من الأدوار نذكر منها:

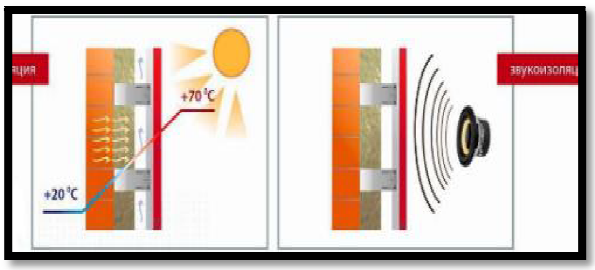
- الحماية من العوامل الخارجية المناخية كالرياح، الأمطار والثلوج وذلك من اجل توفير بيئة داخلية ملائمة ومحمية (الشكل (ا- 1)).

- التحكم في الإضاءة الطبيعية للمبنى(ترعة، 2016) وذلك عن طريق التحكم في الفتحات ليس فقط من اجل الرؤية البصرية ولكن من اجل التحكم في طاقة المبنى (الشكل (ا-1)).
- يساهم في العزل الصوتي والحراري وذلك لتحقيق الرفاهية داخل المبنى وذلك باختيار مواد البناء والعوازل المناسبة(ترعة، 2016) كما يظهره (الشكل(ا- 2)).
- يساهم في تحقيق التنمية المستدامة وتصميم مبان بغلاف أخضر.



الشكل (ا- 1): دور المؤثرات الخارجية على غلاف المبنى

المصدر: (فهمي، 2012)



الشكل (ا- 2): العزل الصوتي والحراري

المصدر: (ar.decorexpro, 2013)

الصورة (ا- 1): مبنى كونسورسيو الشيلي

المصدر: (e- architect.Com, 2016)

الصورة (ا- 2): حديقة أغورا الصين

المصدر: (batiactu.Com, 2016)

- إعطاء أبعاد جديدة للمبنى كما يوضحه المثال التالي مركز عليف حيدر حيث تنساب المساحة الخارجية حول نفسها لتحديد مساحة داخلية؛ فغلاف المبنى يلامس الأرض ويمتد منها دون أن يعترضه شيء(Chayaamor-Heil, 2017-2020) كما توضحه (الصورتين(ا- 3) و(ا- 4)).

الصورة (ا-3): مركز عليف حيدر الثقافي أذربيجان

المصدر: (Utrips.Com, 2020)

الصورة (ا-4): مركز عليف حيدر الثقافي أذربيجان

المصدر: (yallabook.Com, 2020)

- إظهار الدلالة الرمزية للمبنى واستخدام الاستعارة في تصميم الغلاف كما هو موضح في هذا المثال والذي اخذ اسمه وشكله من زهرة اللوتس ومراحل إزهارها الثلاث كما هو موضح في (الصورتين (ا- 5) و(ا- 6)).

الصورة (ا- 5): مبنى زهرة اللوتس الصين

المصدر: (Earth- arch.blogspot.com, 2017)

الصورة (ا- 6): واجهة مبنى زهرة اللوتس الصين

المصدر: (qallwdall, 2019)

1-1 أنواع الغلاف المعماري

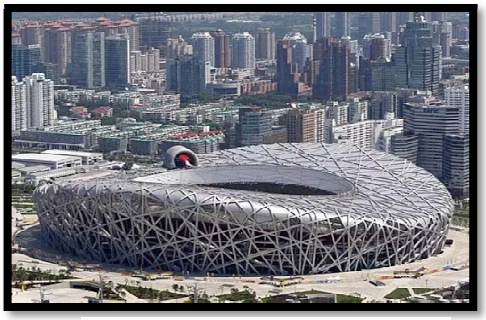
للغلاف المعماري أنواع كثيرة لا يمكن حصرها، تختلف على حسب تصنيفها من حيث الشكل والهيكلة إلي:

1-3- 1 الأغلفة المدمجة مع الهيكلة

في هذا النوع من الأغلفة المعمارية تلعب الهيكلة الدور الأساسي في تحديد شكل الغلاف تتمثل في الهيكلة الحاملة للمبنى؛ حيث يملأ الفراغ الناتج بين عناصر الهيكلة بمواد كالزجاج والبلاستيك ويكون دورها ثانوي في تحديد هوية الغلاف المعماري للمبنى (Cyril, 2008) وكتوضيح لهذا النوع نذكر الأمثلة التالية:

1- 3- 1- 1 الغلاف السميك

يتميز بوزن معتبر ونجد فيه الجمع بين الهيكلة والغلاف الخارجي وكمثال على ذلك ملعب عش الطائر ببكين الصين والذي يتميز بكتلته الخراسانية المغطاة بهيكلة حديدية تحدد لنا غلاف الملعب كما توضحه (الصورتين(ا- 7) و(ا-8)).



الصورة (ا- 7): ملعب عش الطائر الصين

المصدر: (pikist, 2008)

الصورة (ا- 8): ملعب عش الطائر الصين

المصدر: (Jrrny, 2008)

1- 3- 1- 2 الغلاف الرفيع

يتميز هذا النوع من الأغلفة بالواجهة البسيطة والجاهزة في بعض الأحيان حيث كتلة المبنى ضعيفة مقارنة بالمباني المحققة بالمواد المعتادة واستعمال للمواد المصنعة وسهولة في الانجاز (INGEROP, 2013) كما هو مبين في (الصورتين (ا- 9) و(ا- 10)).

الصورة (ا- 9): غلاف رفيع

المصدر: (Cyril, 2008)

الصورة (ا- 10): استوديو ليبسكيند ايرلندا

المصدر: (Cyril, 2008)

1-3-1 استقلالية الغلاف عن الهيكلة

1- 3- 2- 1 واجهة ثنائية الغلاف

هي واجهة مزودة من الخارج بواجهة إضافية في الغالب تكون زجاجية الهدف منها المحافظة على حرارة المبنى وإضافة لمسة جمالية لكن الهدف الرئيسي هو التهوية الطبيعية المبنى والحماية(ترعة، 2016) كما توضحه الصورتين ((ا- 11) و(ا- 12)).

الصورة (ا- 11): هيكلة الخارجية لبرج أبو ظبي المائل

المصدر: (inspiration.rehlat, 2021)

الصورة (ا- 12): برج أبو ظبي المائل

المصدر: (Mtnsh.Com, 2013)

1- 3- 3 الغلاف النحتي

يعتبر هذا النوع الأكثر تدولا في التصاميم المعمارية ويتكون من نوعين أساسيين هما:

1- 3- 3- 1 النحت ثنائي الأبعاد

يتمثل هذا النوع من الأغلفة المعمارية بواجهة منحوتة أما بطريقة عشوائية أو منتظمة حيث يقوم هذا النحت بتحديد شكل الغلاف الخارجي للمبنى كما يلعب دورا أساسيا في إضاءة المبنى وتوفير جو خاص بين الإضاءة والظل(Cyril, 2008) كما توضحه الصورة (ا-13).

الصورة (ا- 13): متحف الفن الحديث والمعاصر

المصدر:((Archdaily, 2010

1- 3- 3- 2 النحت ثلاثي الأبعاد

يعتمد هذا النوع من الأغلفة على إنشاء الهيكل الخارجي للمبنى وكأنه تمثال منحوت ويكون الناتج هيكل منحوت بأشكال مختلفة كما هو موضح في الصورة (ا-14).

الصورة (ا- 14): مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث

المصدر:(bubblemania.fr,2020)

1- 3- 3- 3 دمج بين النحت ثنائي الأبعاد والثلاثي الأبعاد

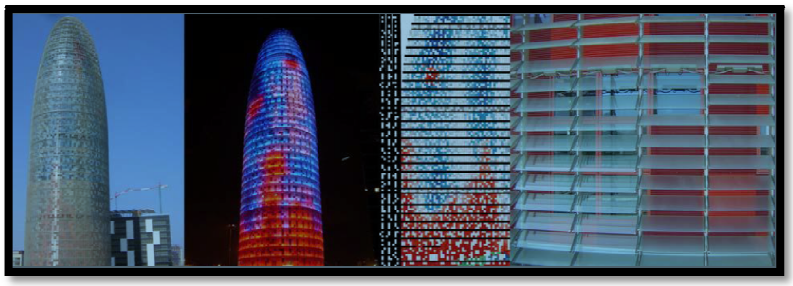
في هذا النوع يكون الدمج بين النحت الثنائي والثلاثي الأبعاد حيث يستعمل الغلاف في بعض الأحيان كامتداد في المساحات الخارجية لتحديد المسار وللتظليل كماهو موضح في برج sunrise ماليزيا الصورة (ا-15).

الصورة (ا- 15): برج sunrise ماليزيا

المصدر: (Blogspot, 2010)

1- 3- 4 الأغلفة التفاعلية

كما وأنه قد فتحت التكنولوجيا الرقمية مجالات مختلفة في نسيج الأغلفة المعمارية، حيث نجد من بين هذه المشاريع التي اعتمدت غلاف البيكسل والذي يتكون من وحدات مرتبة عشوائيا، ويعد البيكسل أصغر وحدة مكونة للصورة الرقمية فمظهر الغلاف يتغير على حسب الموقع الذي تنظر إليه؛ كما هو موضح في مشروع أجبار باسبانيا للمهندس جون نوفال الصورة (ا-16).



الصورة (ا- 16): برج أجبار إسبانيا

المصدر: (Cyril, 2008)

الأغلفة التفاعلية وذلك عن طريق نقل المعلومات للمارة والتفاعل مع الزوار كما توضحه الصورتين ((ا- 17) و(ا- 18)).

الصورة (ا- 17): سبوتس برلين

المصدر: (Cyril, 2008)

الصورة (ا- 18): المركز الموسيقي لندن

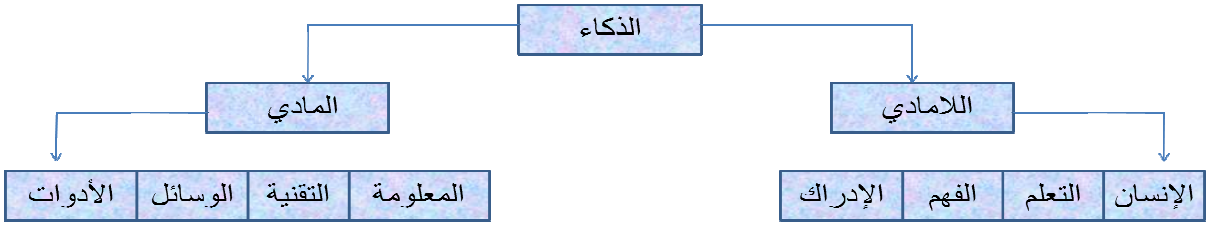
المصدر: (Cyril, 2008)

بعدما قمنا بذكر أهم المفاهيم المتعلقة بالغلاف المعماري نتطرق إلى المفهوم الثاني المتعلق بالذكاء في المباني.

2- الذكاء

2- 1 تعريف الذكاء

هناك العديد من المفاهيم والتعريفات الخاصة بالذكاء لكنها في مجملها لم تخرج عن نوعين أساسيين منها ما هو لامادي ومتعلق بالإنسان وقدرته على الفهم والإدراك للأشياء المحيطة به في بيئته الخاصة، ومنها ما له علاقة بالذكاء المادي والذي يختص بالمعالجات المعلوماتية وما يتعلق بها من وسائل وتقنيات وتقنيات(أبوليله، 2020).



الشكل (ا– 3): أصناف الذكاء

المصدر: (ألبدري وعبد الرزاق، 2008)

ظهر مصطلح المبنى الذكي Intelligent Building في عام 1980 في الولايات المتحدة الأمريكية وكان يشير إلى المباني التي استخدمت الاتصال عن بعد وأنظمة إدارة المباني، حيث ارتبط بتكنولوجيا المعلومات و تقدم تطور أجهزة الحاسب الآلي (فاضل، 2011).

2– 2 تطور المباني الذكية

مرت المباني الذكية وفي خلال تطورها من بداية الثمانينات عبر ثلاثة أجيال:

2– 2– 1 الجيل الأول 1981– 1985: حيث كانت الصفة الأساسية لذكاء المباني تتمثل في التحكم الآلي في عناصر المبنى وقد عرفها(كاردين، 1983)هي المباني التي تدار جميع خدماتها بأنظمة التحكم الرقمية.

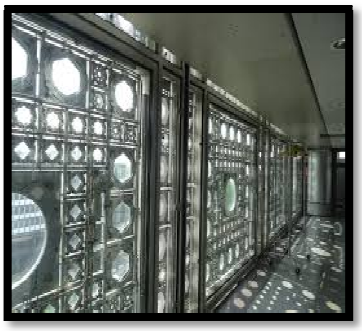
الجدول (ا– 1): البطاقة التقنية لمعهد العالم العربي. المصدر: (الباحثة، 2021)

المشروع	معهد العالم العربي
تاريخ الإنشاء	1980
المهندس المعماري	جون نوفال
الموقع	باريس فرنسا

النظام المستخدم في المبنى: يعتمد على تصميم نافذة بفكرة المشربية تسمح بدخول الضوء عن طريق التصغير والتكبير بطريقة تحكم ميكانيكية مرتبطة بشدة السطوع خارج المبنى حيث تحتوي وحدة النافذة على خلايا تشبه عدسات كاميرات التصوير الفوتوغرافي بمقاسات مختلفة يتم التحكم فيها أوتوماتيكيا(فاضل، 2011) بهدف تثبيت كمية الضوء النافذ إلى الداخل كما هو موضح في الصورتين((ا–20) و(ا–21)).

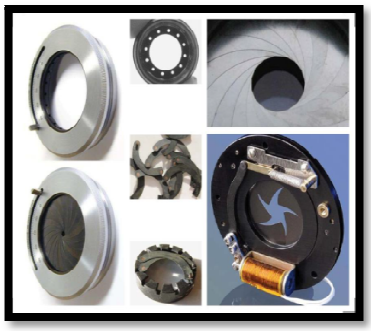
الشكل (ا– 4): مبدأ عمل نافذة معهد العالم العربي

المصدر: (الباحثة، 2021)



الصورة (ا- 19): واجهة معهد العالم العربي
المصدر: (arch- news.net, 2019)

الصورة (ا- 20): تفصيل نافذة معهد العالم العربي
المصدر: (lemoniteur.Fr, 2010)

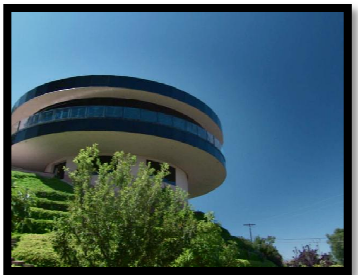


الصورة (ا- 21): أجزاء نافذة معهد العالم العربي
المصدر: (lemoniteur.Fr, 2010)

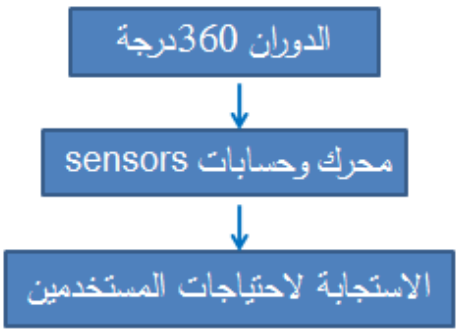
2- 2- 2 الجيل الثاني 1986- 1991: الصفة الأساسية لهذا الجيل كانت متمثلة في نظام التحكم الآلي بالإضافة إلى الاستجابة ويقصد بها المباني التي تمتلك مستويات عالية من التكنولوجيا والتي تستطيع تكييف بيئتها الداخلية استجابة للظروف الخارجية (فاضل، 2011).

الجدول (ا- 2): البطاقة التقنية للمنزل الدوار. المصدر: (الباحثة، 2021)

المشروع	المنزل الدوار
تاريخ الإنشاء	1991
المهندس المعماري	دافيد غرهام
الموقع	كاليفورنيا



النظام المستخدم في المبنى: يستطيع المبنى الدوران 360 درجة كل 30دقيقة أو خلال 24ساعة حسب رغبة المستخدم وذلك عن طريق مفتاح فتح وغلق Off/On حيث يمكنه الدوران في اتجاه واحد بكل مرافقه و تجهيزاته باستخدام محرك وحساسات sensorsعلى الحصول على معلومات داخلية للاستجابة لاحتياجات المستخدمين، تعد الحساسات هي التي جعلت المبنى الذكي مستجيب (أبوليله، 2020) الصورتين (ا- 22) و(ا- 23)).



الشكل: (ا- 5): مبد أعمل المنزل الدوار
المصدر: (الباحثة، 2021)

الصورة: (ا- 22): المنزل الدوار

المصدر: (al- ain.Com, 2017)

الصورة: (ا- 23): مبد أعمل المنزل الدوار

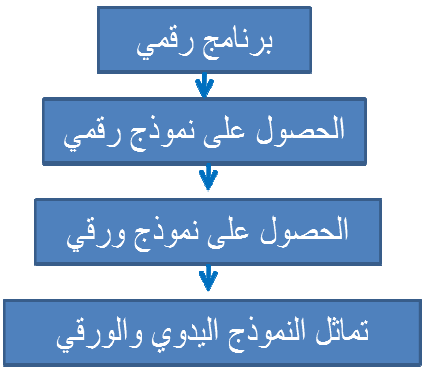
المصدر: (rotatinghome.Com, 2011)

2- 2- 3 الجيل الثالث 1996 حتى الآن: بدأ يطلق على المباني الذكية اسم المباني الفعالة حيث تقدم بيئة داعمة فعالة ومستجيبة لتحقيق أهداف المنظومة الذكية(فاضل، 2011).

الجدول (ا- 3): البطاقة التقنية للقرية الاولمبية. المصدر:(الباحثة،2021)

المشروع	القرية الاولمبية
تاريخ الإنشاء	1996
المهندس المعماري	فرانك جيري
الموقع	برشلونة

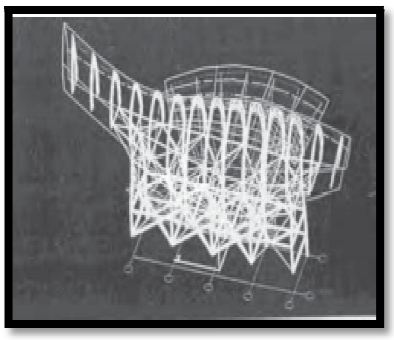
النظام المستخدم في المبنى: ساهم برنامج CATIA في عمل نموذج رقمي للسمكة باستخدام معادلات رياضية في الهندسة الوصفية مما أتاح تحديد إحداثيات أي نقطة في الفراغ وقد استخدم النموذج الرقمي للحصول على نموذج ورقي تم تقطيعه بالليزر ليتم مقارنة النموذج الورقي بالنموذج اليدوي لاختبار دقة التحول وقد كان النموذجان متماثلان و كانت نقطة التحول في تنفيذ التصاميم المعقدة كما في الصوتين ((ا- 24) و(ا- 25)).



الشكل: (ا- 6): مبد تصميم القرية الأولمبية

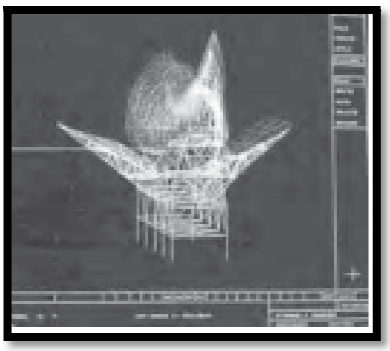
المصدر: (الباحثة، 2021)

برنامج CATIA صمم في الأساس للصناعات الجوية لتحويل المجسمات الطبيعية إلى رسومات هندسية عن طريق ماسح رقمي فراغي.



الصورة: (ا– 24): القرية الأولمبية ببرنامجCATIA صورة أمامية

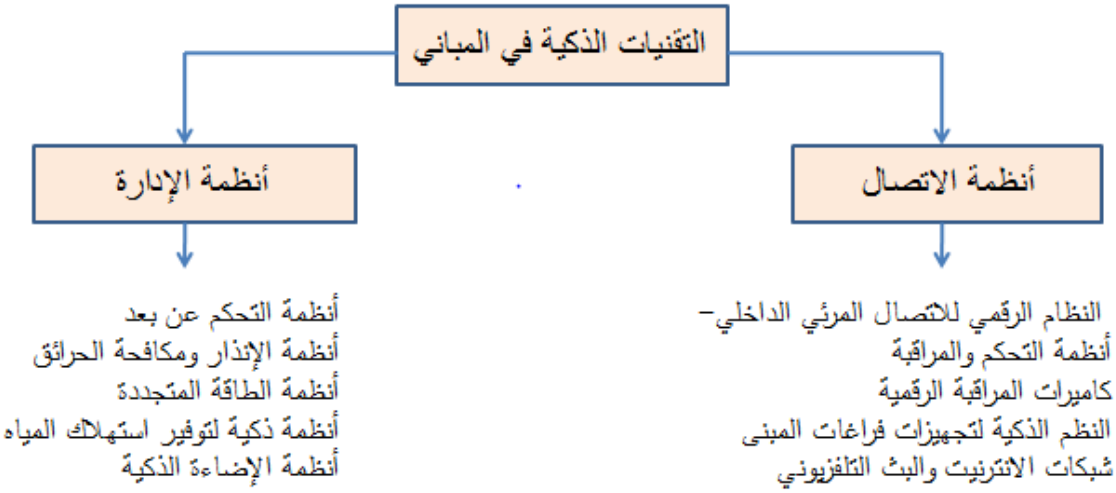
المصدر: (فاضل، 2011)



الصورة: (ا– 25): القرية الأولمبية ببرنامج CATIA صورة جانبية

المصدر: (فاضل، 2011)

2– 3 التقنيات الذكية في المباني



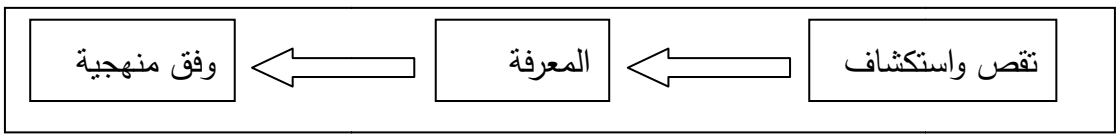
الشكل (ا– 7): تقنيات المباني الذكية

المصدر: (أبوليله، 2020)

3– مفاهيم حول البحث العلمي

3– 1 تعريف البحث العلمي

لقد ظهرت عدة تعريفات للبحث العلمي من بينها تعريف الدكتور أحمد بدر(1973) والذي يعرفه قائلا: *"وسيلة للاستعلام والاستقصاء المنظم والدقيق، الذي يقوم به الباحث، بغرض اكتشاف معلومات أو علاقات جديدة..."*. كما وتعرف الدكتورة ثريا عبد الفتاح (1960) قائلة: " *هو محاولة لاكتشاف المعرفة والتنقيب عنها وتنميتها، وفحصها وتحقيقها بتقص دقيق، ونقد عميق، ثم عرضها عرضا مكتملا بذكاء وإدراك...*" .



الشكل (ا– 8): ملخص خطوات البحث العلمي

المصدر: (الباحثة، 2021)

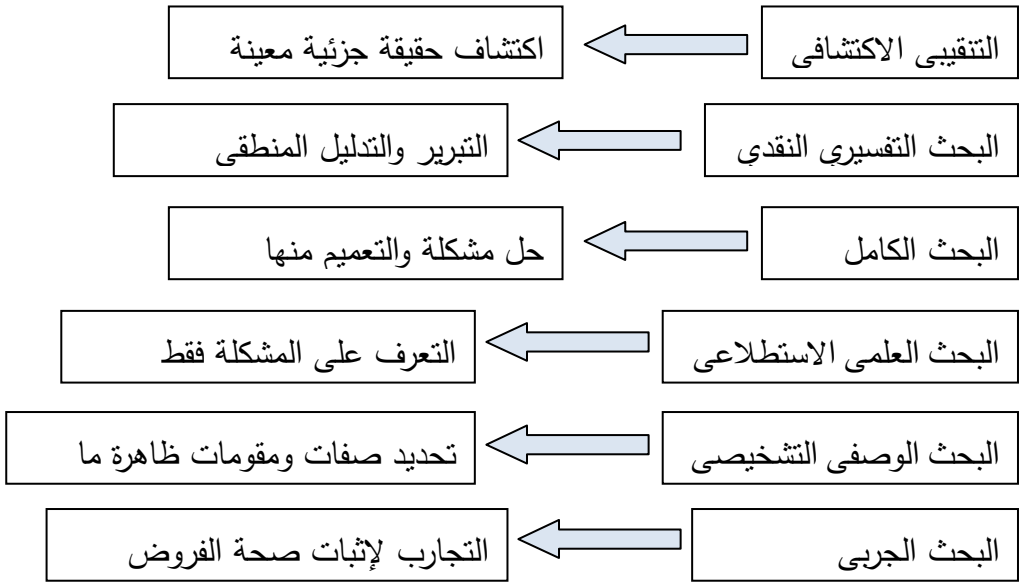
3- 2 أسس ومقومات البحث العلمي

للبحث العلمي أسس لابد منها تتعلق بالبحث والباحث على حد سواء (جيدير،2014)

- ✓ تحديد الأهداف البحثية بدقة ووضوح
- ✓ قدرة الباحث على التصور والإبداع
- ✓ دقة المشاهدة والملاحظة
- ✓ وضع الفروض المفسرة للظاهرة
- ✓ القدرة على جمع الحقائق العلمية بشفافية ومصداقية
- ✓ إجراء التجارب اللازمة
- ✓ الحصول على النتائج واختبار مدى صحتها
- ✓ صياغة النظريات

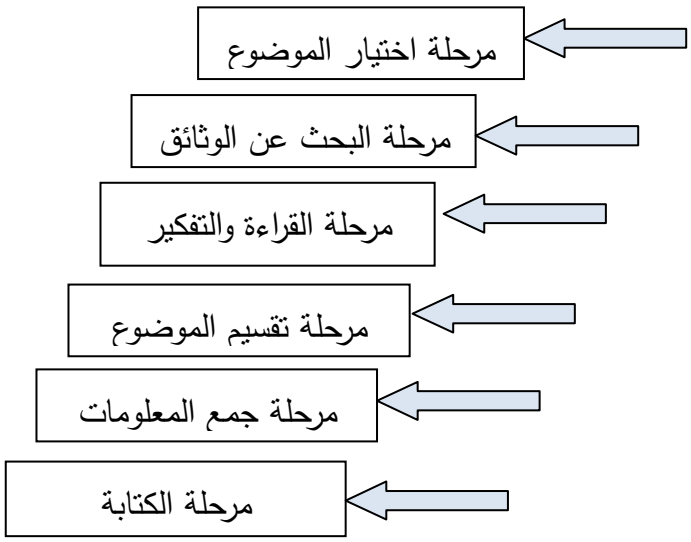
3- 3 أنواع البحث العلمي

حسب كتاب منهجية البحث لمؤلفه ماثيو جيدير فمن أنواع البحث العلمي نذكر ما يلي:



3- 4 مراحل إعداد البحث العلمي

حسب جيدير(2014) البحث العلمي يمر بمراحل أهمها:



3- 5 مرافق البحث العلمي

الجدول (I- 4): أهم مرافق البحث العلمي. المصدر: (الباحثة، 2021)

مخبر	مجمع مخابر	مركز البحث العلمي
يحوي وحدات بحث، كل وحدة تتكون من رئيس وأعضاء. المخبر يعنى شتى أنواع العلوم إنسانية كانت أو تكنولوجية دقيقة.	مبنى يتكون من العديد من المخابر، لا يقتصر دوره فقط على جمع المخابر في مبنى واحد، ولكن من بين أهدافه التواصل بين المخابر.	مرفق مهيكل بإدارة وتسيير، يمكن أن يعنى بالعديد من الاختصاصات، كما يمكن أن يتميز بتوجه علمي بحثي متخصص.

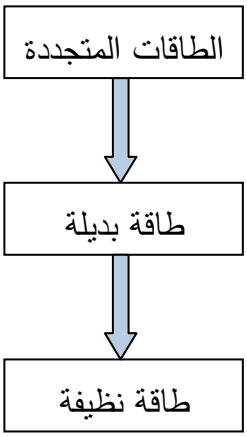
4- مفاهيم حول الطاقات المتجددة

4- 1 تعريف الطاقة المتجددة

حسب موقع Science direct: (تُعرَّف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تنتجها الموارد الطبيعية- مثل ضوء الشمس والرياح والأمطار والأمواج والمد والجزر والحرارة الجوفية- التي يتم تجديدها بشكل طبيعي في غضون فترة زمنية تبلغ بضع سنوات.)

أما موقع EDF فيعرفها على أنها: (مصدر الطاقة المتجددة يعني طاقة مستدامة- شيء لا يمكن أن ينفد، أو لا نهاية له، مثل الشمس...وهي تعني مصادر الطاقة التي تعد بديلة للمصادر غير المستدامة الأكثر استخدامًا- مثل الفحم) .

4- 2 مميزات الطاقات المتجددة



- ✓ طاقة دائمة لا تنضب
- ✓ طاقة اقتصادية
- ✓ عامل مهم في المحافظة والتنمية البيئية
- ✓ تستخدم تقنيات غير معقدة
- ✓ تعطي طاقة نظيفة
- ✓ تحمي مكونات الطبيعة

4- 3 مقارنة بين الطاقات المتجددة والغير متجددة

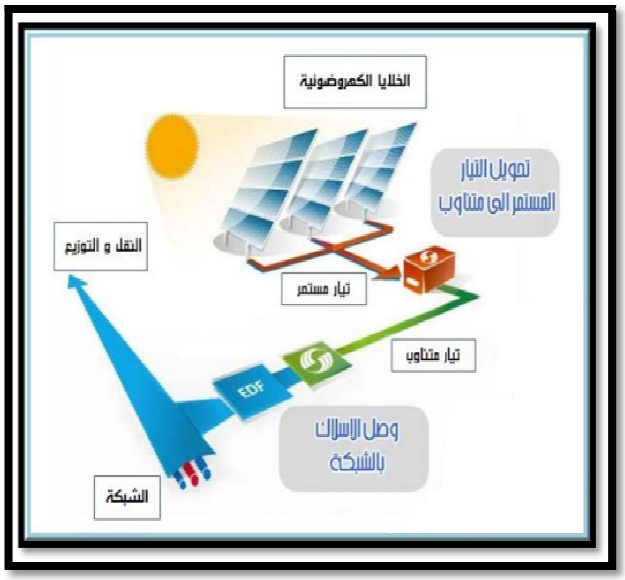
الجدول (I- 5): مقارنة بين الطاقات المتجددة غير المتجددة. المصدر: (الجبوري، 2010)

	الطاقات المتجددة	الطاقة غير المتجددة
الأمثلة	الرياح –الشمس– المخلفات –المد والجزر	النفط–الغاز الطبيعي–البترول
المصدر	طبيعية من البيئة	مخزون مركز (أحفورية)
متوسط الكثافة والإنتاجية	ضعيف نسبيا	عالية
مدة الاستخدام	غير محدود	محدود
التكلفة الإنشائية	عالية	متوسطة نسبيا
التحكم والتغيرات	متقلب	ثابت
مساحة استغلال الطاقة	المواقع المتاحة	مواقع معينة
الاستقلالية	مكتفية ذاتيا	تحتاج لمصادر طاقة
التلوث البيئي	قليل جدا	ملوثة خاصة الماء والهواء

4- 4 أنواع الطاقات المتجددة

4- 4- 1 الطاقة الشمسية

تسمى كذلك بالإشعاع الشمسي وهي الطاقة المنبعثة من أشعة الشمس بشكل رئيسي على شكل حرارة وضوء، يتم توليد طاقة كهربائية من الطاقة الشمسية بواسطة محركات حرارية أو محولات فولتا ضوئية (الجبوري، 2010) حيث يتم تخزين الطاقة الشمسية في شكل طاقة حرارية أو طاقة كهروضوئية والتي تحول إلى كهرباء فقط أما الطاقة الحرارية فتحول إلى كهرباء كما تستخدم في التجفيف التبريد والتسخين .

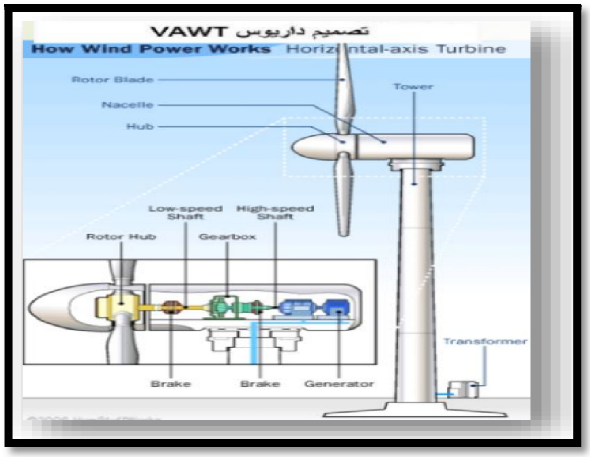


الشكل (ا- 9): تحويل الطاقة الشمسية

المصدر : (energy21c.blogspot,2011)

4- 4- 2 طاقة الرياح

وهي عملية تحويل حركة طاقة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام، غالبا كهربائية وذلك باستخدام مراوح كما هو موضح في الشكل (ا- 10)، حيث يتم تحويل حركة الرياح التي تدور المراوح عن طريق تحويل دوران هذه الأخيرة إلى كهرباء باستخدام مولدات كهربائية (منصور، 2018).

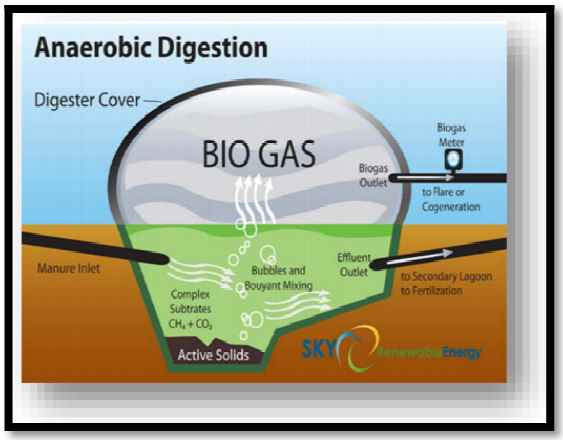


الشكل (ا- 10): توربين تحويل طاقة الرياح

المصدر : (eng- gate.net,2015)

4- 4- 3 الطاقة الحيوية

وهي الطاقة المستمدة من مخلفات النباتات والحيوانات، بحيث يمكن الاستفادة من هذه المخلفات في إنتاج الوقود الحيوي أو الطاقة الكهربائية (الجبوري، 2010). يتم توليد الطاقة الكهربائية بهذه الطريقة باستخدام الغاز الناتج من حرق المخلفات لتوليد بخار يحرك مولدات الطاقة الكهربائية الشكل (ا- 11).

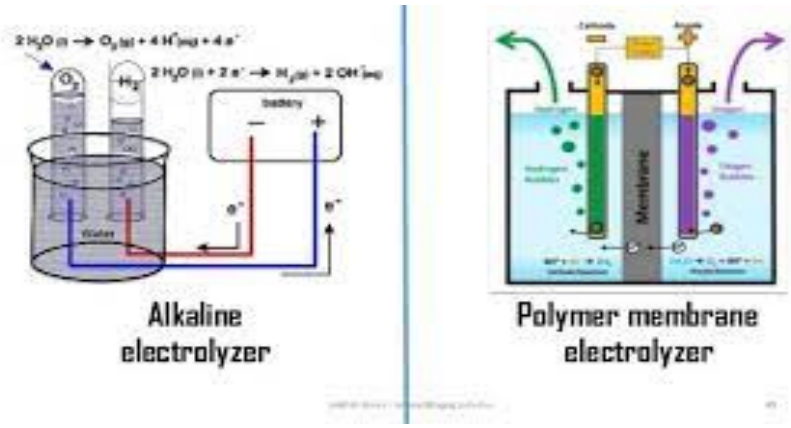


الشكل (ا- 11): نظام استخراج الغاز الحيوي

المصدر : (sswm.info,2020)

1- 4- 4 طاقة الهيدروجين

يتميز الهيدروجين كطاقة بمجموعة من المزايا بالمقارنة مع الأنواع الأخرى حيث كمية الطاقة الناتجة عن حرق الهيدروجين تعادل ثلاثة أضعاف الطاقة الناتجة عن حرق البنزين (الجبوري، 2010) ويمكن إنتاج الهيدروجين بعدة طرق أهمها التحليل الكهربائي، التحليل الحراري، التحليل الكيمياحرارية والتركيب الضوئي.

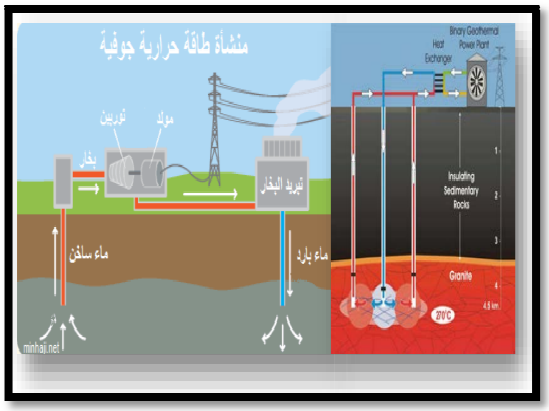


الشكل (ا- 12): طريقة إنتاج الهيدروجين

المصدر: (الجبوري، 2010)

4- 4- 5 الطاقة الجوفية

يستفاد من هذه الطاقة الحرارية المختزنة في باطن الأرض بشكل أساسي في توليد الكهرباء ويتطلب ذلك حفر أنابيب كثيرة إلى أعماق سحيقة قد تصل إلى نحو 5 كيلومترات. وفي بعض الأحيان تستخدم المياه الساخنة للتدفئة وعلى شكل ينابيع حارة تصل إلى سطح الأرض (غليرسون، 2011) كما يوضحه الشكل (ا- 13).

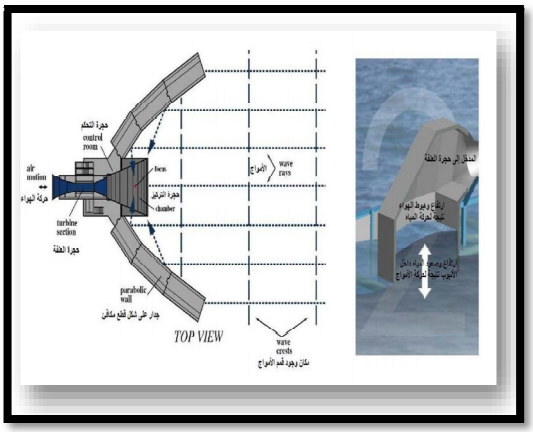


الشكل (ا- 13): منشأة طاقة حرارية جوفية

المصدر: (rs.ksu.edu.sa,2020)

4- 4- 6 الطاقة الموجية

لتوليد الكهرباء تقوم محطات طاقة الأمواج باستخلاص الطاقة الحركية لمياه البحار والمحيطات والاستفادة منها، حيث أن الرياح وتقلب الضغط تحت سطح الماء هما العاملان الأساسين في نشوء الأمواج، ونشير إلى أن كثافة الماء أكثر بـ 800 مرة من كثافة الهواء مما يجعل كثافة طاقة الأمواج أكثر بعدة أضعاف من كثافة طاقة الرياح كما يوضحه الشكل (ا- 14).



الشكل (ا- 14): منشأة طاقة موجية

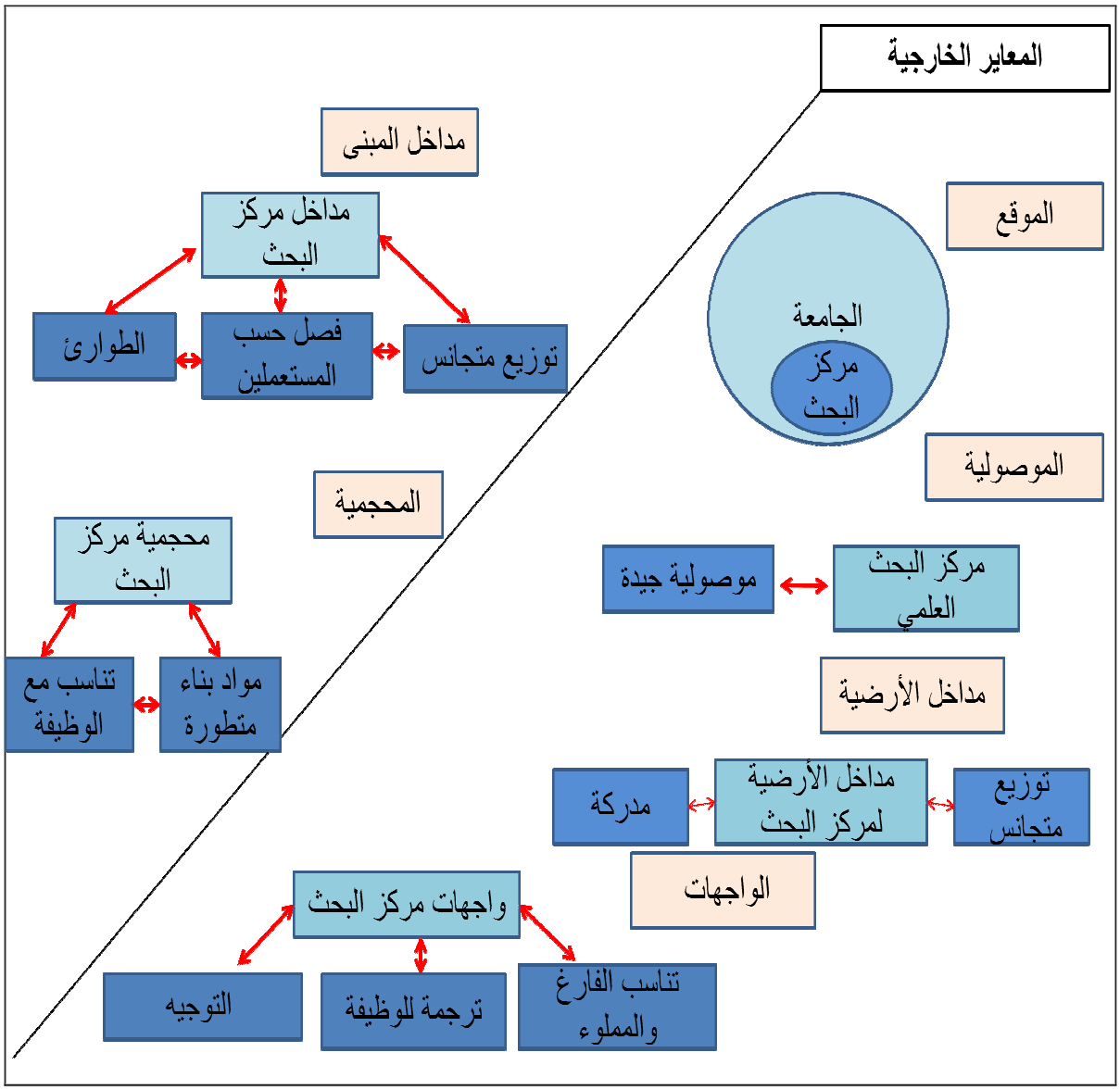
المصدر: (kawngroup,2013)

4-5 المعايير النظامية لمركز البحث العلمي

من خلال (مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2020) و (egyptsystem, 2014) و (Neufert, 2009) و (Braun, 2005) تم استخراج المعايير التصميمية الداخلية و الخارجية الخاصة بمركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة.

4- 5- 1 المعايير الخارجية

لتصميم مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة وبعد الاطلاع على المعايير التصميمية وحوصلة تحليل الأمثلة تم تلخيصها في الشكل (ا- 15).



الشكل (ا- 15): المعايير الخارجية

المصدر: (الباحثة، 2021)

4- 5- 2 المعايير الداخلية

تطرقنا في هذا العنصر إلى دراسة أهم المجالات والوظائف الخاصة بمركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة.

4- 5- 2- 1 المخبر

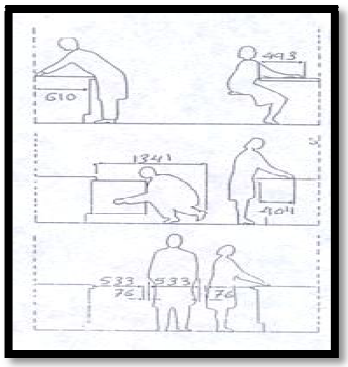
لابد من تجهيز المخبر بالمناضد والأحواض وخزانة للمستلزمات لكي تفي باحتياجات الباحثين في المخابر.

يحدد عرض المناضد بالمسافة الكلية التي تسمح للباحث باستعمال الصنابير وبذلك يكون العرض الكلي للمنضدة 75سم

يتم وضع المناضد بثلاث أشكال:

الصورة (ا- 26): صورة لطاولة مخبر

المصدر: (rfd.Com, 2015)



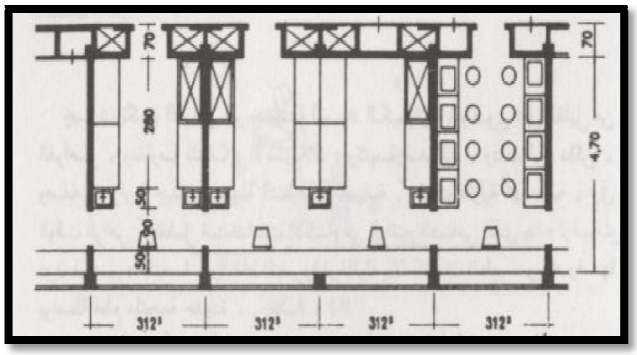
الشكل (ا- 16): أبعاد مابين طاولات العمل

المصدر: (Neufert, 2009)

1- منضدة حائط وعرضها 75سم ويكون الضلع الأكبر ملاصق للحائط.

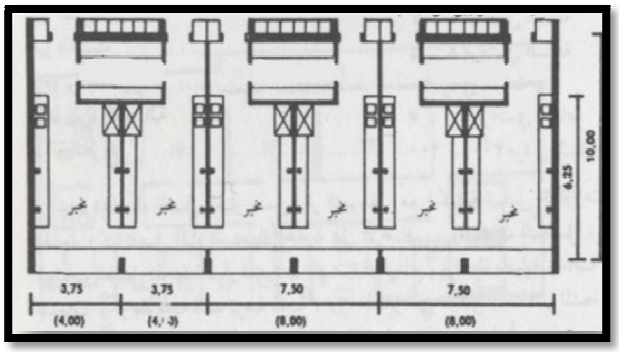
2- منضدة وسط وعرضها 135سم يكون حولها ممرات من جميع الجهات.

3- منضدة عمودية وملاصقة للحائط وعرضها 135سم ويكون الضلع الأصغر ملاصق للحائط.



الشكل (ا- 17): صورة توضع طاولات العمل متقابلة

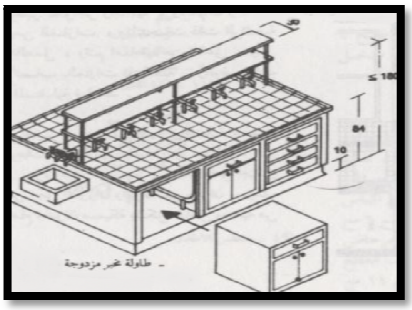
المصدر: (Neufert, 2009)



الشكل (ا- 18): صورة توضح طاولات عمل منفردة

المصدر: (Neufert, 2009)

طاولات العمل يجب أن تكون مصنوعة من مواد مقاومة مثل EPOXY ويجب أن تكون منارة جيدا ومتصلة بجميع التوصيلات الضرورية، مع تركيب رفوف متعددة الجهات على الطاولات المركزية والجانبية لابد كذلك من تجهيز المخبر بالمناضد والأحواض وخزانة للمستلزمات.



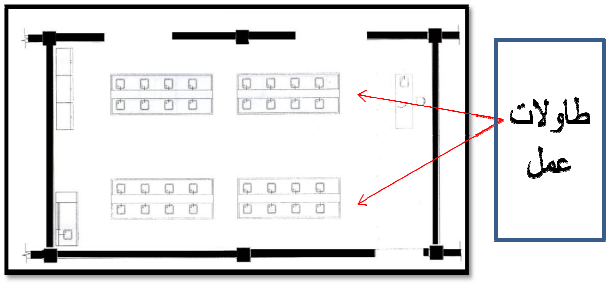
الشكل (ا- 19): طاولة عمل لمخبر

المصدر: (Neufert, 2009)

4- 5- 2- 2 الورشة

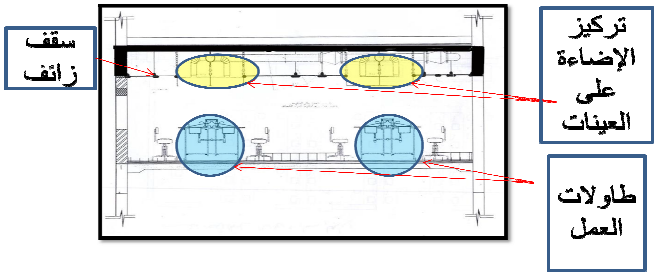
يفضل تصميم الورشات في ارض مفتوحة ومن دون أعمدة مع تواجد جميع الخدمات كالطاقة والبيانات والتهوية في حامل الخدمات على السقف كما في الشكل (ا- 19).

- يجب أن يكون المجال المخصص للورشة مناسب من حيث الموقع والمساحة والتوجيه.
- يجب أن توضع أنظمة التوزيع في المعمل على أرضية مستقلة لسهولة التغيير.
- استخدام العوازل في الأرضيات والجدران وطلائها بمواد تكون قابلة للتنظيف.



الشكل (ا- 20): مسقط أفقي لورشة

المصدر: (Neufert, 2009) بتصرف



الشكل (ا- 21): مقطع عمودي لورشة بتصرف

المصدر: (Neufert, 2009) بتصرف

- الإنارة الطبيعية للمعامل تكون علوية ومن الأفضل توجيهها نحو الشمال كما في الشكل (ا- 21).
- وجود مجالات خاصة بالتخزين.
- استخدام فتحات للتهوية لتجديد الهواء.
- الأرضيات يجب أن تكون مقاومة للأحماض والأملاح والتزحلق.
- الأبواب والنوافذ تفتح إلى الخارج.
- يجب أن تكون للورشات مخارج للطوارئ واضحة الشكل (ا- 20).

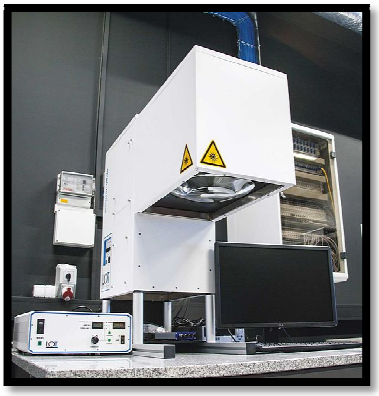
الصورة (ا- 27): منظر داخلي لورشة

المصدر: (pinterest.at, 2020)

4- 5- 2- 3 مصلحة الطاقة الشمسية

يمكن أن تتكون هذه المصلحة (Patoleta ,2013) من أقسام من بينها:

1- مخبر الخلايا الضوئية ومجمعات الطاقة الشمسية: مخصص للتوصيف التفصيلي للنطاق المختبري والخلايا الكهروضوئية واسعة



الصورة (ا- 28): نموذج تجريبي خاص بالطاقة الشمسية

المصدر: (kezo.pl,2013)

2- مخبر الدراسات حول آليات تشغيل المضخة الحرارية: لإجراء بحث شامل لأنظمة التبريد وتكييف الهواء والمضخات الحرارية في ظروف الحالة المستقرة وفي ظروف الحمل الديناميكي...

3- مخبر الدراسات حول هياكل التدفق في عمليات انتقال الحرارة والترسيب الكهروستاتيكي: لإجراء اختبار شامل لأداء التشغيل وأساس العمليات الفيزيائية التي تحدث أثناء الكهربة وإزالة جزيئات الغبار (الرماد المتطاير) من التدفق، لاسيما في مصادر طاقة الكتلة الحيوية الموزعة.

هناك العديد من الآلات والأجهزة التي تستخدم في هذه المصلحة من بينها، المولدات والمحولات الكهربائية، وهناك نظام آلي حاسوبي متعدد الوظائف لاختبار النظام الكهروضوئي، حيث تتيح الأداة نهجًا جديدًا تمامًا لعالم القياس عند التعامل مع الأنظمة الكهروضوئية وتحليل التيار الكهربائي عليها، كما تتيح الجمع بين الأدوات المزودة بمعالج دقيق وتكنولوجيا لتحليل كمية هائلة من البيانات بطريقة بسيطة وسريعة.

الصورة (I- 29): جهاز متعدد الوظائف خاص بالطاقة الشمسية – **300N**

المصدر :(iitr.ac.in,2021)

الصورة (I- 30): جهاز محاكاة خاص بالطاقة الشمسية

المصدر :(indiamart.com,2021)

4- 5- 2- 4 مصلحة طاقة الرياح

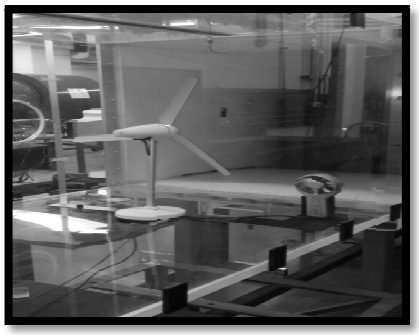
تتكون هذه المصلحة من أنظمة خارجية وداخلية للتجريب والاختبار خاصة بالرياح، ونذكر منها ما يلي:

1- جهاز الاختبار فيKezo: عبارة عن نفق رياح من نوع الدائرة المفتوحة يعمل في وضع الشفط بسرعة تدفق قصوى تبلغ 30 م / ث. يبلغ طول مقطع الاختبار 4 أمتار، ويبلغ المقطع العرضي 2 × 2 مترًا تقريبًا.

2- نظام اختبار الكفاءة الشامل: من مكوناته قسم نفق هوائي من أبعاد 0.40 م x 0.40 م، وجهاز قياس شدة الريشة المعدنية (الصورة (I- 32)، ومقياس سرعة دوران رقمي، ومقاوم (Bykuc,2013).

الصورة (ا– 31): نفق الرياح

المصدر : (kezo.pl,2013)



الصورة (ا– 32): نظام اختبار الكفاءة الشامل

المصدر : (Everett et al. ,2013)

هناك العديد من الآلات والأجهزة التي تستخدم في هذه المصلحة من بينها نظام آلي حاسوبي متعدد الوظائف لاختبار الرياح، حيث تتطلب صيانة وتشغيل توربينات الرياح مهارات تقنية أساسية ومهارات استكشاف الأخطاء وإصلاحها(Kezo,2007) لذلك صمم نظام Nacelle Wind Turbine Learning Systemاختبارا عمليًا على حالات التشغيل والصيانة لمراوح الرياح في العالم الحقيقي (Bykuc,2013).

الصورة (ا– 33): جهاز محاكاة طاقة الرياح

المصدر: (pngegg.Com, 2020)

الخلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل إلى أهم المفاهيم القاعدية التي تختص بمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة والتي تناولت في مجملها موضوع الغلاف المعماري وعلاقته بالذكاء في المباني وكذلك أهم الطاقات المتجددة التي من شأنها ان تساعد على توفير الطاقة، كما وقد تطرقنا إلى أهم المتطلبات الداخلية و الخارجية التي من شأنها أن تؤثر على العملية التصميمية. لكن قبل الانطلاق في التصميم وجب علينا القيام بالدراسة التحليلية وذلك لمعرفة خصائص المشروع وتطبيقها للوصول إلى الأهداف المسطر عليها.

الفصل الثاني:

الدراسة التحليلية العامة لمشروع

مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة

مقدمة:

يتناول هذا الفصل الجانب التحليلي لمجموعة من الأمثلة تخص مشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة لغرض فهم الوظائف والنشاطات الخاصة به، فالدراسة التحليلية الأولى خصت موضوع الغلاف المعماري الذكي من أجل استخراج أهم التقنيات المطبقة في مشاريع مختلفة، للتطرق بعدها إلى الدراسة التحليلية الثانية الخاصة بالأرضية بهدف الوصول لأهم نقاط القوة وتثمينها، واهم نقاط الضعف وإيجاد حلول لها، لنصل في النهاية إلى عنصر البرمجة المعمارية لتحديد البرنامج المساحي المقترح والقيام بالعملية التصميمية.

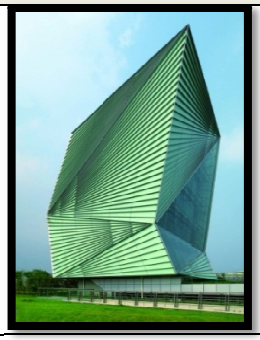
1- الأمثلة الخاصة بمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة:

قمنا باختبار 04 أمثلة ملمة بمعطيات المشروع وتخدم الغلاف المعماري حيث اعتمدنا على بطاقة تقنية للتعريف بالمشاريع.

1- 1 البطاقة التقنية للأمثلة المدروسة

الجدول (II- 1): البطاقة التقنية للأمثلة المدروسة

المصدر: (الباحثة، 2021)

<table>
<tr><th colspan="3">المثال الأول: مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة في نينغبو (الصين)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">  </td><td>الموقع</td><td>جامعة نوتنغهام الصين</td></tr>
<tr><td>سنة الإنشاء</td><td>1300مترمربع</td></tr>
<tr><td>المساحة</td><td>2008</td></tr>
<tr><td>المهندس المعماري</td><td>Mario Cucinella</td></tr>
<tr><td colspan="3">سبب اختيار المشروع: يخدم موضوع الغلاف المعماري مع تطبيق العديد من التقنيات الذكية في التصميم.</td></tr>
<tr><th colspan="3">المثال الثاني: مركز أبحاث و تكنولوجيا الطاقة المتقدمة ستوني بروك (نيويورك)</th></tr>
<tr><td rowspan="4"> </td><td>الموقع</td><td>الحرم الجامعي ستوني بروك نيويورك</td></tr>
<tr><td>سنة الإنشاء</td><td>2010</td></tr>
<tr><td>المساحة</td><td>4000 مترمربع</td></tr>
<tr><td>المهندس المعماري</td><td>Flade Architects</td></tr>
<tr><td colspan="3">سبب اختيار المشروع: المشروع حاصل على شهادة LEEDالبلاتينية.</td></tr>
</table>

المثال الثالث: الثالث:مركز أبحاث الطاقة الشمسية(كاليفورنيا)		
	الموقع	لورانس بيركلي كاليفورنيا
	سنة الإنشاء	2015
	المساحة	3600 مترمربع
	المهندس المعماري	Smith GroupJJR
سبب اختيار المشروع: يستهدف شهادة LEED الذهبية وتوفير مساحات بحث مطورة تقنيا		
المثال الرابع: المختبر الوطني للطاقات المتجددة الولايات المتحدة الأمريكية		
	الموقع	غولدن كولورادو
	سنة الإنشاء	2013
	المساحة	16970مترمربع
	المهندس المعماري	Smith GroupJJR
سبب اختيار المشروع: المشروع:حاصل على LEEDالبلاتينية ويعتبر نموذج للتصميم المستدام والأداء الموفر للطاقة.		

قمنا بإنجاز جدول لتحليل الأمثلة وفق طريقة (Alkama & Dali,1989) والتي تطبق على مستويين:

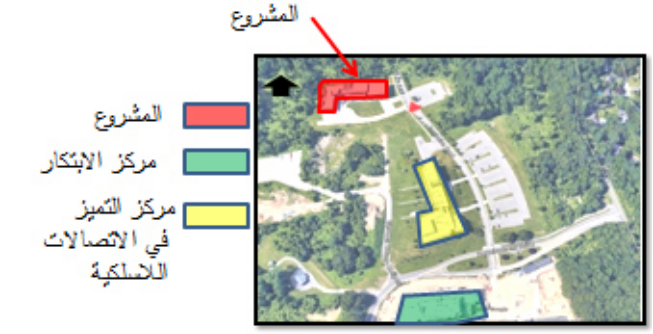
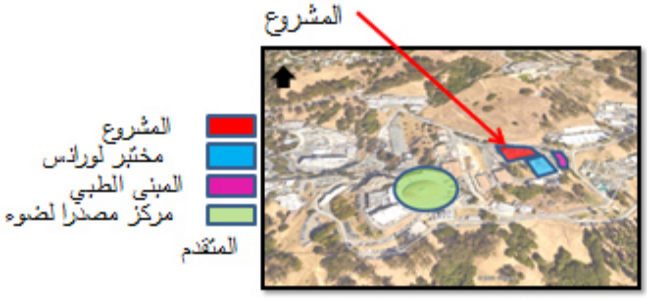
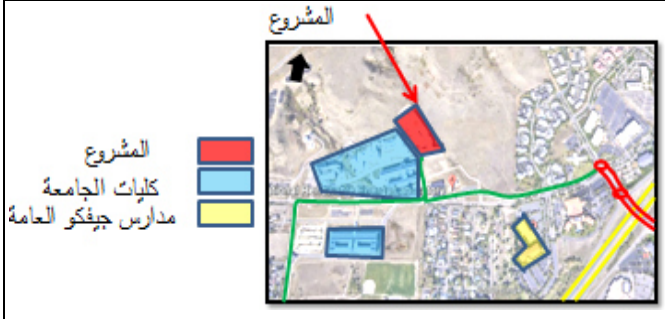
مستوى الدراسة الخارجية وتشمل: الموقع، الموصولية، مداخل الأرضية، المبني وغير المبني، المحجمية، دراسة الواجهات، دراسة الفارغ والمملوء، مداخل المشروع.

مستوى الدراسة الداخلية ويشمل:التنظيم المجالي و الوظيفي، دراسة الحركة الأفقية والعمودية، التنظيم الإنشائي والهيكلي والمناظر الداخلية. مع إضافة بعض التقنيات التي استعملت في المشاريع والتي كانت سببا في تصنيفها وحصولها على شهادة LEED ذلك لتصبح مباني موفرة للطاقة بالدرجة الأولى.

1- 2 جدول تحليل الأمثلة

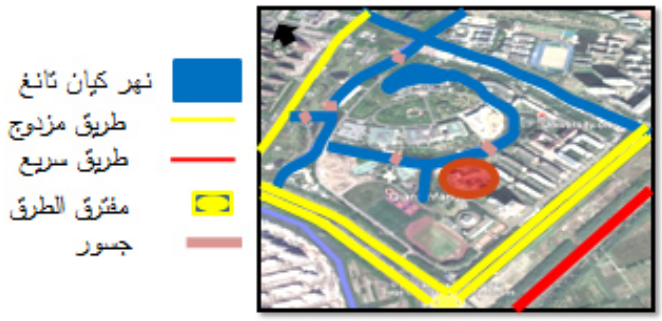
أمثلة الدراسة شملت 04 أمثلة كما ورد في الجدول (II- 1) والتي تم اختيارها وفقا لمعايير متعددة وقد تم تلخيص البطاقات التقنية لكل مشروع مع التدرج في الدراسة من الخارج إلى الداخل والمحافظة على نفس ترتيب الأمثلة كما هو موضح في الجدول (II- 2).

الجدول (II– 2): دراسة الموقع للأمثلة المدروسة. المصدر:(الباحثة، 2021)

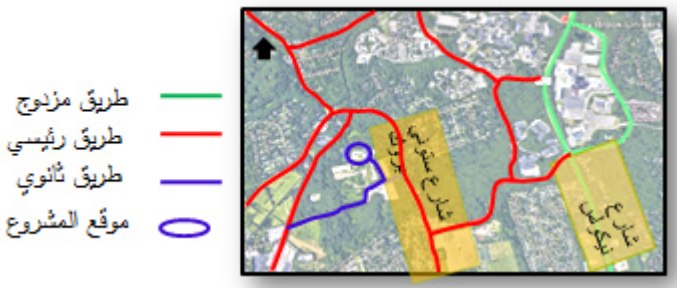
الدراسة الخارجية	الموقع	يقع المشروع في جامعة نوتنغهام بالصين الواقعة على الطريق السريع يحدها من الشمال نهر كيان G15 تانغ يتوسطها مجرى مائي حيث يتم التنقل بين مختلف الكليات ومراكز البحث بواسطة جسور. الشكل (II– 1): موقع مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(china– admissions . بتصرف الباحثة، 2021)
		يقع المشروع بجوار حرم جامعة ستوني بروك الرئيسي بالقرب من مركز الابتكار ومركز التميز في الاتصالات اللاسلكية بنيويورك  الشكل (II–2): موقع مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة نيويورك. المصدر:(Google Earth بتصرف الباحثة، 2021)
		يقع مركز الطاقة الشمسية في مدينة بيركلي بكاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية وهو تابع لمعهد التكنولوجيا بجامعة كاليفورنيا ومختبر لورانس بيركلي الوطني.  الشكل (II–3): موقع مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا. المصدر:(Google Earth بتصرف الباحثة، 2021)
		يقع المشروع غرب مدينة دنفر الأمريكية وهو تابع لجامعة غولدن بالقرب من الطريق السريع دنفر كولورادو بالقرب من مدارس جيفيكو.  الشكل (II– 4): موقع المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر:(Google Earth بتصرف الباحثة، 2021)
الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة فإن مركز البحث العلمي يقع في الوسط الجامعي أو بالقرب منه		

الجدول (II– 3): دراسة الموصولية للأمثلة المدروسة. المصدر :(الباحثة،2021)

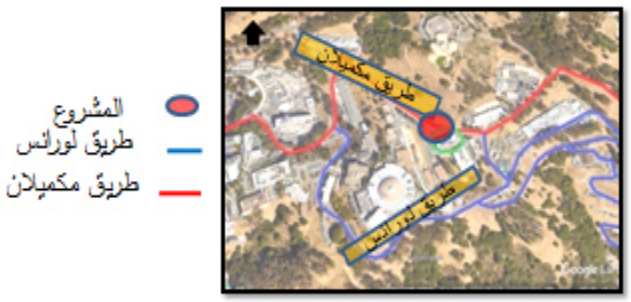
الدراسة الخارجية	الموصولية	موصولية مباشرة مع المدينة عبر الطريق السريع G15، بالإضافة إلى تواجده بمحاذاة الطريق المزدوج،المشروع يسهل إدراكه من خلال موقع الجامعة المحاذي للنهر والطريق المزدوج.
		يمكن الوصول للمشروع عن طريق الطريق المزدوج نيكولاس الذي يمر قريبا من الجامعة إلى طريق ستوني بروك بمحاذاة المشروع.
		موصولية مباشرة حيث أن المشروع يقع على الطريق الرئيسي مكميلان المشروع يسهل إدراكه من خلال موقعه على الطريق الرئيسية ومكان تواجده المرتفع.
		موصولية مباشرة مع المدينة عبر الطريق السريع، مسارات واضحة والمشروع يسهل إدراكه من خلال موقعه المرتفع.
الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة فإن مركز البحث العلمي له موصولية مباشرة سهل الإدراك من خلال الموقع أو من خلال المسارات المنتظمة.		



الشكل (II– 5): موصولية مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر :(Google Earth بتصرف الباحثة،2021)



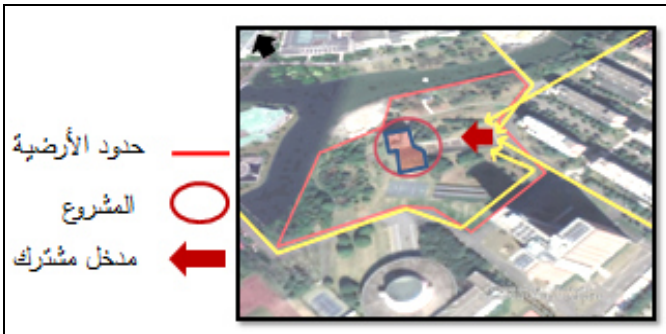
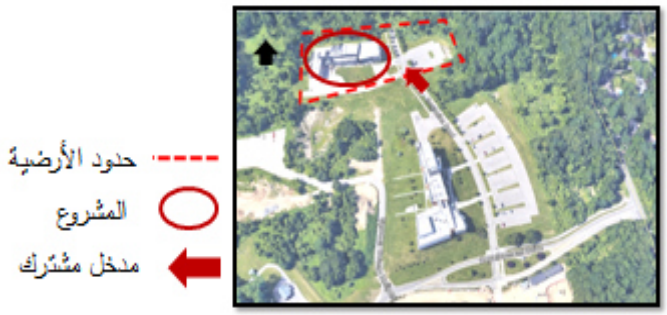
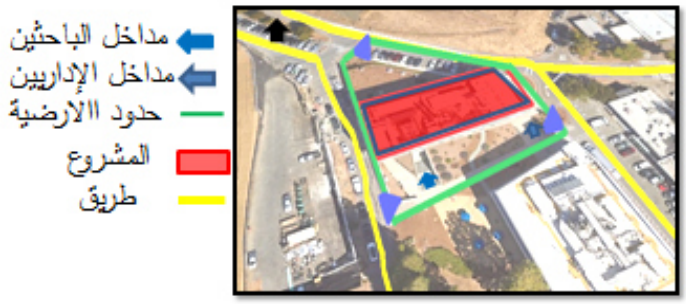
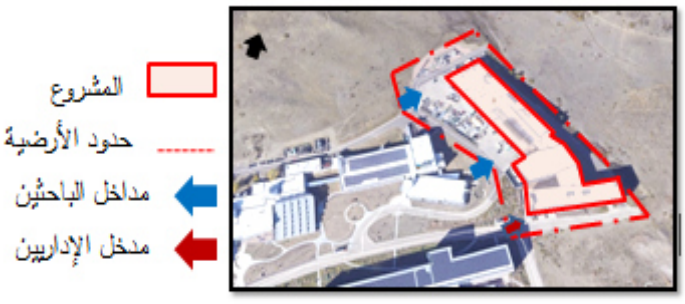
الشكل (II– 6): موصولية مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة نيويورك. المصدر :(Google Earth بتصرف الباحثة،2021)



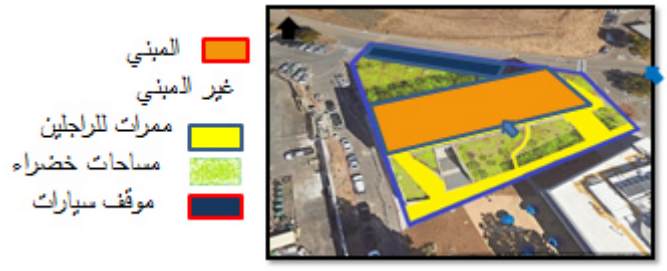
الشكل (II– 7): موصولية مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا. المصدر :(.Google Earth بتصرف الباحثة،2021)

الشكل (II– 8): موصولية المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر :(Google Earth بتصرف الباحثة،2021)

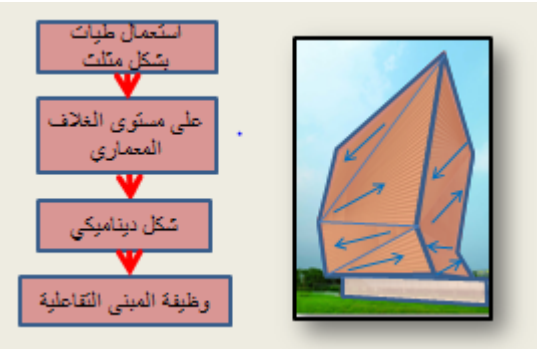
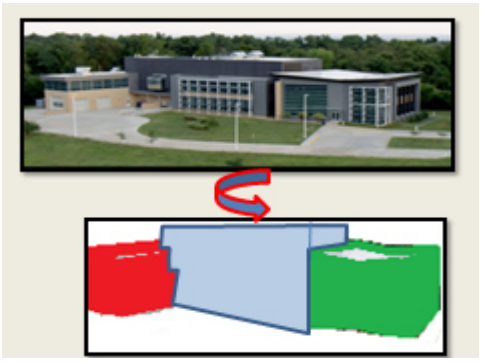
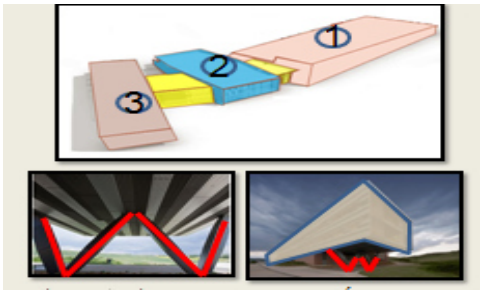
الجدول (II– 4): دراسة مداخل الأرضية للأمثلة المدروسة. المصدر :(الباحثة، 2021)

الدراسة الخارجية	مداخل الأرضية	مسارات مداخل الأرضية كلها تتجه نحو نقطة واحدة وهي المدخل الرئيسي للمشروع، لا يوجد فصل في المداخل على حسب نوعية المستخدمين .	
		الشكل (II– 9): مداخل أرضية مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر :(Google Earth بتصرف الباحثة،2021)	
		بالرغم من الموقع الطبيعي إلا انه هناك مدخل واحد للأرضية والذي تفرضه الطبيعة الوظيفية للمشروع،لا يوجد فصل في المداخل على حسب نوعية المستخدمين.	
		الشكل (II– 10): مداخل أرضية مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة الطاقة المتقدمة. المصدر :(Google Earth.بتصرف،2021)	
		مداخل الأرضية موجهة نحو مداخل المشروع مع عدم وضعها على الطريق الرئيسية، يوجد فصل في المداخل على حسب نوعية المستخدمين.	
		الشكل (II– 11): مداخل أرضية مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا. المصدر :(Google Earth.بتصرف،2021)	
		مداخل الأرضية نمط تشغيلها منفصل.	
		الشكل (II– 12): مداخل أرضية المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر :(Google Earth بتصرف الباحثة ،2021)	
الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة فإن مركز البحث العلمي ونظرا لخصوصية المستعملين فنمط المداخل قد يكون منفصل كما قد يكون مشترك بعيد عن الطريق الرئيسية			

الجدول (II– 5): دراسة المبني وغير المبني للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة، 2021)

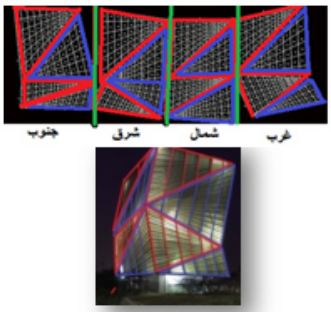
الدراسة الخارجية	المبني وغير المبني	المبني بنسبة 15 % من المساحة الكلية وغير المبني بنسبة 85 % من المساحة الكلية والذي هو عبارة: عن مساحات خضراء، ومسطحات مائية.استغلال المساحات الخارجية لوضع الخلايا الشمسية. الشكل (II– 13): المبني وغير المبني لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)
		المبني بنسبة 28% وغير المبني بنسبة72 % والمتمثل في مساحات خضراء وموقف للسيارات. الشكل (II– 14): المبني وغير المبني لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر:(Google Earth. بتصرف الباحثة،2021)
		نسبة المبني 40% من المساحة الإجمالية ونسبة غيرالمبني6 0% متمثلة في مساحات خضراء وموقف للسيارات مع مساحة للممرات.  الشكل (II– 15): المبني وغير المبني لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا. المصدر:(Google Earth. بتصرف الباحثة،2021)
		يشكل المبني نسبة 45% من المساحة الكلية وغير المبني بنسبة 65%والذي هو عبارة عن مساحات خضراء موقف للسيارات و منصات للتجارب الخارجية. الشكل (II– 16): المبني وغير المبني للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر:(Google Earth.بتصرف الباحثة،2021)
الخلاصة:استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة المبني لا يكون اكبر من نصف المساحة وضرورة وجود مساحات خارجية خاصة لاستغلالها كمنصات تجارب خارجية.		

الجدول (II– 6): المحجمية للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة،2021)

الدراسة الخارجية	المحجمية	المبنى عبارة عن كتلة واحدة ممتدة إلى الأعلى مع تواجد ديناميكية نلمسها من خلال الطيات الموجودة عليه من الأسفل إلى الأعلى متوضعة على قاعدة أعطت مفهوم التوازن للمبنى 
		الشكل (II– 17): المحجمية لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)
		محجمية المشروع كتلة واحدة والتداخل موجود فقط على مستوى التغطية الخارجية والتدرج في المستويات مع امتداد طولي ووجود ترجمة للوظيفة. 
		الشكل (II– 18): المحجمية لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)
		المشروع عبارة عن كتلة واحدة قاعدتها شفافة متناسبة الأبعاد لها، مستقرة تعطي أبعاد وظيفية للمشروع.
		الشكل (II– 19): المحجمية لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)
		يتكون المبنى من ثلاث أجزاء مقسمة حسب الوظائف الرئيسية للمختبر مبنى للمخابر، مبنى للمعلومات والحسابات، ومبنى إداري معلق على الأطراف 
		الشكل (II– 20): المحجمية للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)
الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة فإن المحجمية سواء كانت كتلة أو عدة كتل فانه توجد ترجمة وظيفية للمشروع على مستوى المحجمية.		

الجدول (II– 7): دراسة الواجهات للأمثلة المدروسة. المصدر :(الباحثة، 2021)

الدراسة الخارجية	دراسة الواجهات	تم تصميم المبنى بأوجه مثلثيه كبيرة تضفي ديناميكية على الواجهة رغم أنها مستوحاة من الفوانيس والمراوح الصينية التقليدية إلا انه لم تبتعد عن الغرض الرئيسي للتصميم وهو عرض تقنيات التحكم في المناخ بكفاءة الطاقة. طبق في الواجهات إيقاع هندسي متمثل في المثلث حيث استعمل في كل واجهة أربعة مثلثات متوضعة فوق بعضها البعض متعاكسة الاتجاه أعطى نوعا من التجانس.
		تتميز الواجهات بالتجانس



الشكل (II– 21): دراسة الواجهات لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر :(archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)

		تم تصميم واجهات المبنى مع إدماج تقنيات الاستفادة من التوجيه حيث وضعت في الواجهة الجنوبية ألواح كهرو ضوئية متعددة الكريستالات للتضليل والتخفيف من اكتساب الحرارة أثناء النهار .
		تتميز الواجهات بالتجانس

الشكل (II– 22): دراسة الواجهات لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر :(archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)

		تم معالجة الواجهات بنفس الطريقة حيث هناك توزيع غير منتظم للفتحات والغرض هو تشكيل لواحات طبيعية شبيهة بالفنية على المستوى الداخلي للمبنى المفهوم هو جلب تلك التلال المتدحرجة عبر المبنى .
		تتميز الواجهة بإيقاع مركب متجانس

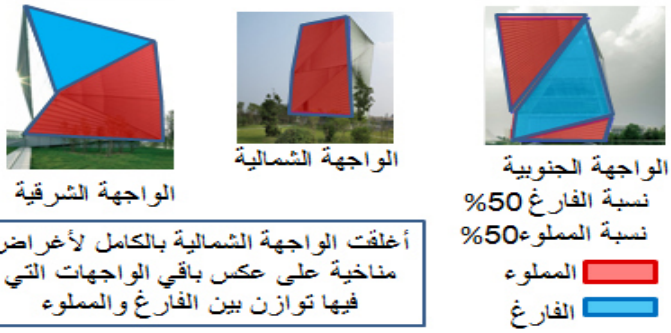
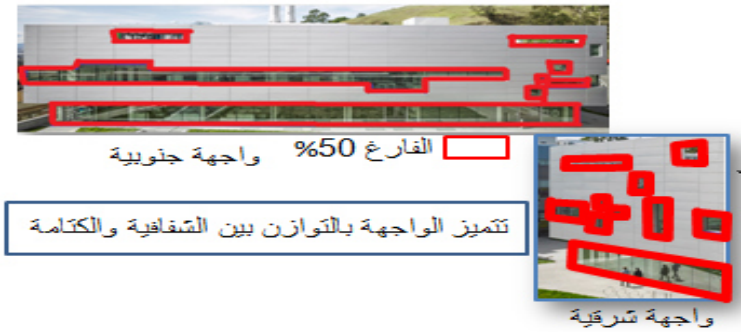
الشكل (II– 23): دراسة الواجهات لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)

		تم تصميم الواجهات لتتناسب مع طبيعة المشروع والبيئة المتواجد فيها مع استخدام معالجات لتخفيف الحرارة المكتسبة من الشمس، كتوظيف كاسرات عمودية على الواجهة الشرقية، استعمال متنوع لمواد البناء المختلفة كالزنك الداكن والفولاذ المقاوم للصدأ والألمنيوم
		ليس هناك تجانس في الواجهة

الشكل (II– 24): دراسة الواجهات للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)

الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة يجب أن تتميز الواجهات بالصلابة باستعمال مواد بناء مقاومة للعوامل الخارجية مع المحافظة على الجانب الجمالي ومراعاة التوجيه باستعمال أدوات معمارية.

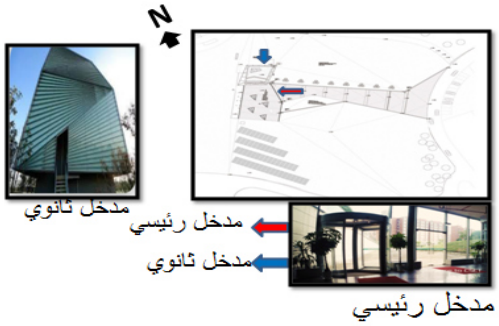
الجدول (II– 8): دراسة الفارغ و المملوء للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة، 2021)

الدراسة الخارجية	دراسة الفارغ و المملوء	 الشكل (II– 25): دراسة الفارغ والمملوء لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر :(archdaily.com بتصرف،2021)
		 الشكل (II– 26): دراسة الفارغ والمملوء لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر :(archdaily.com بتصرف،2021)
		 الشكل (II– 27): دراسة الفارغ والمملوء لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف،2021)
		 الشكل (II– 28): دراسة الفارغ والمملوء للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر : (archdaily.com بتصرف،2021)

الخلاصة:استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة فإن الفارغ والمملوء على مستوى الواجهة يتعلقان بالوظيفة الداخلية للمبنى ومدى حاجته إلى الضوء الطبيعي.

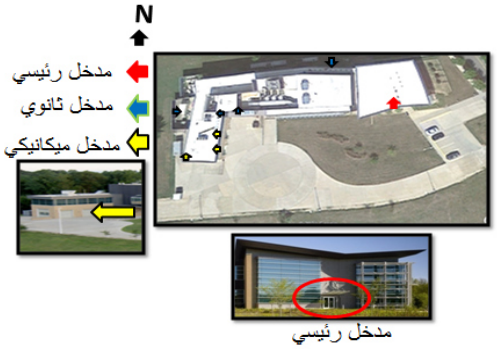
الجدول (II- 9): مداخل المشروع للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة، 2021)

الدراسة الخارجية	مداخل المشروع	لا يوجد فصل في المداخل، حيث يوجد مدخل واحد مشترك بين جميع المستعملين في المبنى



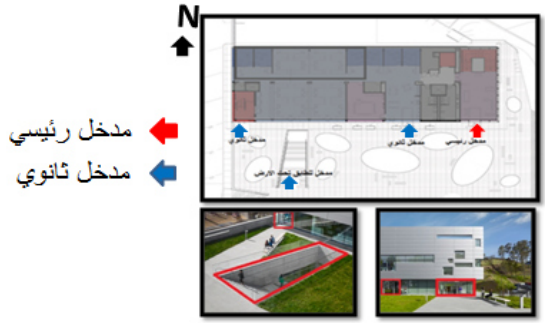
الشكل (II- 29): مداخل مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

		يوجد مدخل رئيسي مشترك بين جميع المستعملين ومداخل ثانوية خاصة بالباحثين



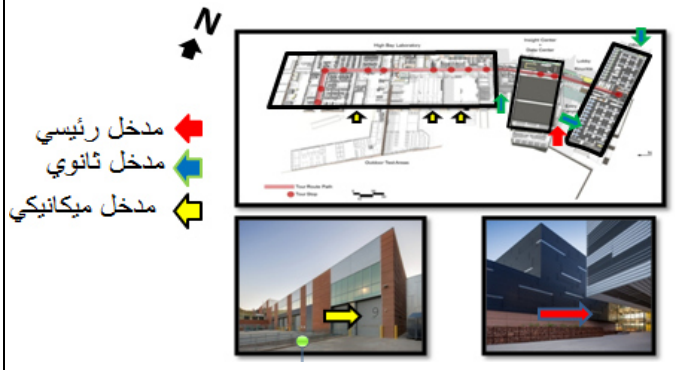
الشكل (II- 30): مداخل مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

		يوجد مدخل رئيسي مشترك بين جميع مستعملي المبنى ومدخل ثانوي خاص فقط بالباحثين



الشكل (II- 31):مداخل مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر: (archdaily.com بتصرف الباحثة،2021)

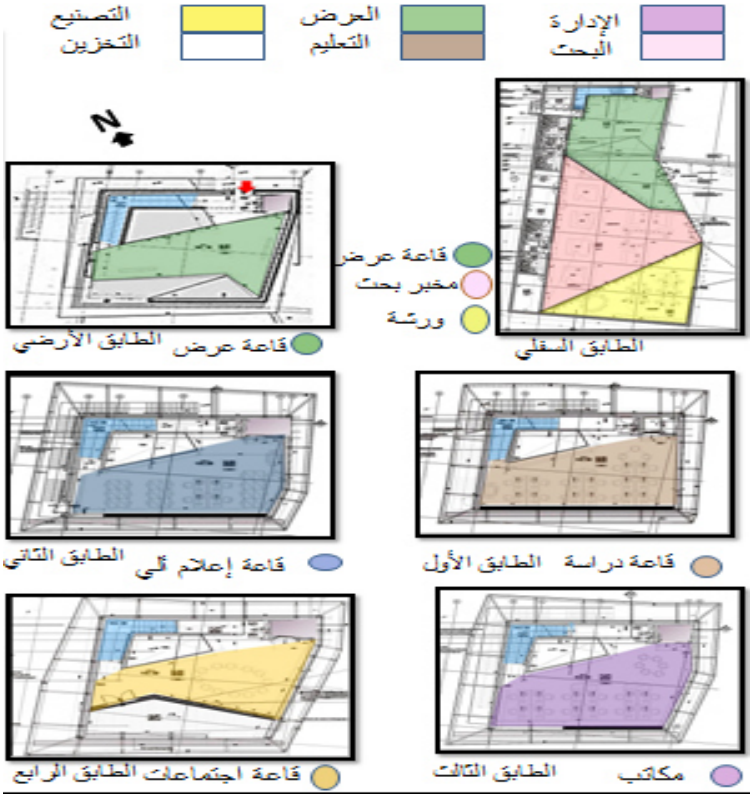
		يوجد مدخل رئيسي لجميع المستعملين ومداخل خاصة بالإداريين وأخرى خاصة بالباحثين



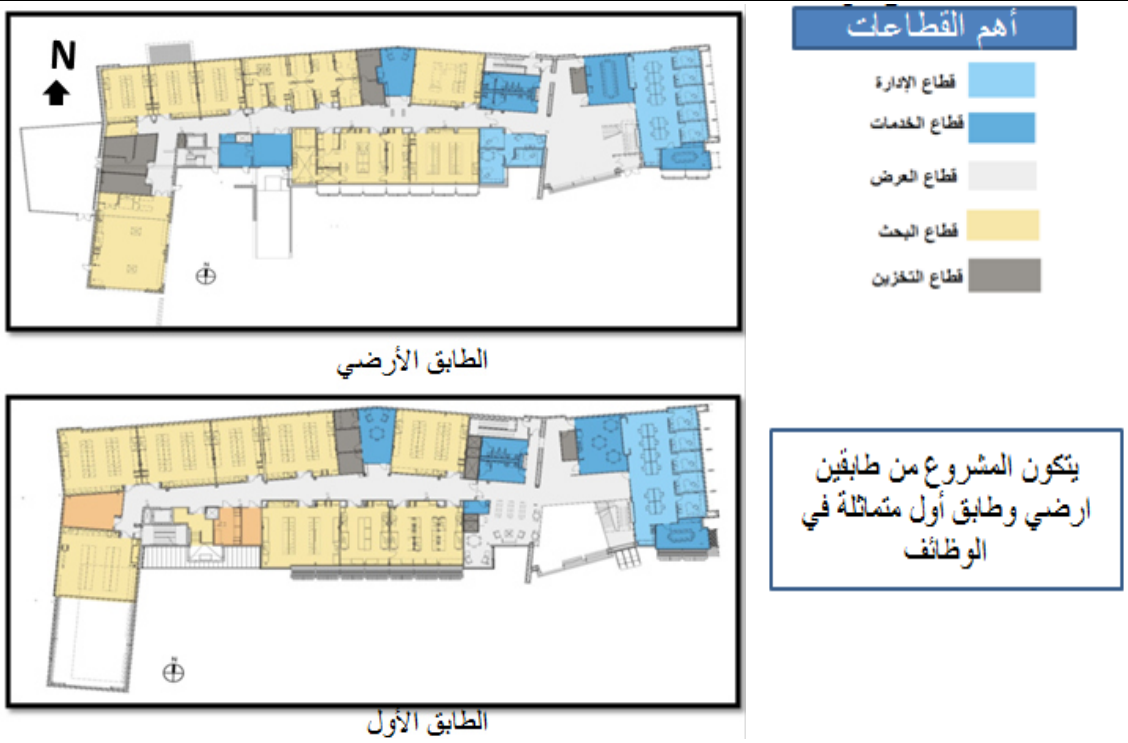
الشكل (II- 32): مداخل المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر: (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة ولخصوصية عملية البحث العلمي فانه يوجد فصل في المداخل على حسب نوع المستعملين.

الجدول (II– 10): التعريف بالقطاعات للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة،2021)

الدراسة الداخلية	التعريف بالقطاعات	

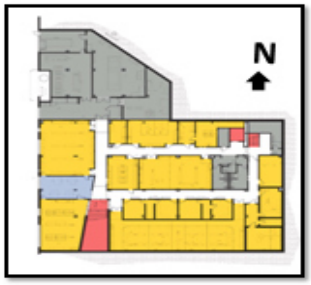
الشكل (II– 33): مخططات مركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)



الشكل (II– 34): مخططات مركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة نيويورك. المصدر:(archdaily.com بتصرف،2021)

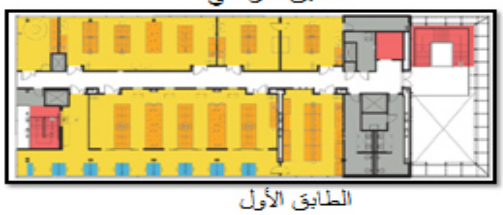
الدراسة الداخلية

التعريف بالقطاعات



الطابق السفلي

الطابق الأرضي

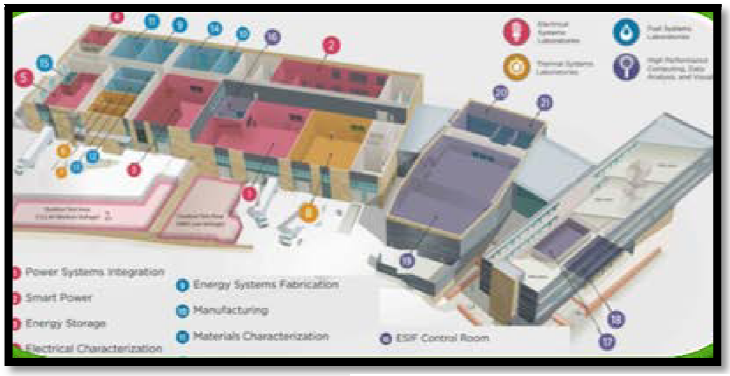


الطابق الأول

مختبر مفتوح
مختبرالدعم
مكتب مفتوح
مكتب خاص
اماكن التفاعل
حركة عمودية
ملحقات
مكتب تقنية المختبر

يتكون المشروع من ثلاثة طوابق واحد تحت ارضي و اثنان فوق الأرض مقسمة وظيفيا مع تخصيص مساحة كبيرة للبحث والتجريب

الشكل (II– 35):مخططات مركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)



مختبر الأنظمة الكهربائية

1- أنظمة القوة المتكاملة
2- الطاقة الذكية
3- تخزين الطاقة
4-الخصائص الكهربائية
5-أنظمة الطاقة المتكاملة

مختبر الأنظمة الحرارية

6- الأنظمة الحرارية
7- مواد التخزين الحراري
8- الخصائص البصرية و الأنظمة الحرارية
9-ناقل التوزيع الحراري

مختبر الوقود

10- تصنيع أنظمة الطاقة
11- المواد الكهرو كيميائية
12- مستشعرات أنظمة الطاقة
13- تطوير خلايا الوقود
14- اختبار الضغط العالي

قسم تحليل المعلومات والحسابات

16-غرفة التحكم
17-غرفة التصور
18-مركز تقييم تكنولوجيا خلايا الوقود
19-الحوسبة عالية الأداء

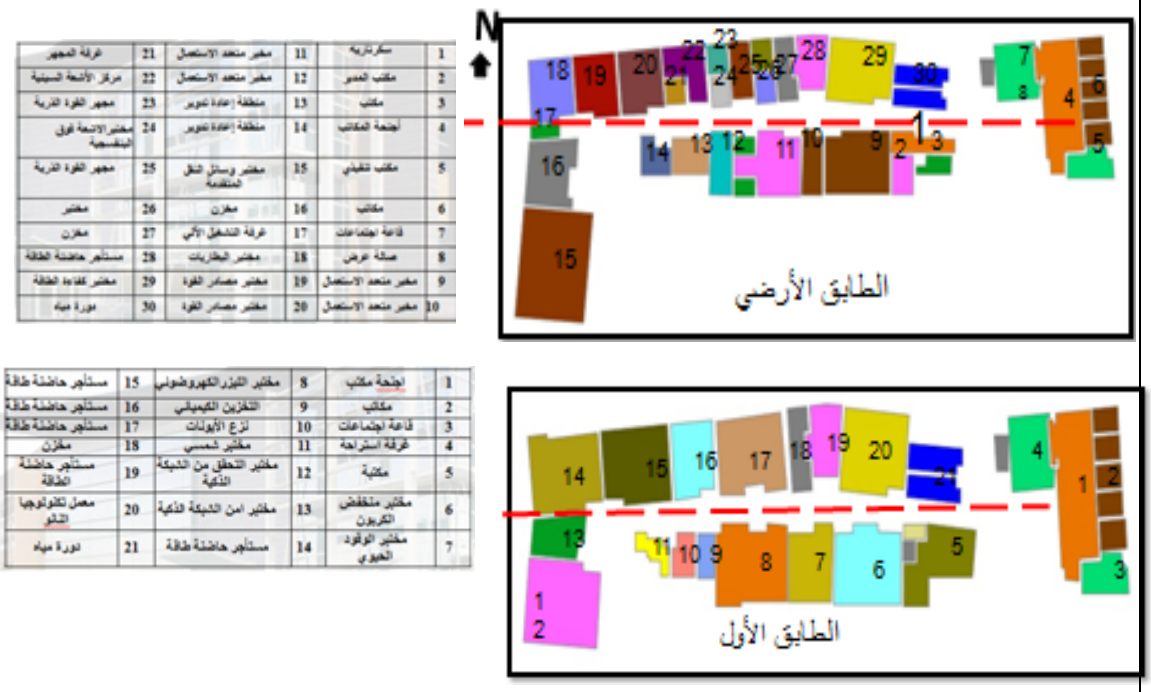
الشكل (II– 36): مخطط المختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة تخصيص اكبر جزأ للوظيفة الرئيسية وهي البحث وفصلها عن باقي القطاعات.

الجدول (II– 11): التنظيم المجالي للأمثلة المدروسة. المصدر:(الباحثة، 2021)

الدراسة الداخلية	التنظيم المجالي	

الشكل (II– 37): التنظيم المجالي لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة، 2021)

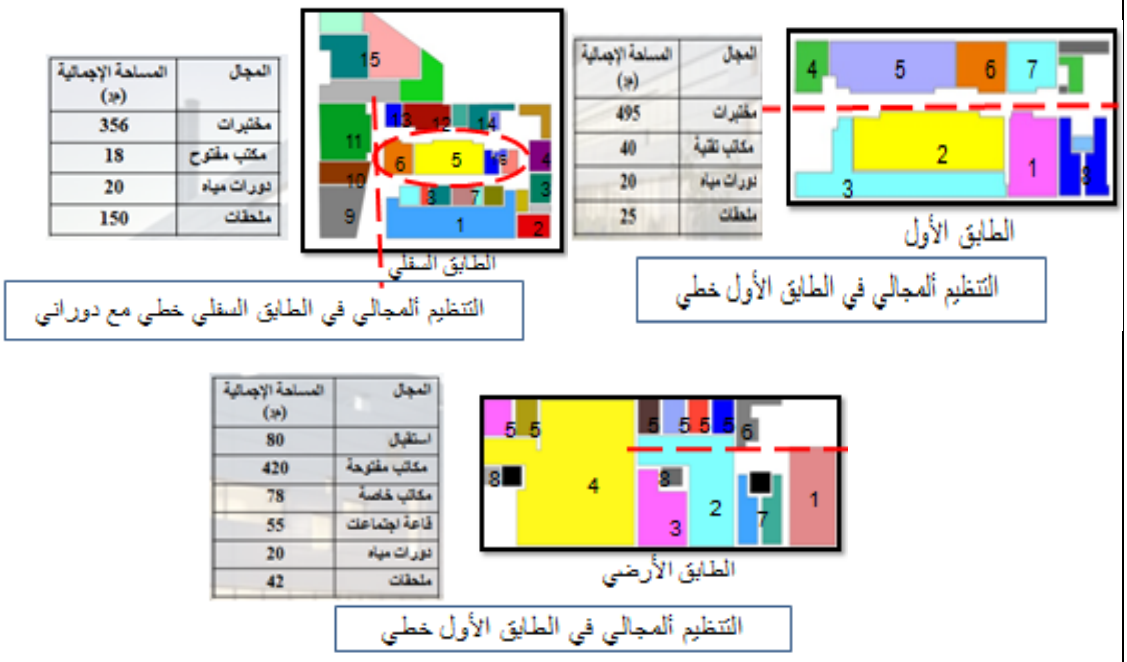
		

الشكل (II– 38):التنظيم المجالي لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة، 2021)

الدراسة الداخلية

التنظيم المجالي

ا

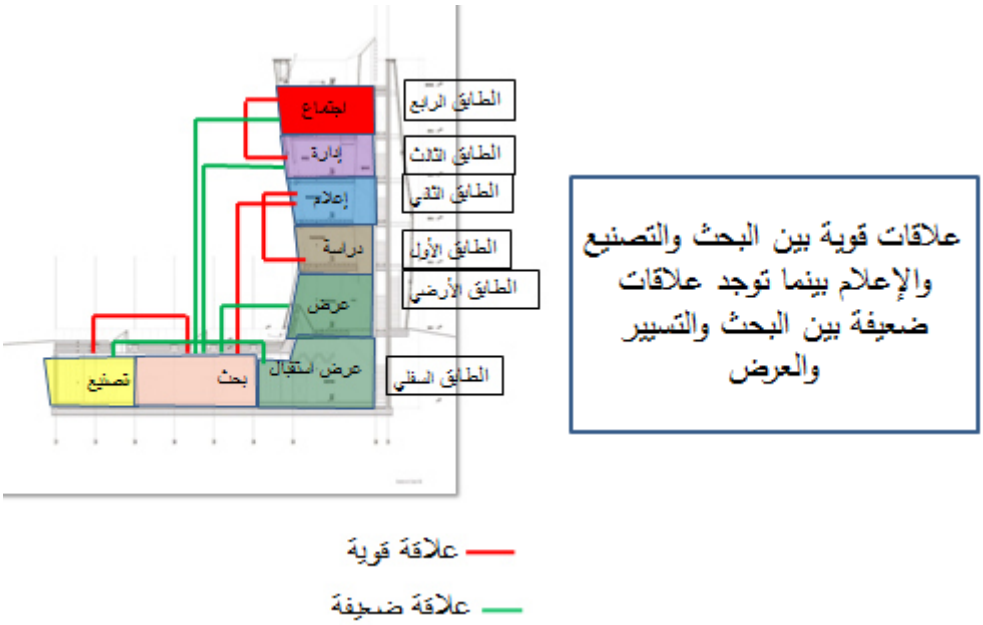


الشكل (II– 39): التنظيم المجالي لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

الشكل (II– 40): التنظيم المجالي للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر : (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

الخلاصة : استنادا إلى ماتم استنتاجه من الأمثلة فان التنظيم المجالي يكون في الغالب خطي وقد يكون تنظيم حر .

الجدول (II- 12): التنظيم الوظيفي للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة، 2021)

الدراسة الداخلية	التنظيم الوظيفي	

الشكل (II- 41): التنظيم الوظيفي لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر:(archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

الطابق الأرضي

الطابق الأول

علاقة قوية

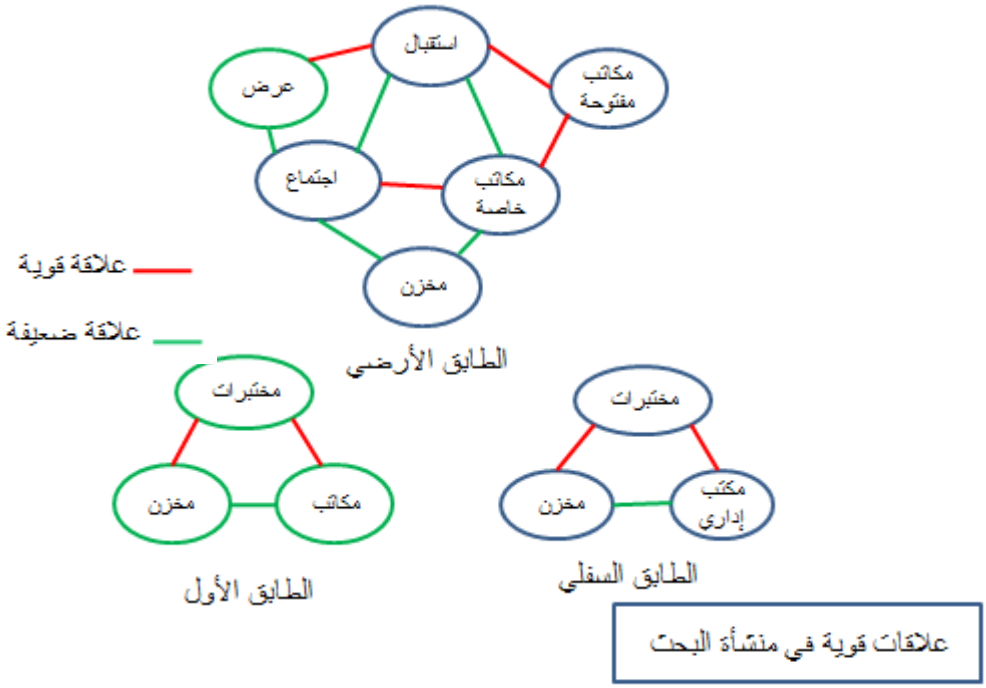
علاقة ضعيفة

علاقات قوية بين مختلف أنواع البحث

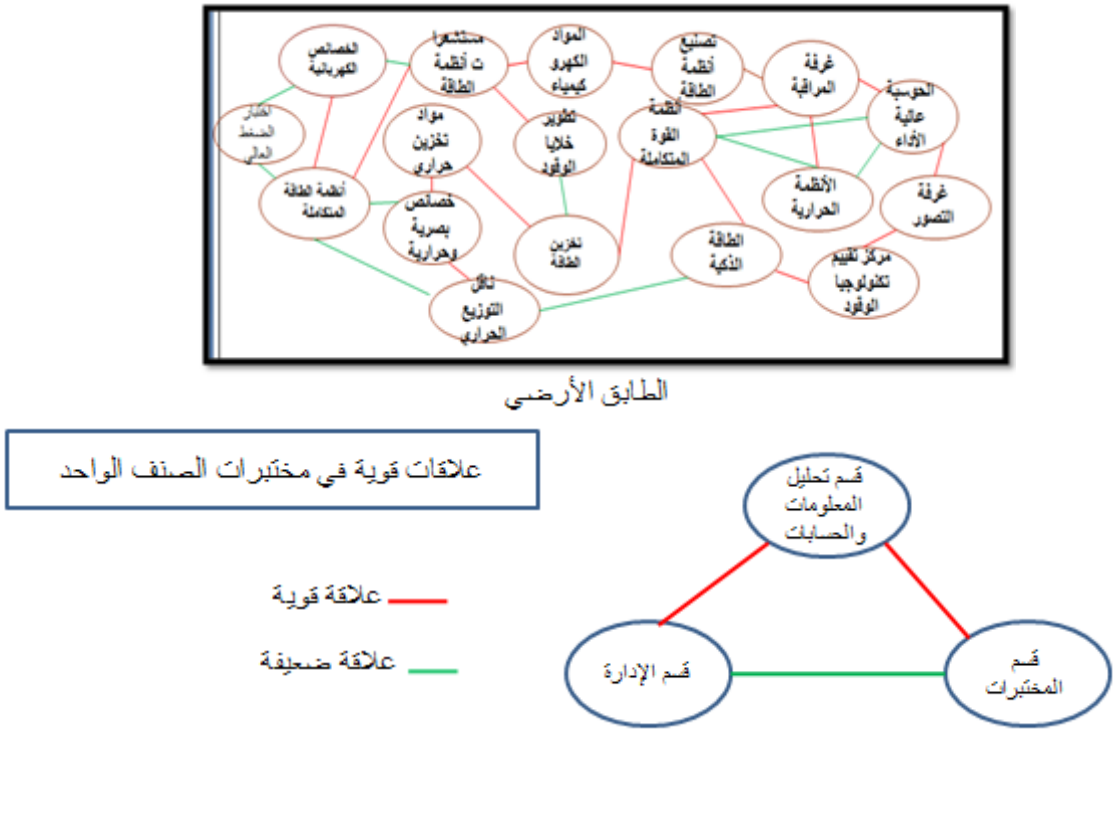
الشكل (II- 42):التنظيم الوظيفي لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر:(archdaily.com بتصرف،2021)

الدراسة الداخلية

التنظيم الوظيفي



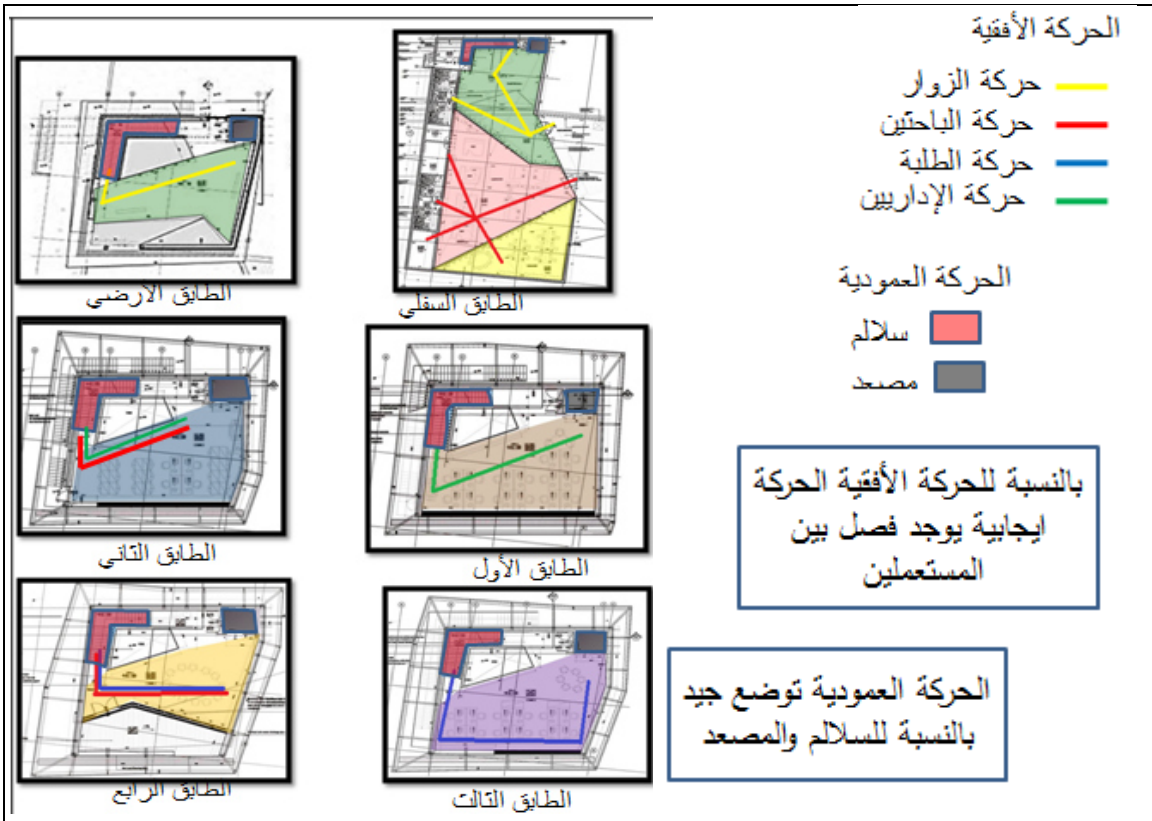
الشكل (II– 43):التنظيم الوظيفي لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر: (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)



الشكل (II– 44):التنظيم الوظيفي للمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر: (archdaily.com بتصرف الباحثة ،2021)

الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة هناك علاقات قوية بين مختلف المختبرات والورشات وعلاقات ضعيفة بينها وبين الوظائف الثانوية للمنشاة البحثية.

الجدول (II– 13): دراسة الحركة الأفقية والعمودية للأمثلة المدروسة. المصدر :(الباحثة، 2021)

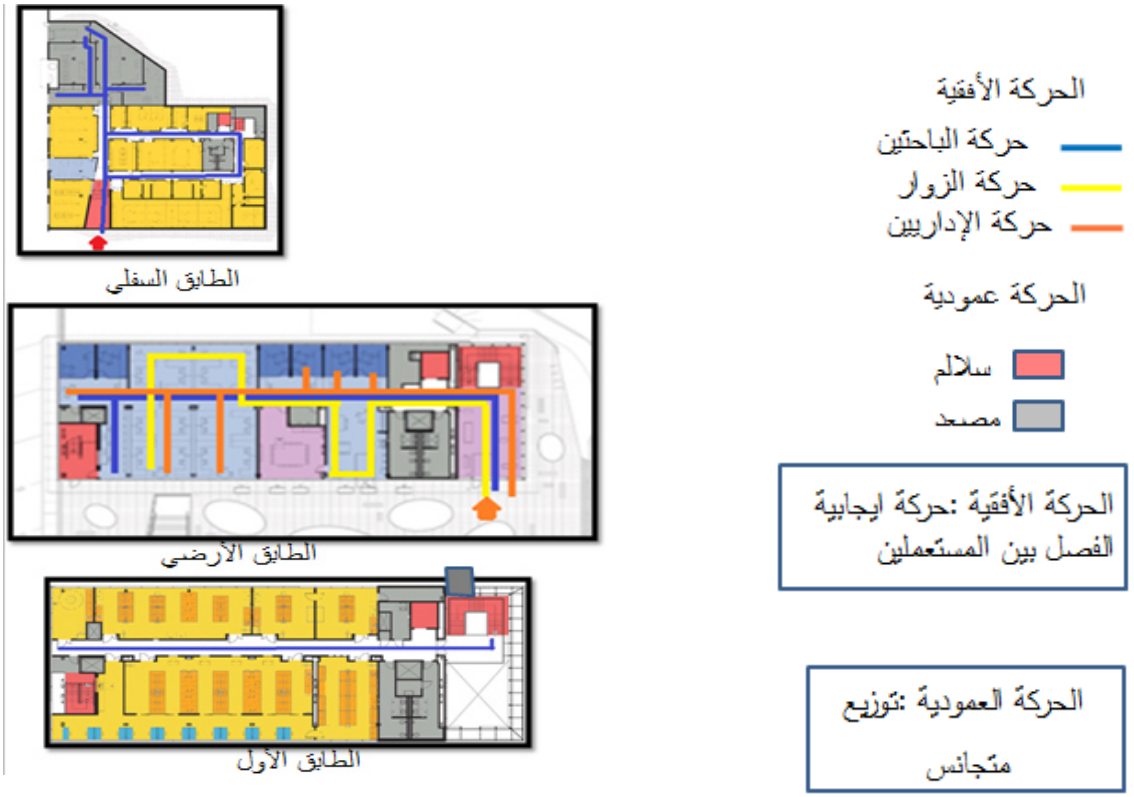
الدراسة الداخلية	دراسة الحركة الأفقية والعمودية	

الشكل (II– 45): الحركة الأفقية والعمودية لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر :(archdaily.com بتصرف،2021)

الشكل (II– 46):الحركة الأفقية والعمودية لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر :(archdaily.com بتصرف،2021)

الدراسة الداخلية

دراسة الحركة الأفقية والعمودية



الشكل (II– 47):الحركة الافقية والعمودية لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف،2021)

الشكل (II– 48): الحركة الأفقية و العمودية لمختبر الوطني للطاقات المتجددة و.م.أ. المصدر : (archdaily.com بتصرف،2021)

الخلاصة: استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة توزيع متجانس للسلالم وحركة أفقية ايجابية الفصل بين مختلف المستخدمين.

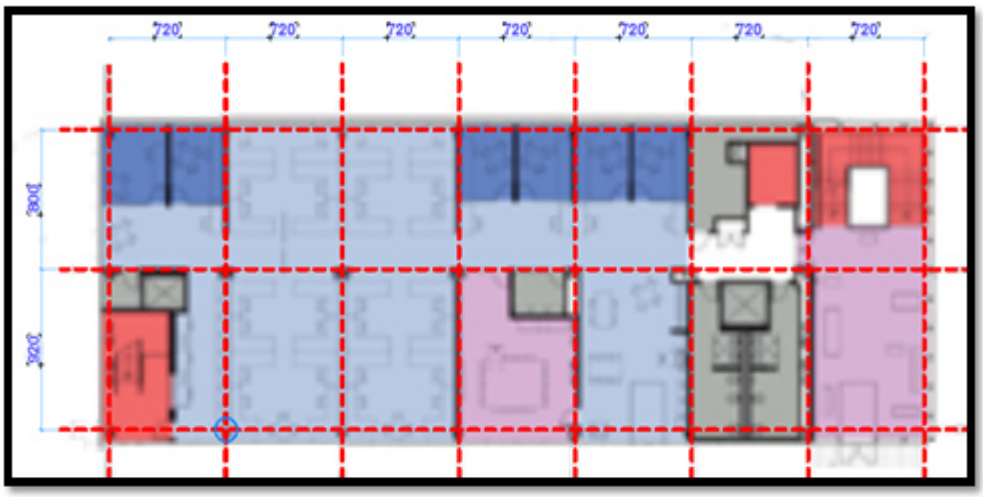
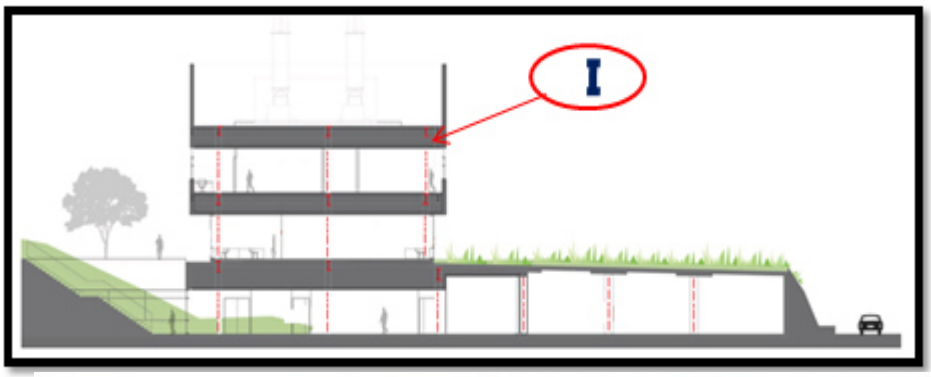
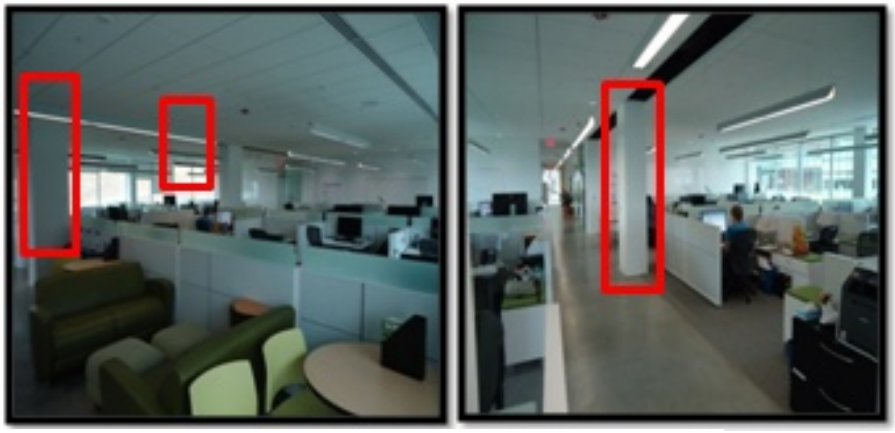
الجدول (II– 14): النظام الإنشائي والهيكلي للأمثلة المدروسة. المصدر :(الباحثة، 2021)

الدراسة الداخلية	النظام الإنشائي و الهيكلي	

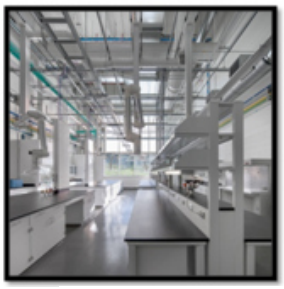
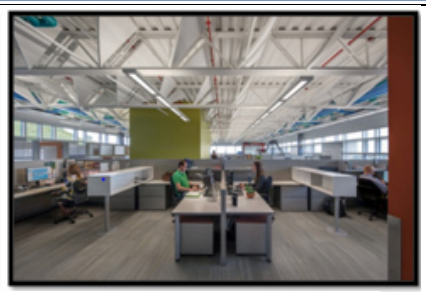
الشكل (II– 49): النظام الإنشائي والهيكلي لمركز تكنولوجيا الطاقة المستدامة الصين. المصدر :(archdaily.com بتصرف،2021)

الدراسة الداخلية	النظام الإنشائي و الهيكلي	

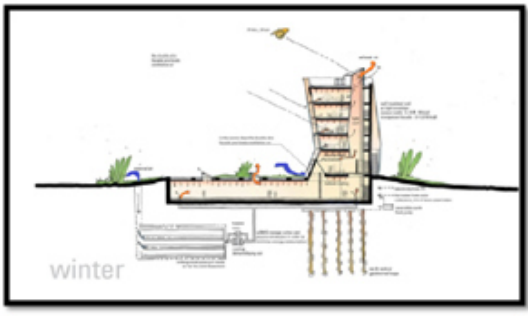
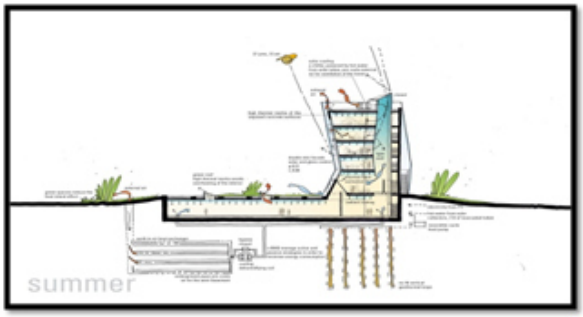
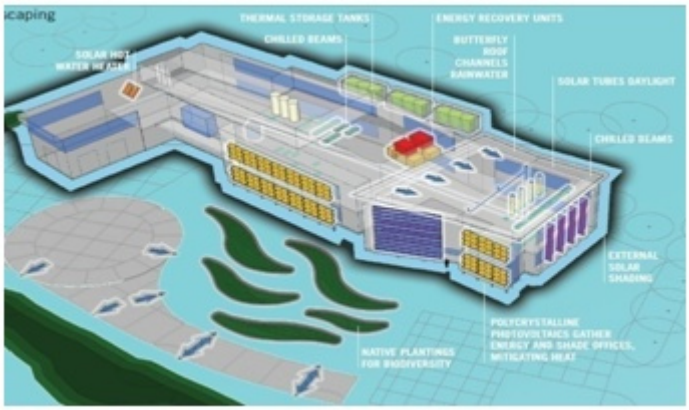
الشكل (II– 50): النظام الإنشائي والهيكلي لمركز أبحاث وتكنولوجيا الطاقة المتقدمة. المصدر :(archdaily.com بتصرف،2021)

الدراسة الداخلية	النظام الإنشائي والهيكلي	   نظام إنشائي مختلط :كمرة عمود معدني ومن خرسانة مسلحة بشبكة منتظمة وبأبعاد موحدة الشكل (II– 51): النظام الإنشائي والهيكلي لمركز أبحاث الطاقة الشمسية كاليفورنيا.المصدر : (archdaily.com بتصرف،2021)
الخلاصة:استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة فالنظام الإنشائي في الغالب مختلط بين النظام الحامل الخراساني ونظام عمود كمرة معدني.		

الجدول(II– 15): المناظر الداخلية للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة،2021)

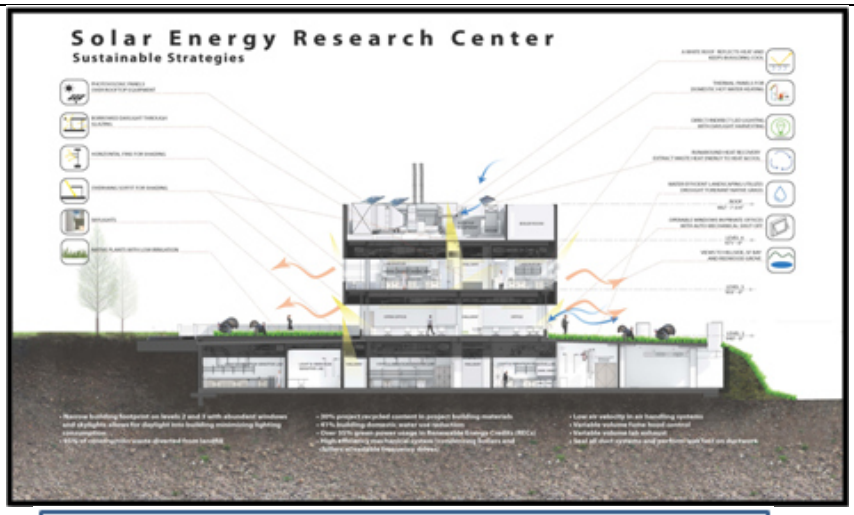
الدراسة الخارجية	المناظر الداخلية	اعتماد المجال المفتوح والإضاءة الطبيعية واستعمال الألوان الفاتحة
		مجالات داخلية تفاعلية من خلال الإطلالة الداخلية
		اعتماد الإضاءة الطبيعية والألوان الفاتحة تواصل مع الوسط الخارجي
		  اعتماد إضاءة طبيعية في المجالات البحثية
الخلاصة:استنادا إلى ما تم استنتاجه من الأمثلة المجالات البحثية تتمتع بإضاءة طبيعية مع استعمال ألوان فاتحة مائلة إلى البياض وخلق تواصل مع الخارج بفتحات زجاجية كبيرة.		

الجدول(II– 16): تقنيات في الإنشاء للأمثلة المدروسة المصدر:(الباحثة، 2021)

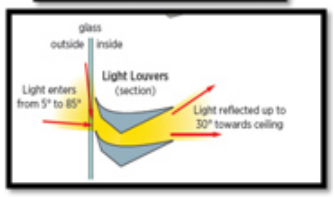
تقنيات في الإنشاء	 يدخل الهواء من المداخل السفلية ويتم تسخينه بالشعاع الشمسي ويوجه عن طريق مضخة حرارية جوفية تشتغل بالطاقة الشمسية.  توفير التبريد الطبيعي من الأرض وذلك بمرور الهواء عبر أنابيب ليدخل بعدها الهواء وحدة معالجة للتبريد وإزالة الرطوبة. يمر الهواء المستخدم عبر البئر الضوئي ويتم إطلاقه من خلال فتحات في الأعلى	
	     يساعد سقف الفراشة في جمع مياه الأمطار فيتم تخزينها ثم إعادة استعمالها استعمال خلايا شمسية لتوفير الطاقة على الواجهة  استعمال إضاءة LED،ويتم منع الضوء من الخروج ليلا باستخدام تركيبات الإضاءة المحمية لتعكس الضوء لأسفل	

الدراسة الداخلية

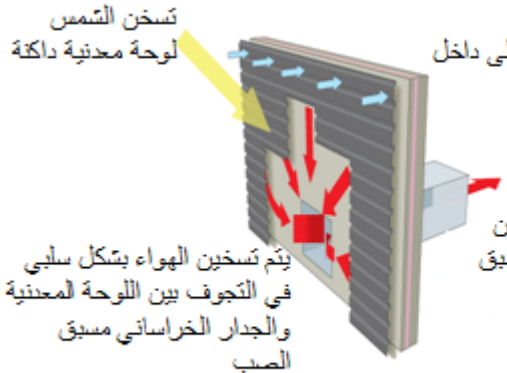
تقنيات في الإنشاء



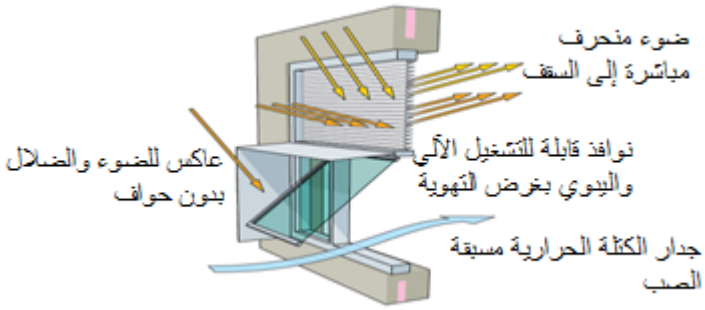
-سقف ابيض يعكس أشعة الشمس ويبقي المبنى بارد
-ألواح كهر وضوئية
--مساحات خضراء بأعشاب محلية مقاومة للجفاف
-نظام ميكانيكي لفتح وغلق النوافذ
-زجاج منخفض الانبعاث موفر للطاقة



توسيع القدرات البحثية والتمكين من النمذجة على نطاق واسع ،محاكاة خصائص المواد والعمليات والأنظمة المتكاملة والتي قد تكون باهظة التكلفة للدراسة عن طريق التجريب المباشر وذلك في بيئة افتراضية



رسم تخطيطي يبين كيفية عمل المجمع الشمسي المرشح



مما سبق تطرقنا لكل من الدراسة الخارجية لمعرفة كيفية دمج المشروع في المحيط، وكذلك الدراسة الداخلية لمشروع مركز البحث واهم قطاعاته والعلاقات الوظيفية الموجودة بينهم، للوصول الى أسس التسيير الناجع للمشروع داخليا وخارجيا.

2- حوصلة تحليل الأمثلة الخاصة بتطبيقات الغلاف المعماري الذكي

يندرج تحت مفهوم الذكاء عدة مفاهيم قاعدية و التي يمكن تطبيقها على مستوى نظام إدارة المباني والذي يكون على شكل وحدة حاسوبية مركزية مرتبطة بجميع أنظمة الاتصال لإدارة طاقة المباني وترشيدها(أحمد، 2016)، أو على مستوى الغلاف المعماري كأداة لتحقيق الكفاءة الطاقوية للمباني، في هذه المرحلة من الدراسة اخترنا مشاريع استخدم فيها الغلاف المعماري الذكي.

2- 1 الغلاف الديناميكي (أبراج البحر أبو ظبي)

الجدول (II- 17): البطاقة التقنية لمشروع أبراج البحر(الغلاف الديناميكي)

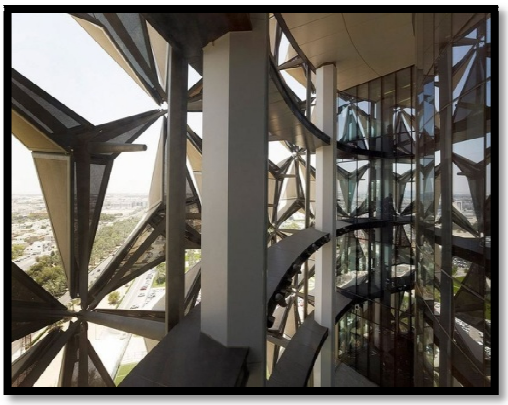
المصدر:(الباحثة، 2021)

المشروع	أبراج البحر
المهندس المعماري	Aedas Architects
سنة الإنشاء	2012
الموقع	أبو ظبي

اتخذنا مشروع أبراج البحر كمثال للغلاف الديناميكي حيث:

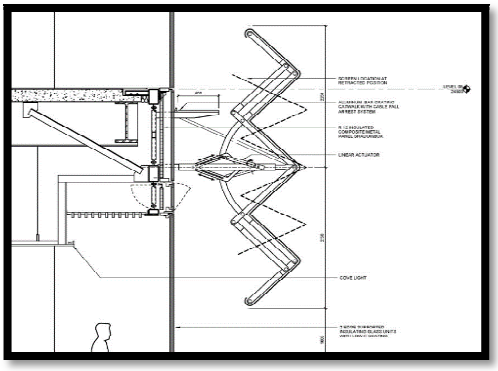
الهدف من استعمال الغلاف الديناميكي:الحد من اكتساب الأشعة الشمسية والوهج، وبالتالي خفض درجة الحرارة داخل المبنى، الحماية من العوامل الخارجية، التحكم في الإضاءة والتهوية(BENBACHA, 2017).

الفكرة: كانت في إنشاء غلاف يبعد عن سطح المبنى الخارجي بمترين على إطار مستقل متمثلة في مجموعة الإطارات المثلثة تشد شبكة والتي تمت برمجتها لتستجيب لحركة الشمس وهي تشبه المشربية.



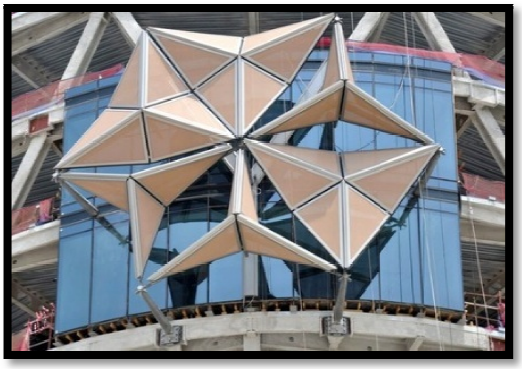
الصورة (II- 1): واجهة ديناميكية لبرج البحر أبو ظبي

المصدر: (albayan.ae,2021)



الشكل (II– 52): مبدأ عمل عناصر الغلاف المعماري

المصدر : (Pinterest, 2021)



الصورة (II– 2): مبدأ عمل عناصر الغلاف المعماري

المصدر : (draftsman.wordpress, 2013)

المواد المستخدمة:الإطار خليط من الألمنيوم والفولاذ المزدوج الذي يعطي مقاومة عالية جدا للصدأ أما الشبكة فصنعت من الألياف الزجاجية مدمجة مع مادة التافلون.

مبدأ العمل: واجهة خارجية من الزجاج بشكل كامل ولكن تم تغطية السطح الخارجي بهيكل واقي، تفتح وتغلق تلقائيا تبعاً لحركة الشمس عن طريق نظام إلكترو ميكانيكي حيث يتحرك الغلاف الديناميكي مع حركة الشمس

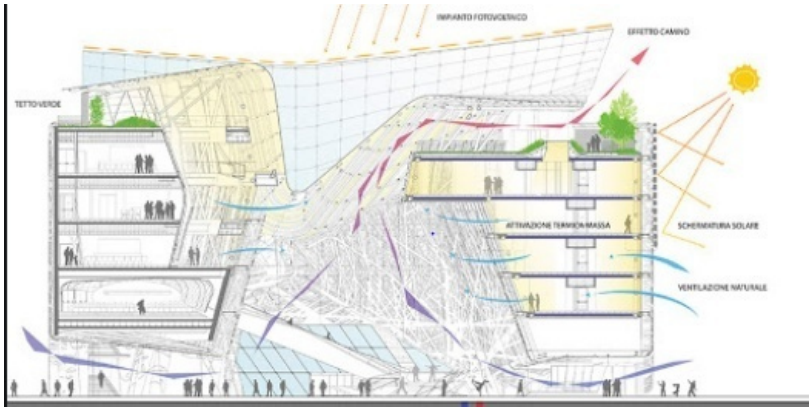
2 –2 الواجهة المزدوجة الذكية لجناح ميلان اكسبو

الجدول(II– 18): البطاقة التقنية لمشروع Palazzo Italia

المصدر :(الباحثة،2021)

المشروع	Palazzo Italia	
المهندس المعماري	Nemesi &Partners	
سنة الإنشاء	2015	
الموقع	ايطاليا	

الهدف من استعمال الغلاف: تقلل الواجهة الذكية المزدوجة الجلد من تشتت الإشعاع بفضل واجهة زجاجية داخلية منخفضة الانبعاث وواجهة خارجية من GRC مغطاة بالكامل بألواح ديناميكية حيوية مصممة لالتقاط تلوث الهواء.



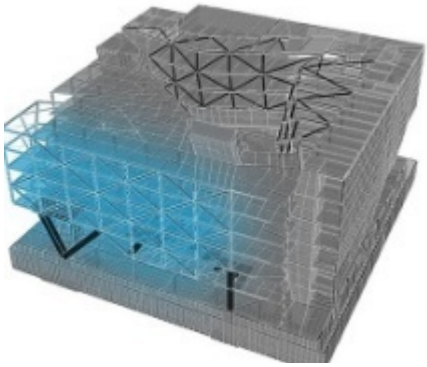
الشكل(II– 53): مقطع يوضح مبدأ عمل الواجهة المزدوجة الذكية

المصدر : (proger.it, 2015)

يلعب الجلد الخارجي ذو الملمس الطبيعي والهندسة الحرة الخاضعة للتحكم وظيفة جمالية بالإضافة إلى تحكم في الإشعاع الشمسي

الفكرة: نسيج هندسي فريد استحضار الفروع العشوائية المتشابكة بتطبيق مادة grc عديمة الاشتعال، عديمة التوصيل الحراري والتيار الكهربائي، المرونة في التشكيل.

المواد المستخدمة: خرسانة حيوية نشطة 700 لوحة متفرعة مصنوعة من grc، فولاذ مقاوم للصدأ.



الشكل (II– 54): الزجاج المنخفض الانبعاث

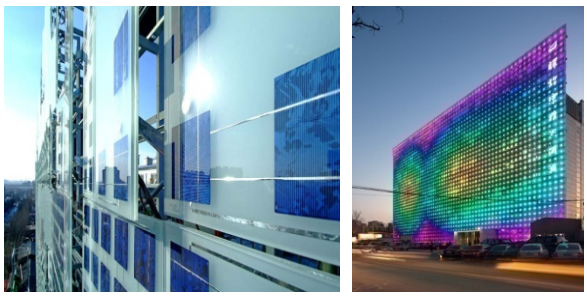
المصدر: (Bmsprogetti.it, 2015)

مبدأ العمل: لوحات حيوية نشطة tx active حاصلة على براءة اختراع، عندما تتلامس هذه المادة مع الضوء يمكنها التقاط التلوث في الهواء وتحويله إلى أملاح خاملة وتقليل مستويات الضباب الداخلي.

2– 3 جدار البيكسل

تعتبر شاشة البيكسل بأنواعها من أهم التكنولوجيات المعاصرة التي غزت مختلف الميادين من بينها العمارة.

الهدف من استخدام جدار البيكسل: إعطاء مفهوم ورؤية عن ماهية المبنى من خلال عرض أحداث،إعلانات،...الخ حيث تعتبر لوحة تعريفية للمشروع.



الصورة (II– 3): green pix الصين

المصدر: (odwebdesign.net, 2019)

تحسين الرؤية بإعطاء نظرة عصرية للمشروع كما هو موضح في الصورة (II– 3).

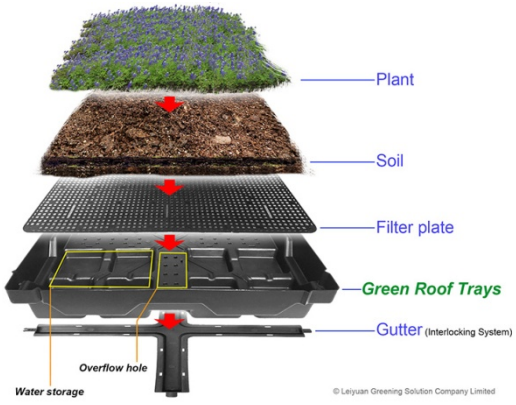
المواد المستخدمة: نقاط إضاءة LED ملونة، مدعومة بنظام كهروضوئي مدمج في الحائط الساتر الزجاجي.

2– 4 السقف النباتي (الأخضر)

الهدف من استعمال السقف النباتي (الأخضر):

تعتبر النباتات مرشحات هواء طبيعية لأنها تمتص ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين وبالتالي تساعد على تنقية الهواء في المناطق الحضرية.

الأسطح الخضراء يمكن أن تقلل من كمية الطاقة اللازمة



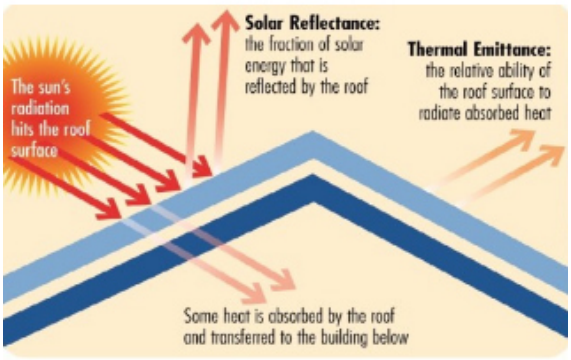
الشكل (II– 55): تفاصيل سقف أخضر

المصدر: (Bmsprogetti.it, 2015)

لتلطيف الحرارة داخل المبني وبالتالي الحد من متطلبات الطاقة والتي لها تأثير ايجابي علي نوعية الهواء وتخفيض نسبة تلوثه (Kibert, 2016) .

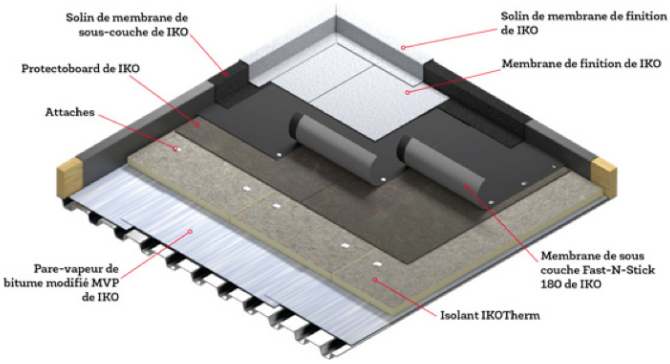
المواد المستخدمة: موضحة في الشكل (II- 55)

3- 5 السقف البارد (Cool Roof)



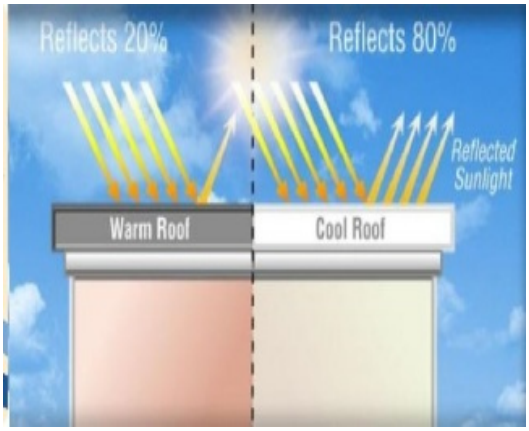
الشكل (II- 57): انعكاس الشعاع الشمسي على السقف البارد

المصدر : (mungerconstruction, 2019)



الشكل (II- 56): تفاصيل سقف بارد

المصدر : (soprema.be/fr, 2015)



الشكل (II- 58):الإشعاع الشمسي على السقف البارد والعادي

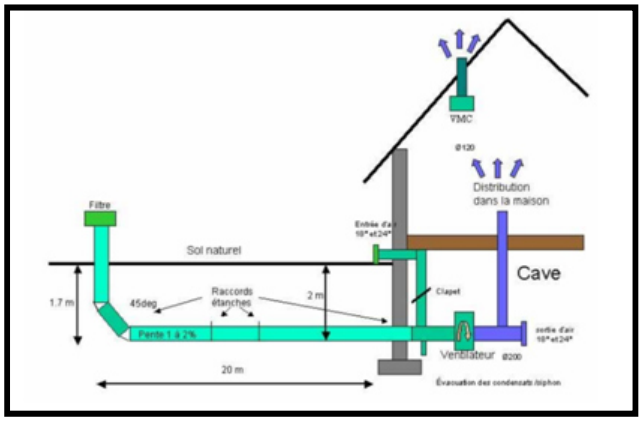
المصدر:(mungerconstruction, 2019)

تقنية "Cool Roof" هي نظام تسقيف قادر على عكس حرارة الشمس والحفاظ على الأسطح باردة في الشمس. ويرجع ذلك إلى خصائص الانعكاسية والإنبعاثية للمواد المستخدمة، والتي تعكس الإشعاع الشمسي مرة أخرى إلى الغلاف الجوي. نظرًا لأن السقف يظل أكثر برودة، يتم تقليل كمية الحرارة المنقولة إلى المبنى، وبالتالي الحفاظ على درجة حرارة داخلية أكثر برودة وثباتًا.

المواد المستخدمة: موضحة في الشكل (II- 53)

3-6 مبادل حراري (أرضي) air-ground heat exchanger

مبدأ تشغيل المبادل الحراري الارضي: هو تدوير الهواء الخارجي في أنابيب مدفونة على عمق حيث تختلف درجة حرارة التربة قليلاً. عند التلامس مع الأرض، يكتسب الهواء أو يفقد السعرات الحرارية ويدخل المبنى.

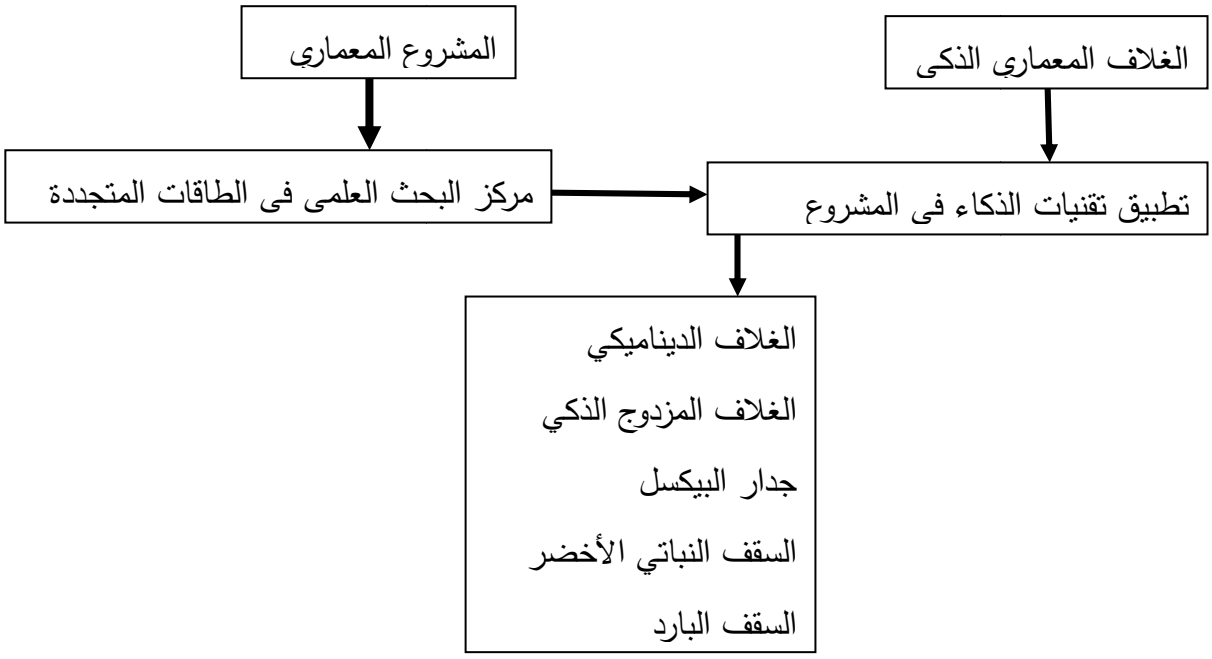


الشكل (II- 59): رسم تخطيطي لمبادل حراري (جوي- أرضي)

المصدر:(mungerconstruction, 2019)

الهدف من استعمال المبادل الحراري الأرضي: فإن أنابيب التبريد الأرضية المصممة بشكل جيد توفر بديلًا مستدامًا لتخفيض أو إزالة الحاجة إلى أنظمة تكييف الهواء. من المنافع المضافة لهذه الأنابيب أيضًا قدرتها على توفير سحب هواء جديد نقي (مصفى)، ومتحكم به، ومعتدل الحرارة، وهو أمر قيم بشكل خاص في أغلفة المباني المحكمة، وجيدة التوجيه والفعالية.

المود المستخدمة: موضحة في الشكل (II- 59)



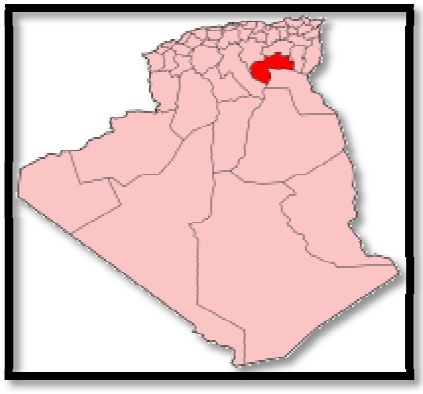
الشكل (II- 60): حوصلة تطبيقات الموضوع في المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

3- حوصلة تحليل الأرضية

3- 1 معلومات عامة عن مدينة بسكرة

تقع ولاية بسكرة في الجهة الشرقية من الجزائر، تعد بوابة الصحراء،وتقع على ارتفاع 112متر على سطح البحر تقع فلكيّاً بين خطي طول 5 درجة إلى 6 درجة شرق خط جرينتش، بين دائرتي عرض 34 درجة إلى 35 درجة شمال خط الاستواء.

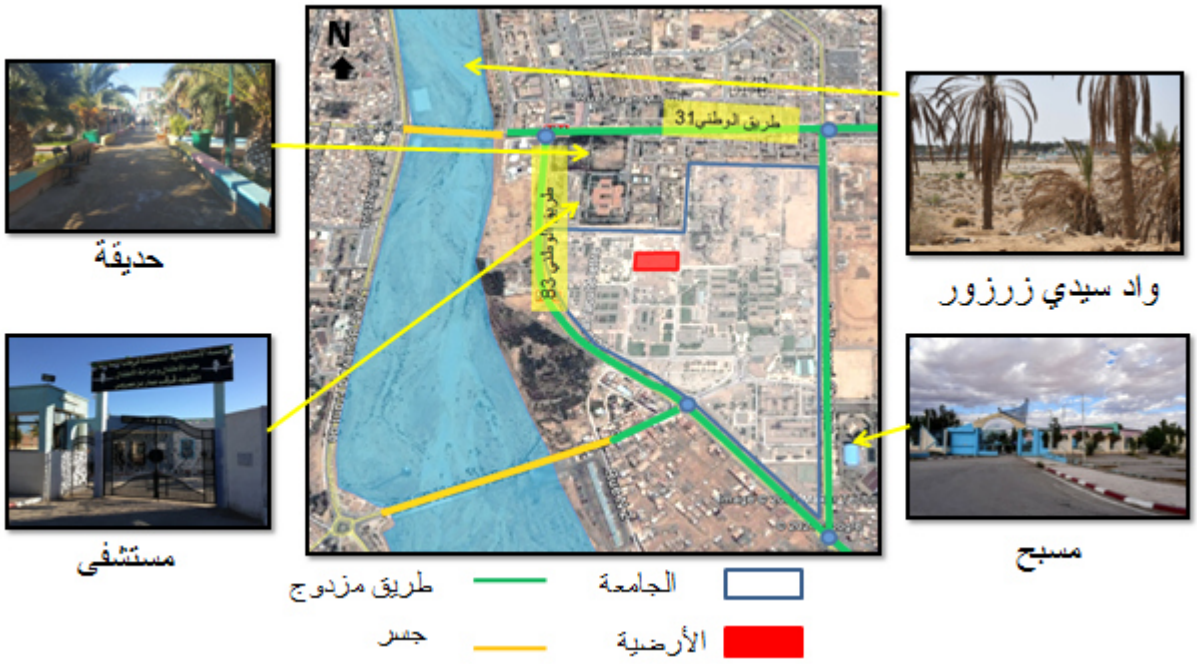


الصورة (II- 4): موقع مدينة بسكرة

المصدر: (forum.arabtravelers, 201)

3- 2 الموقع

تقع الأرضية داخل جامعة محمد خيضر بسكرة والتي تقع على مستوى الطريقين الوطنيين 31و 83 وبمحاذاة وادي سيدي زرزور.

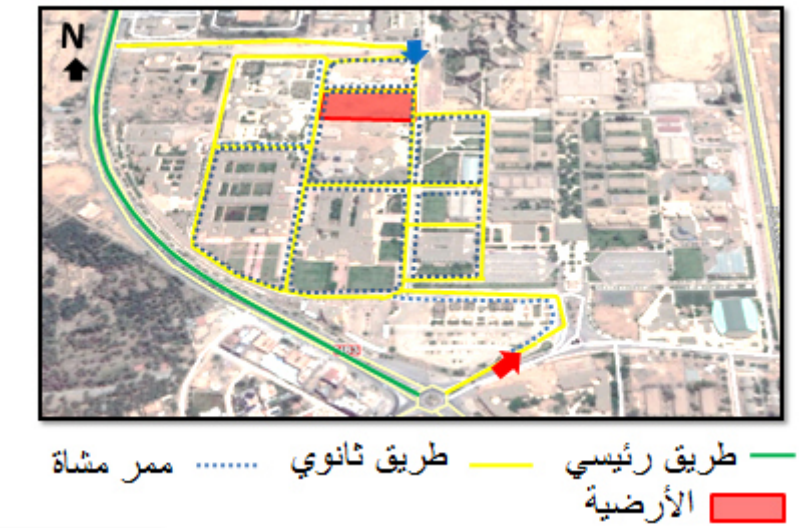


الشكل (II- 61): موقع أرضية المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

3- 3 الموصولية

يتم الوصول إلى الأرضية عن طريق المسارات الميكانيكية من مختلف الاتجاهات ذلك لأن الأرضية تتوسط الجامعة من حيث الموقع. كما تعد امكانية الوصول بالنسبة للمشاة بسيطة وممكنة ذلك لأنها تقع في محاور الرؤية.



الشكل (II- 62): الموصولية وشبكة طرقات الأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)

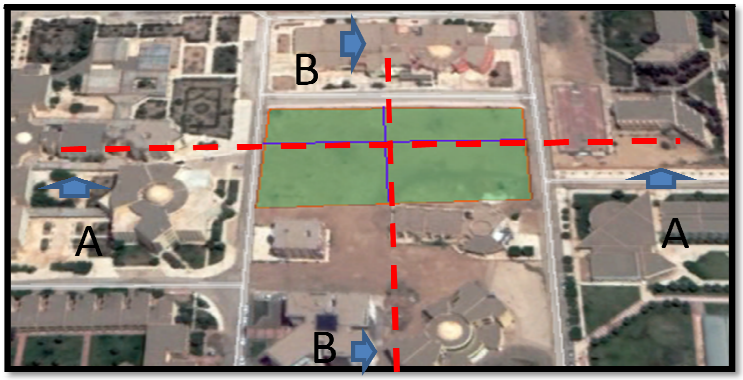
3- 4 أهم المرافق القريبة من الأرضية

الشكل (II- 63): أهم المرافق القريبة للأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)

3- 5 طبوغرافية الأرضية

المقطع AA



الأرضية تقريبا مستوية في المقطع BB الشمالي الجنوبي.

أما بالنسبة للمقطع AAالشرقي الغربي فيوجد انحدار بنسبة 2% .

المقطع BB

الشكل (II- 64): المقاطع الطبوغرافية للأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)

3- 6 مورفولوجية الأرضية

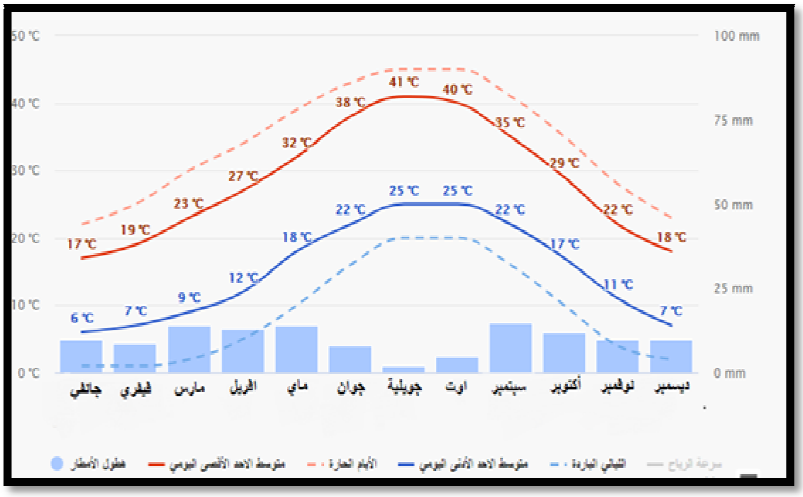
الأرضية لها شكل منتظم بأبعاد122م*70 بمساحة قدرها8540 متر مربع.

الشكل (II- 65): مرفولوجية الأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)

3- 7 المعطيات المناخية

منطقة بسكرة تتميز بمناخ شبه جاف إلى جاف نسبيا كونها بوابة الصحراء حيث أن امتداد سلسلة الأطلس وجبال الأوراس والزاب يحمي المدينة من الرياح الآتية من الشمال والغرب، فمناخها شديد الحرارة صيفا مصحوب عادة برياح السيروكو وبارد وجاف شتاءا.

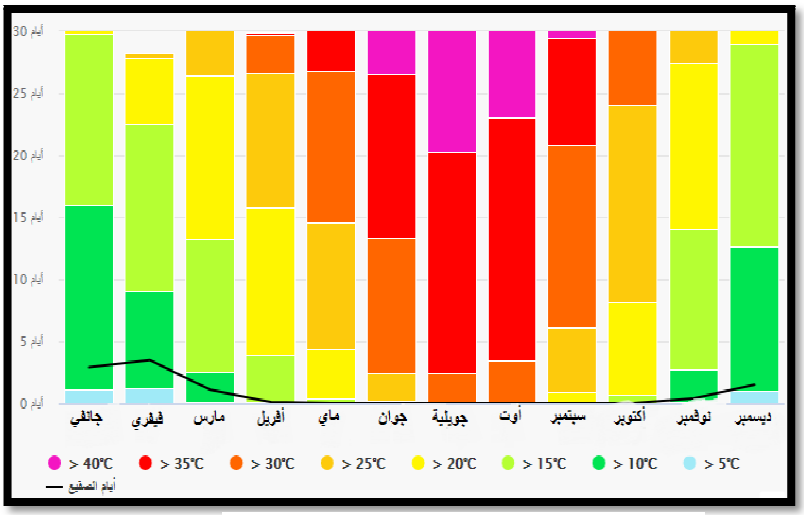


الشكل (II- 66): متوسط درجات الحرارة وهطول الامطار

المصدر: (meteoblue, 2021)

الحرارة

أكثر الشهور حرارة هو شهر جويلية بمتوسط درجة حرارة تقدر ب41 درجة مئوية وأكثر الشهور برودة هو جانفي بمتوسط درجة حرارة 6 درجة مئوية، من خلال هذا الرسم البياني يتضح لنا أن الأشهر الأكثر حرارة هي جوان، جويلية وأوت حيث تكون درجة الحرارة أكبر من 35 درجة مئوية معظم أيام الشهر فيما قد تتجاوز 40 درجة مئوية باقي الأيام.

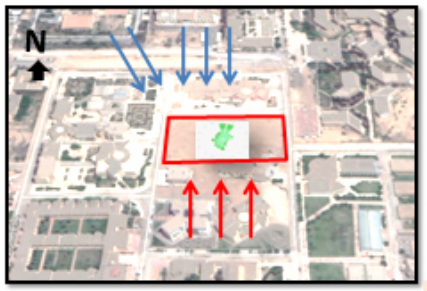


الشكل (II- 67): درجات الحرارة العظمى

المصدر: (meteoblue, 2021)

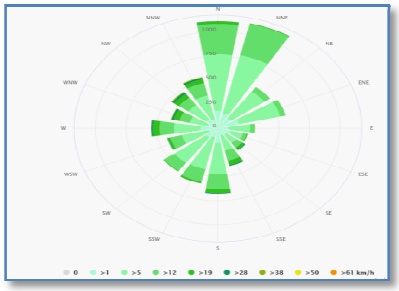
الرياح

الأرضية معرضة للرياح الشمالية والشمالية الغربية المهيمنة خلال فترة الشتاء بسرعة تتعدى 20كم /سا ورياح السيروكو المهيمنة خلال فترة الصيف.بالرغم من وجود مباني في المحيط العمراني إلا أن الأرضية معرضة للرياح الباردة وكذلك رياح السيروكو الصيفية.



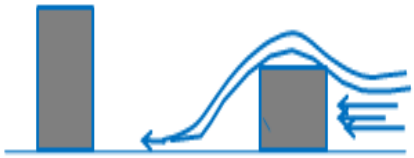
الشكل (II– 68): إتجاه الرياح بالنسبة للأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (II– 69): وردة الرياح لمدينة بسكرة

المصدر: (meteoblue, 2021)

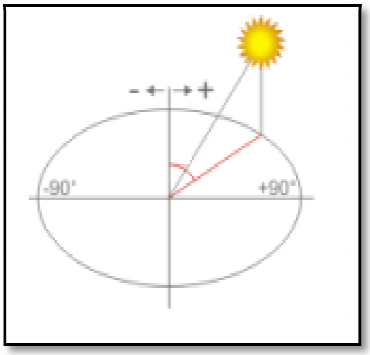


الشكل (II– 70): رسم تخطيطي لإتجاه الرياح

المصدر: (الباحثة، 2021)

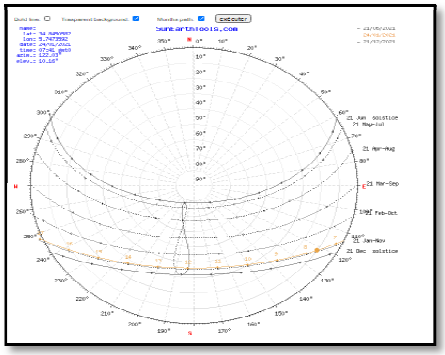
التشميس

الأرضية معرضة لأشعة الشمس طوال النهار حيث أن مدينة بسكرة تتميز بإشعاع شمسي لمدة طويلة مما جعل المنطقة تتميز بالحرارة الكبيرة خاصة خلال فترة الصيف.



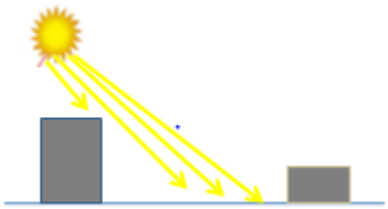
الشكل (II– 71): زاوية الإشعاع الشمسي

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (II– 72): نتائج برنامج sunearthtools

المصدر: (sunearthtools, 2021)

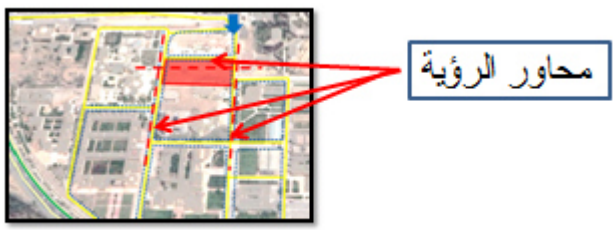


الشكل (II– 73): رسم تخطيطي لتشميس الأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)

3– 8 نقاط القوة والضعف الخاصة بالأرضية

- ✓ موصولية جيدة خاصة وأن الأرضية تقع وسط المحيط الجامعي وفي محور الرؤية وتتمتع بحركة ميكانيكية وحركة مشاة كثيفة نوعاما.



الشكل (II– 74): محاور الرؤية في الأرضية

المصدر: (الباحثة، 2021)

- ✓ الأرضية تقع في محيط عمراني يخدم المشروع من حيث الوظيفة.
- ✓ الأرضية معرضة لمختلف العوامل الطبيعية مما يتوجب الاعتناء بعنصر التشجير.
- ✓ الأرضية معرضة للإشعاع الشمسي على مدار السنة وطوال اليوم مما يتوجب حلولا ولأن الشمس تقوم بحركة ديناميكية وعليه يتوجب تطبيق فكرة تصميمية تكون من خلال غلاف ذكي (الغلاف الديناميكي).

4- البرنامج المقترح

بناء على دراسة الأمثلة، وحوار مع الأستاذ الدكتور موسي عمار عن مخبر الطاقات المتجددة لجامعة محمد خيضر بسكرة، وموقع مركز تنمية الطاقات المتجددة ببوزرعة، توصلنا إلى البرنامج التالي

الجدول (II- 19): البرنامج المساحي المقترح. المصدر:(الباحثة، 2021)

المجال		العدد	المساحة الوحدوية (م2)	المساحة الإجمالية (م2)
بهو استقبال وعرض	بهو	1	150	150
	استقبال	1	15	15
	استراحة	1	40	40
	دورات مياه	2	20	40
كافيتيريا		1	150	150
مجموع مساحة بهو الاستقبال،العرض والكافيتيريا				395
الإدارة والتسيير	مكتب المدير	1	30	30
	مكتب السكرتارية	1	25	25
	قاعة اجتماعات	1	40	40
	مكتب محاسبب	1	15	15
	مكتب مقتصد	1	15	15
	مكتب مصالح العمال	1	15	15
	قاعة الأرشيف	1	20	20
	دورات مياه	2	10	20
مجموع مساحة الإدارة والتسيير				180

مصلحة الطاقة الشمسية	مختبر الطاقة الضوئية	1	100	100
	مختبر الطاقة الحرارية	1	100	100
	مختبر تكييف الطاقة	1	100	100
	مختبر الكهرو كيميائية	1	100	100
	ورشات	4	50	200
	مخزن (مواد وأدوات)	1	40	40
	غرفة تغيير الملابس	1	15	15
	دورات المياه	2	10	20
مجموع مساحة مصلحة الطاقة الشمسية				675
مصلحة طاقة الرياح	مختبر تحويل طاقة الرياح	1	100	100
	مختبر توليد الطاقة من الرياح	1	100	100
	ورشة توربينات	2	50	100
	مخزن (مواد وأدوات)	1	40	40
	غرفة تغيير الملابس	1	15	15
	دورات مياه	2	10	20
مجموع مساحة مصلحة طاقة الرياح				375
مصلحة الهيدروجين المتجدد	مختبر أنظمة احتراق الهيدروجين	1	100	100
	مختبر تطوير الهيدروجين	1	100	100
	مختبر تكنولوجيا النانو	1	100	100
	ورشات	3	50	150
	مخزن (مواد وأدوات)	1	40	40
	غرفة تغيير الملابس	1	15	15
	دورات مياه	2	10	20
مجموع مساحة مصلحة الهيدروجين المتجدد				525

مصلحة الطاقة الحيوية	مختبر تحويل البقايا	1	100	100
	مختبر توليد الطاقة	1	100	100
	ورشات	2	50	100
	مخزن (مواد وأدوات)	1	40	40
	غرفة تغيير الملابس	1	15	15
	دورات مياه	2	10	20
مجموع مصلحة الطاقة الحيوية				375
مصلحة التكوين	قاعات دراسة	3	60	180
	قاعة للانترنت	1	100	100
	مكتبة إعارة	1	15	15
	مكتبة فهرسة	1	15	15
	مكتبة مخزن كتب	1	30	30
	مكتبة قاعة مطالعة	1	120	120
	مكتبة مكتب مسؤول	1	15	15
	دورات المياه	2	10	20
مجموع مساحة مصلحة التكوين				495
المجالات التقنية	قاعة إنتاج الطاقة الشمسية	1	100	100
	قاعة إنتاج طاقة الرياح	1	100	100
	معالجة الهواء	1	100	100
	قاعات الآلات	1	100	100
	تخزين	1	100	100
	مصعد	1	20	20
مجموع مساحة المجالات التقنية				520
مجالات التجارب الخارجية	حقل تجارب الطاقة الشمسية	1	500	500
	حقل تجارب طاقة الرياح	1	300	300
مجموع مساحة مجالات التجارب الخارجية				800

الحركة 15%	600
موقف السيارات 10%	400
مساحة خضراء30 %	1000
المساحة الكلية	6040

الخلاصة

تطرقنا في هذا الفصل إلى الدراسة التحليلية العامة للمشاريع وفق دراستين تحليليتين، الأولى خصت الأمثلة الأربعة المتعلقة بالمشروع واستنتجنا أهم العناصر المتعلقة بتصميم مركز البحث، والثانية خصت موضوع الغلاف المعماري الذكي واستنتجنا بعض التقنيات المتعلقة بالذكاء على مستوى الغلاف، كالغلاف الديناميكي ومدى نجاعته في العزل الحراري والغلاف المزدوج الذكي المعتمد على تقنيات مواد البناء وكذلك جدار البيكسل ودوره في الاتصال بالخارج .

واستنتجنا من الدراسة التحليلية للأرضية أهم نقاط القوة وكيفية تثمينها، واهم نقاط الضعف والعمل على توفير حلول لها بالإضافة إلى استخراج البرنامج المساحي المقترح.

الفصل الثالث:ـــــــــــــ

المراحل التطبيقية لإنجاز المشروع

مقدمة:

بعد الدراسة النظرية في الفصل الأول و الدراسة التحليلية في الفصل الثاني تم تكوين القاعدة التي من خلالها نستطيع الانطلاق في العملية التصميمية. حيث اعتمدنا في هذا الفصل على سرد كل من الأهداف والعزوم التي سمحت لنا بهيكلة عناصر العبور، وهذا بتطبيق عناصر موضوع الغلاف المعماري الذكي باستخدام أهم تقنياته للتحكم الذاتي وفقا للمتغيرات الخارجية والمتطلبات الداخلية، لنصل في الأخير إلى العرض الغرافيكي لمحتوى المشروع.

1-الأهداف والعزوم

إن تصميم مركز للبحث العلمي في الطاقات المتجددة يحتاج إلى تطبيق مختلف التقنيات الذكية التي تسمح بتحقيق أقصى كفاءة للطاقة مع استجابة وفاعلية أكثر، لهذا علينا ب:

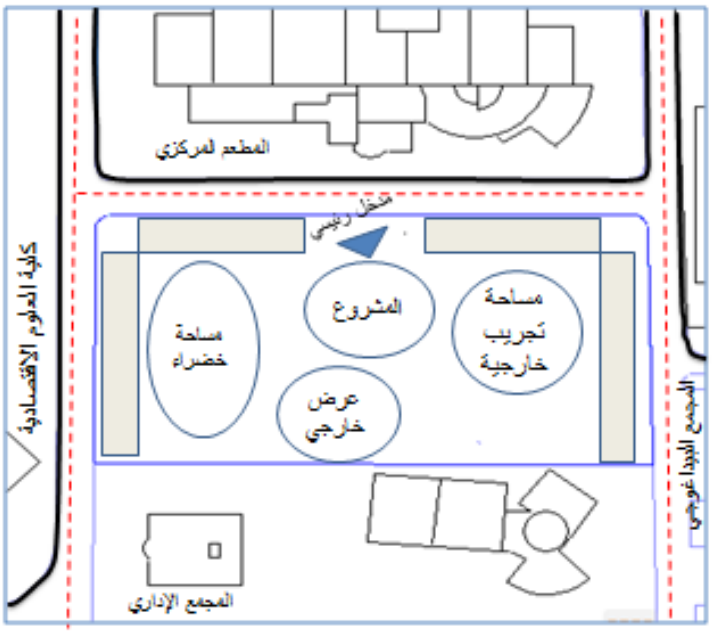
- استخدام الذكاء لتطوير الغلاف المعماري.
  - ✓ التحكم في الإضاءة والتهوية الداخلية من خلال الغلاف الديناميكي.
  - ✓ انفتاحية المشروع على الخارج من خلال جدار البيكسل، مع إعطاء نظرة عصرية للمشروع.
  - ✓ خلق اكبر مساحة ممكنة من الظل على الواجهة.
  - ✓ الحماية من أشعة الشمس الغير مرغوب فيها بتطبيق تقنية السقف البارد.
- الاستفادة من الطاقات المتوفرة في الطبيعة التي تتميز بها منطقة بسكرة.
  - ✓ استخدام الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية لتموين مختلف الوظائف الموجودة بالمشروع.
  - ✓ تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة لكفاءة أداء الطاقة للمبنى.
- تحقيق وتجسيد مبادئ التصميم البيئي المستدام.
  - ✓ استخدام المبادل الحراري الأرضي كبديل مستدام لتلطيف البيئة الداخلية.
  - ✓ استخدام السقف الأخضر كمرشح للهواء ولتقليل استهلاك للطاقة داخل المبنى.

2-عناصر العبور

مر تصميم مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة في تطور تركيبته المعمارية بداية من تنظيم للمجالات الداخلية في الأرضية (zoning) إلى الفكرة التصميمية ومراحلها لنصل في الأخير إلى تطبيقات الموضوع في المشروع حيث شمل هذا التطور مايلي:

2- 1 المشروع والمحيط القريب

2- 1- 1 السلوكيات الخارجية

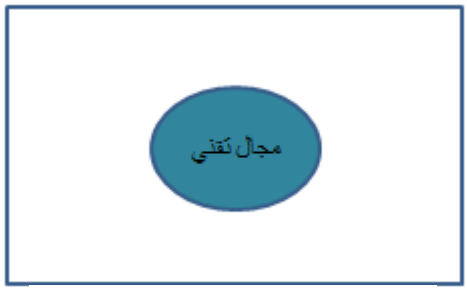


الشكل (III-1): المشروع والمحيط القريب

المصدر : (الباحثة،2021)

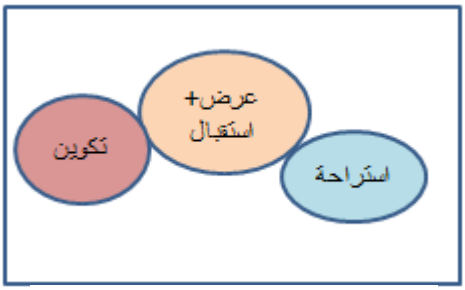
2- 1- 2 السلوكيات الداخلية

التنظيمات الداخلية لمصالح المشروع



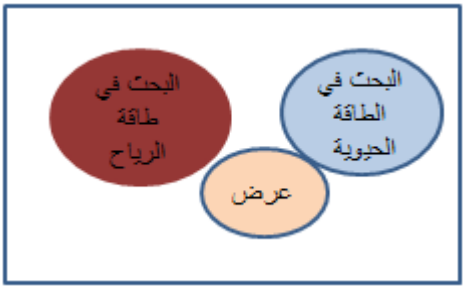
الشكل (III- 2): المستوي تحت الأرضي

المصدر : (الباحثة،2021)



الشكل (III- 3): المستوى الأرضي

المصدر : (الباحثة،2021)



الشكل (III- 4): المستوى الأول

المصدر : (الباحثة،2021)

الشكل (III- 5): المستوى الثاني

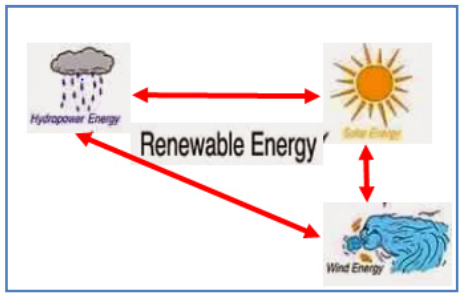
المصدر : (الباحثة،2021)

2- 2 الفكرة التصميمية

كون المشروع يبحث في الطاقات المتجددة لذلك تم استحاء الفكرة التصميمية من ثلاثية مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة والتي تم استخدامها في شكلها البسيط منذ القدم وهي الشمس، الماء، الرياح (الشكلIII-6). لتشكل المثلث المعتمد في التصميم (الشكلIII- 7) مع الاعتماد على تنظيم المجالات الداخلية للمشروع.

الشكل (III- 6): مصادر الطاقة المتجددة القديمة

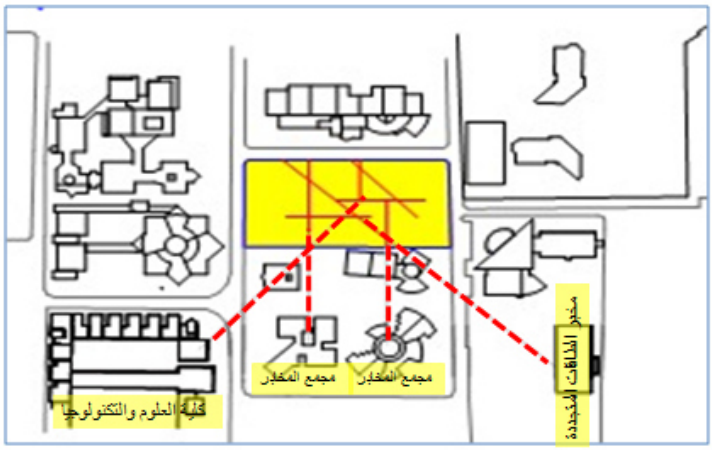
المصدر: (alyaum.Com, 2016)



الشكل (III- 7): مثلث الطاقة المتجددة

المصدر: (الباحثة، 2021)

✓ في تطور التركيبة اعتمدنا على المحاور التي استخرجت من المحيط القريب من المرافق المجاورة وخاصة تلك التي لها علاقة وظيفية بالمشروع.وهي مجمع المخابر، كلية العلوم والتكنولوجيا، مخبر الطاقات المتجددة.



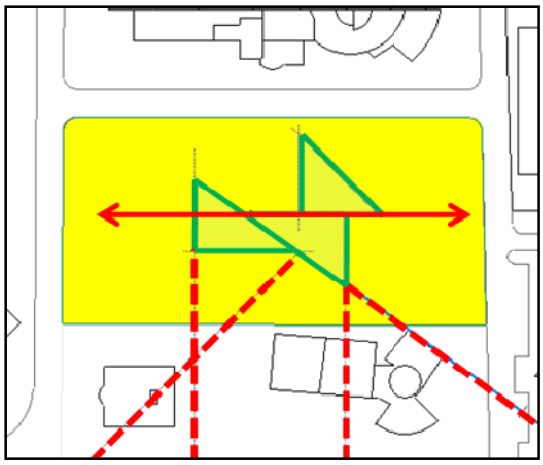
الشكل (III- 8): محاور ربط المشروع بالمرافق القريبة

المصدر: (الباحثة، 2021)

✓ الخضوع لتقاطع محاور المحيط العمراني القريب لتشكل لنا مثلثات والتي تعتبر المثلثات الرئيسية للطاقة (الشمس، الماء والرياح).

الشكل (III- 9): المرحلة الأولى من تطور المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

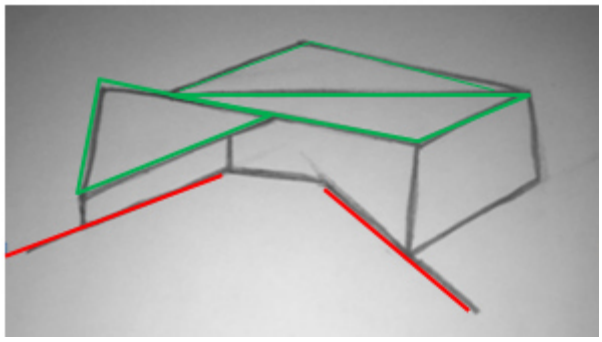


الشكل (III– 10): المرحلة الثانية من تطور المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

- ✓ الاعتماد على محور رئيسي طولي شرقي غربي للتركيبة لمسايرة المحاور البصرية، وكذلك للحد من كمية الإشعاع الشمسي.

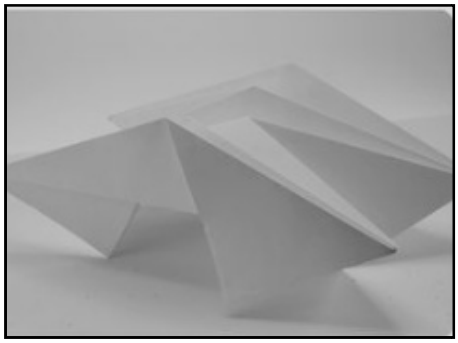
- ✓ ربط محجمية المشرع بثلاثية مصادر الطاقة



الشكل (III–11): المرحلة الثالثة من تطور المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

مشروع الدراسة مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة وذلك لاستهلاك أمثل للطاقة وتحديث تقنيات توليد الطاقة وجب التفكير في تصميم مبنى أكثر تفاعلا واستجابة مع تحقيق أقصى كفاءة للطاقة وذلك من خلال تفعيل استجابة غلاف المبنى للظروف الخارجية المتغيرة بتطبيق منظومة غلاف مبنى ذكي يحوي مجموعة من التقنيات تعمل على تحسين الأداء.

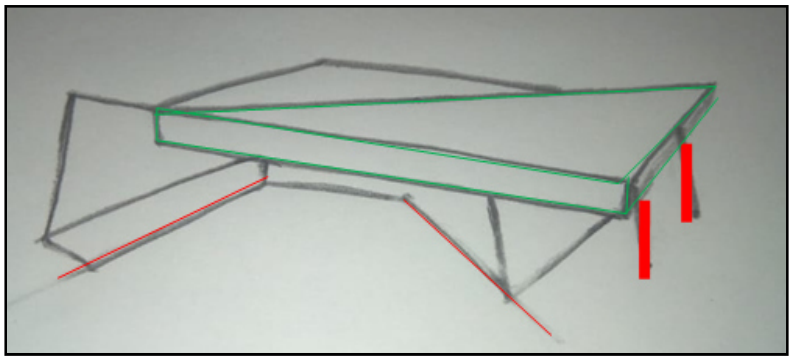


الشكل (III–12):صورة لفن L'origami

المصدر: (pinterest,2021)

ولتحقيق فكرة الغلاف المعماري الذكي، اعتمدنا على فن L'origami وتعد طريقة ناجعة خاصة وأنها تعتمد في مبدئها على فن الطي للحصول على أشكال متداخلة لخلق الظل وانكسارات تمنع السقوط المباشر لأشعة الشمس.

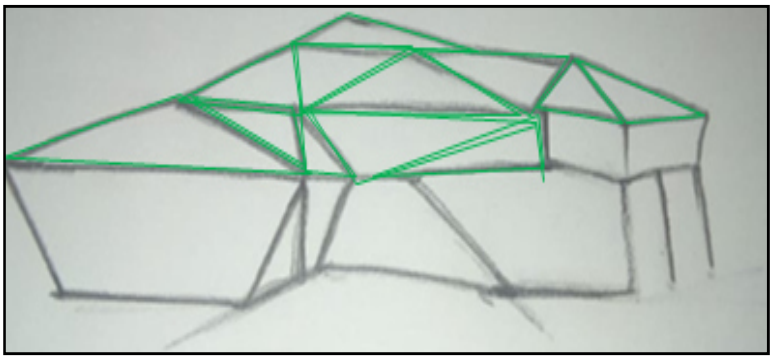
- ✓ تقليل الإشعاع الشمسي على الواجهة الغربية وذلك بخلق أكبر مساحة من الظل



الشكل (III– 13): المرحلة الرابعة من تطور المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

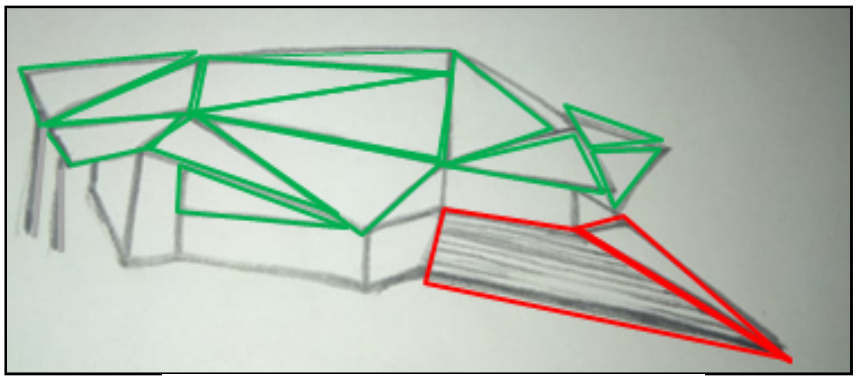
- ✓ ربط المشروع بفن الطي لنجاعة غلاف المبنى واعتماد الوحدة المثلثية



الشكل (III– 14): المرحلة الخامسة من تطور المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

- ✓ إحداث استمرارية وامتداد بين المجال الخارجي والداخلي حيث تنساب المساحة الخارجية لتحديد المساحة الداخلية فغلاف المبنى يلامس الأرض ويمتد منها.



الشكل (III– 15): المرحلة السادسة من تطور المشروع

المصدر: (الباحثة، 2021)

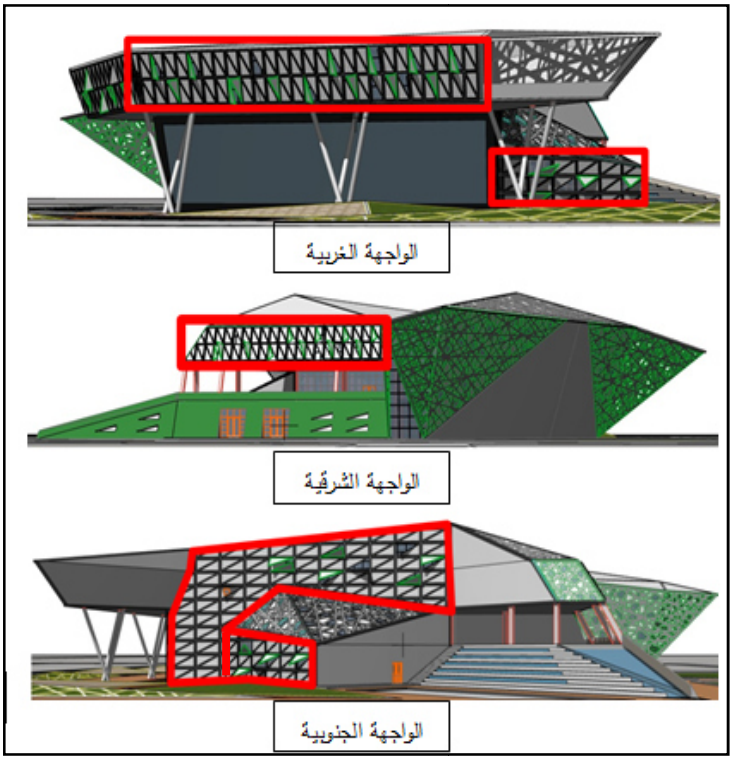
3-تطبيقات الغلاف المعماري الذكي في مشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة

من خلال ما تطرقنا له سابقا في حوصلة تحليل أمثلة موضوع الغلاف المعماري الذكي في مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة، تم تطبيق مختلف التقنيات التي تم اختيارها كالأتي:

3-1 الغلاف الديناميكي

الهدف من استعمال الغلاف الديناميكي: يتغير ضوء النهار ويختلف على مدار السنة، ولذلك تم تجهيز المبنى بتظليل شمسي ديناميكي، والذي يتكيف مع الظروف المناخية و يوفر ضوء النهار الأمثل لمساحات داخلية مريحة، وذلك للحد من اكتساب الأشعة الشمسية والوهج، الحماية من العوامل الخارجية، التحكم في الإضاءة والتهوية.

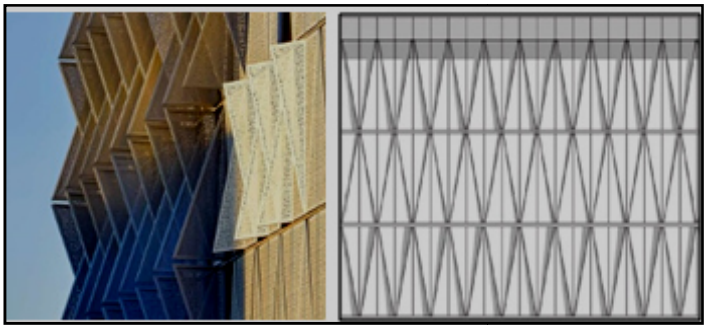
مكان تطبيقه بالمشروع: تم استعماله على طول الواجهة الغربية، الشرقية و الجنوبية (الواجهات المعرضة للشمس) كما هو موضح بالشكل(III-16).



الشكل (III- 16): أماكن تطبيق عنصر الغلاف الديناميكي في مركز البحث العلمي

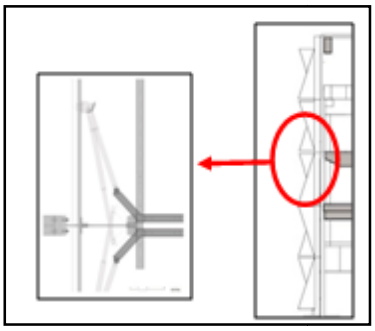
المصدر: (الباحثة، 2021)

مبدأ العمل: بفضل خصائصه الحركية حسب جهة التوجيه، فالجهة الغربية والشرقية يستعمل فيها الحركة العمودية،أما الواجهة الجنوبية فنطبق فيها الحركة الأفقية. حيث نظام التظليل الشمسي مزود بأجهزة استشعار تقيس باستمرار الضوء ومستويات الحرارة وتنظم الغلاف ميكانيكيا عن طريق محرك.



الشكل (III- 17): واجهة الغلاف الديناميكي

المصدر: (الباحثة، 2021)



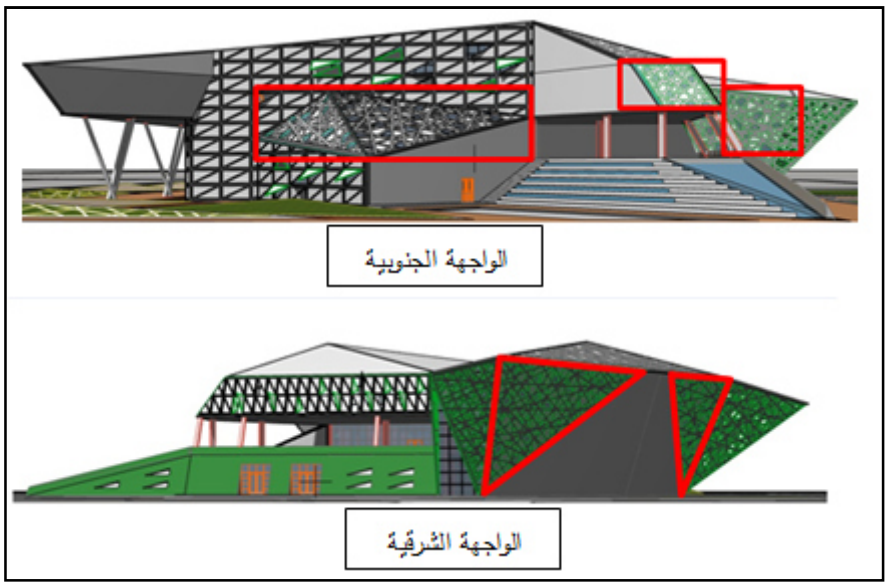
الشكل (III- 18): مبدأعمل الغلاف الديناميكي

المصدر: (الباحثة، 2021)

3-2 الواجهة المزدوجة الذكية

الهدف من استعمال الواجهة الذكية المزدوجة: هذا النسيج الذي يجمع بين الطبيعة والهندسة لفروع متشابكة بتطبيق مادة grc عديمة الاشتعال، عديمة التوصيل الحراري والتيار الكهربائي، مع مرونة في التشكيل.

حيث تقلل الواجهة الذكية المزدوجة الجلد من تشتت الإشعاع بفضل واجهة زجاجية داخلية منخفضة الانبعاث وواجهة خارجية من GRC مغطاة بالكامل بألواح ديناميكية حيوية مصممة لالتقاط تلوث الهواء.



الشكل (III- 19): أماكن تطبيق عنصر الغلاف المزدوج الذكي في مركز البحث العلمي

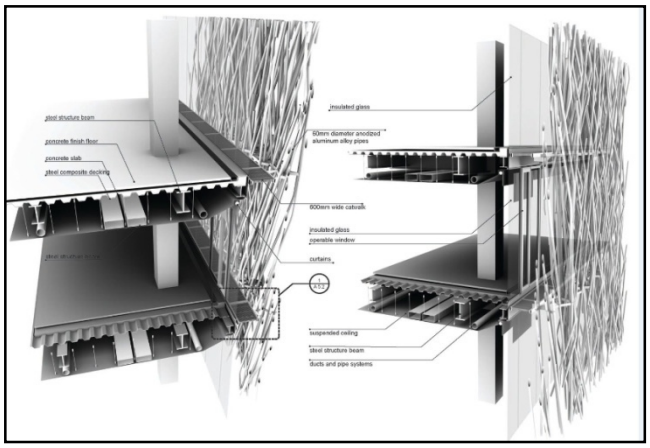
المصدر: (الباحثة، 2021)

مكان تطبيقه بالمشروع: كما هو موضح في الشكل (III- 19)

مبدأ العمل: لوحات حيوية نشطة tx active ،عندما تتلامس هذه المادة مع الضوء يمكنها التقاط التلوث في الهواء وتحويله إلى أملاح خاملة وتقليل مستويات الضباب الداخلي وذلك بفضل المحفزات الضوئية الناتجة عن أكسيد التيتانيوم داخل الخرسانة، تستخدم هذه المادة الطاقة الضوئية من الشمس لتكوين كواشف مؤكسدة تعمل على تكسير ذرات ملوثات الهواء الضارة. هذا "ينظف" الهواء بشكل فعال ويجعل التنفس آمنًا.

الشكل (III- 20): شكل الواجهة الذكية المزدوجة

المصدر: (الباحثة، 2021)



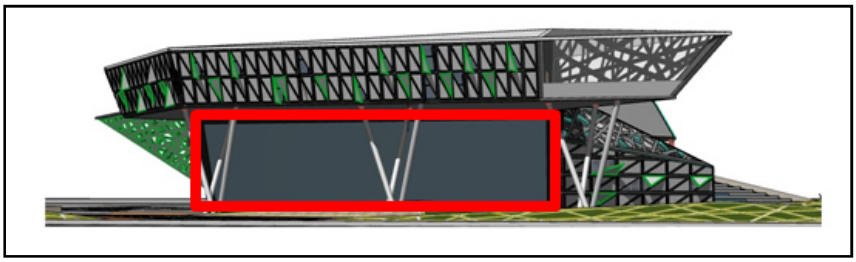
الشكل (III- 21): تفصيل للواجهة المزدوجة الذكية

المصدر: (الباحثة، 2021)

3-3 جدار البيكسل

الهدف من استعمال جدار البيكسل: شاشة البيكسل بأنواعها من أهم التكنولوجيات المعاصرة وهي تعتبر عرض خارجي أو لوحة تعريفية للمشروع .

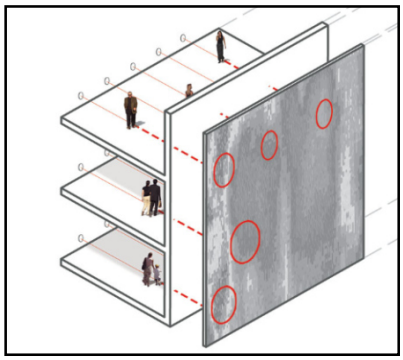
مكان تطبيقه بالمشروع: في الواجهة الغربية حيث العلاقات البصرية مفتوحة وكذلك باعتبارها أماكن تجمع حيث التهيئة الخارجية للمشروع تسمح بذلك لتواجد مساحات خضراء مهيئة كما هو موضح في الشكل(III- 22).



الشكل (III- 22): أماكن تطبيق جدار البيكسل في مركز البحث العلمي

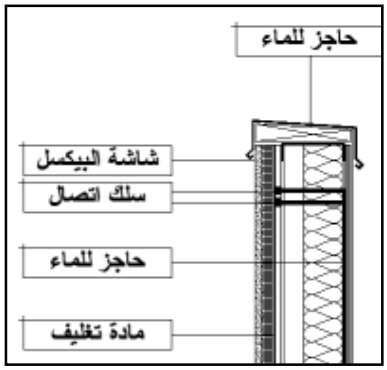
المصدر: (الباحثة، 2021)

مبدأ العمل: شاشة LED ملونة ، مدعومة بنظام كهروضوئي مدمج في الحائط الساتر الزجاجي، من مزياه أنه يجمع الطاقة الشمسية على مدار اليوم لاستخدامها بعد ذلك.



الشكل (III- 23): مقطع توضيحي توضع نقاط البيكسل على الجدار

المصدر: (الباحثة، 2021)



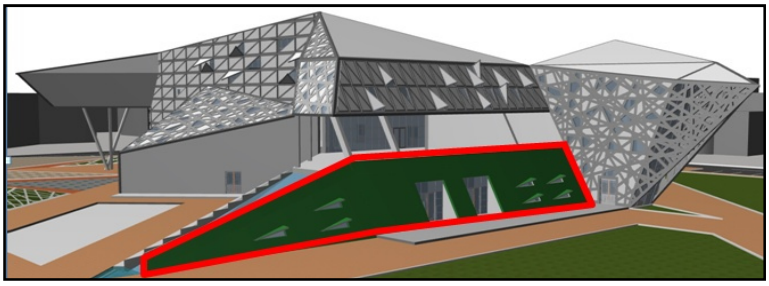
الشكل (III- 24): تفصيل جدار البيكسل

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-3 السقف الأخضر(النباتي)

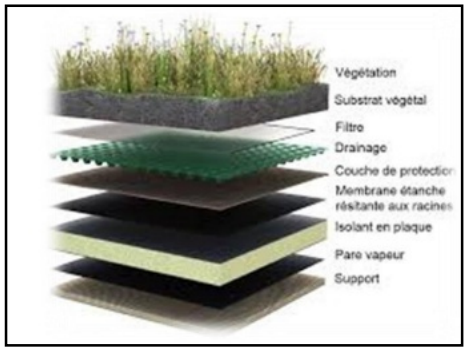
الهدف من استعمال السقف الأخضر(النباتي): تعتبر النباتات مرشحات هواء طبيعية لأنها تمتص ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين وبالتالي تساعد على تنقية الهواء في المناطق الحضرية، تلطف الحرارة داخل المبني وبالتالي الحد من متطلبات الطاقة والتي لها تأثير ايجابي علي نوعية الهواء وتخفيض نسبة تلوثه.

مكان تطبيقه بالمشروع: كما هو موضح في الشكل(III- 25)



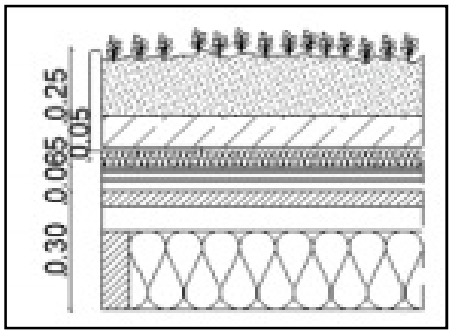
الشكل (III- 25): أماكن تطبيق السقف الأخضر(النباتي) في مركز البحث العلمي

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (III-26): تفصيل السقف الأخضر النباتي

المصدر: (الباحثة، 2021)

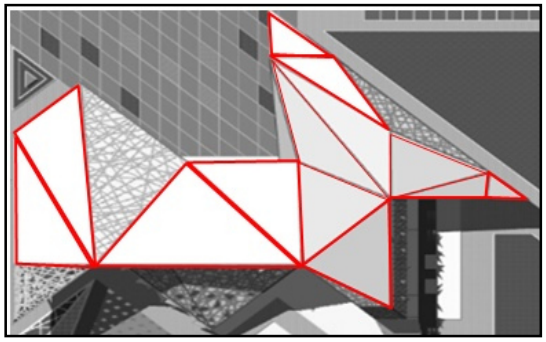


الشكل (III- 27): تفصيل السقف الأخضر النباتي

المصدر: (الباحثة، 2021)

3-5 السقف البارد (Cool Roof)

الهدف من استعمال السقف البارد: عكس حرارة الشمس والحفاظ على الأسطح باردة في الشمس، ويرجع ذلك إلى خصائص الانعكاسية والإنبعاثية للمواد المستخدمة، والتي تعكس الإشعاع الشمسي مرة أخرى إلى الغلاف الجوي. نظرًا لأن السقف يظل أكثر برودة، يتم تقليل كمية الحرارة المنقولة إلى المبنى، وبالتالي الحفاظ على درجة حرارة داخلية أكثر برودة.



الشكل (III- 28): أماكن تطبيق السقف البارد في مركز البحث العلمي

المصدر: (الباحثة، 2021)

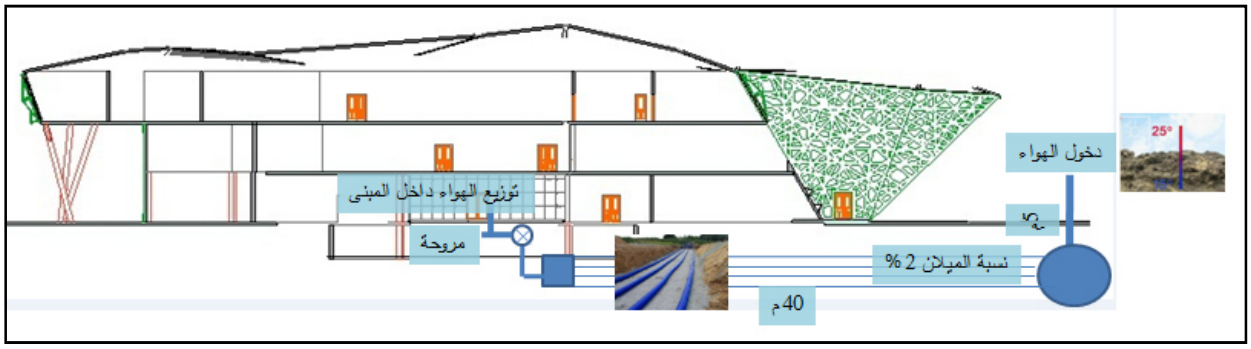
مكان تطبيقه في المشروع: كما هو موضح في الشكل(III-28)

3-6 مبادل حراري(أرضي)

الهدف من استعمال المبادل الحراري(الأرضي): يوفر بديلًا مستدامًا لتخفيض أو إزالة الحاجة إلى أنظمة تكييف الهواء. من المنافع المضافة لهذه الأنابيب أيضًا قدرتها على توفير سحب هواء جديد نقي (مصفى)، ومتحكم به، ومعتدل درجة الحرارة، وهو أمر يضيف تميزا بشكل خاص في أغلفة المباني المحكمة، جيدة التوجيه، والفعالية.

مبدأ العمل : تدوير الهواء الخارجي في أنابيب مدفونة على عمق حيث تختلف درجة حرارة التربة قليلاً. عند التلامس مع الأرض، يكتسب الهواء أو يفقد السعرات الحرارية ويدخل المبنى.

مكان تطبيقه: كما يظهر في المقطع التوضيحي الشكل (III- 29)



الشكل (III-29): تطبيق المبادل الحراري (الأرضي)في مركز البحث العلمي

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-العرض التخطيطي والغرافيكي لمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة

المشروع هو عبارة عن مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة بجامعة محمد خيضر بسكرة وبقدرة استيعاب 60 باحث، حيث أن المبنى ككل يتميز بكتلة أحادية تتكون من 4 مستويات طابق تحت أرضي و طابق أرضي بالإضافة إلى طابقين ، وزعنا عليها المصالح على حسب العلاقات الوظيفية وخصوصية كل مجال ففي المستوى تحت الأرضي نجد مجال تقني لوضع مختلف الآلات والأجهزة التقنية لتسيير المركز،المستوى الأرضي وفيه مجالات العرض والاستقبال بالإضافة إلى مصلحة التكوين والمقهى، أما في المستوى الأول فنجد مصلحة الطاقة الحيوية، ومصلحة طاقة الرياح وفي المستوى الثاني والأخير نجد كل من مصلحتي الطاقة الشمسية وطاقة الهيدروجين المتجدد بالإضافة إلى الإدارة.

كل هاته المستويات مفتوحة ولها إطلالة على المستوي الأرضي لضمان الربط العمودي بين مختلف المستويات.

4-1 مخطط الموقع

يقع المشروع في جامعة محمد خيضر بسكرة بالقرب من مجمع المخابر،المجمع الإداري وكلية العلوم والتكنولوجيا. مقابل المطعم المركزي الجامعي حيث يتوسط عدة مرافق هامة مما يوفر له موصولية جيدة وواضحة كما يوضحه الشكل (III- 30).

الشكل (III- 30): مخطط الموقع

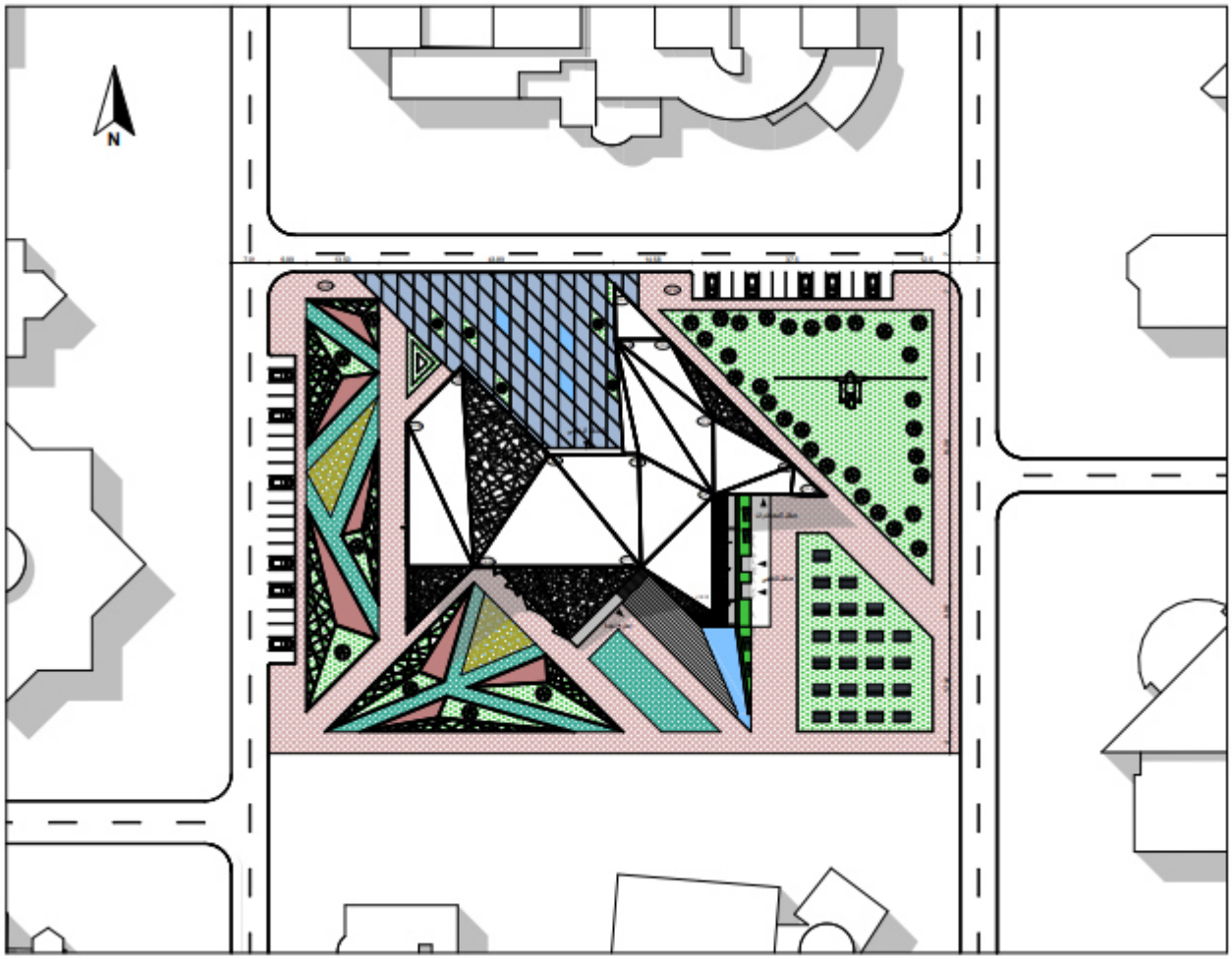
المصدر: (الباحثة، 2021)

4-2 مخطط الكتلة

يتربع المشروع على مساحة قدرها 8540 متر مربع حيث اعتمدنا في هيكلة وتنظيم الأرضية على خلق استمرارية من المجال الداخلي إلى التهيئة الخارجية.

وقد تم توزيع الوظائف في الأرضية من مساحات خضراء، مساحات للتجريب الخارجي وكذلك العرض الخارجي بطريقة متجانسة مع مركز البحث العلمي، مدعمة بذلك الاستمرارية بين الداخل والخارج. حيث يتوفر على مجال خاص بألواح الطاقة الشمسية، مجال خاص بتوربين طاقة الرياح، مع توفير مساحات مائية ممتدة ومنفصلة وكذلك مساحات خضراء.

أما بالنسبة لمداخل الأرضية فهي تحتوي على ثلاثة مداخل (مدخل رئيسي على الواجهة الشمالية ومدخلين ثانويين) كما تحتوي على موقفين للسيارات كما يوضحه الشكل (III- 31).

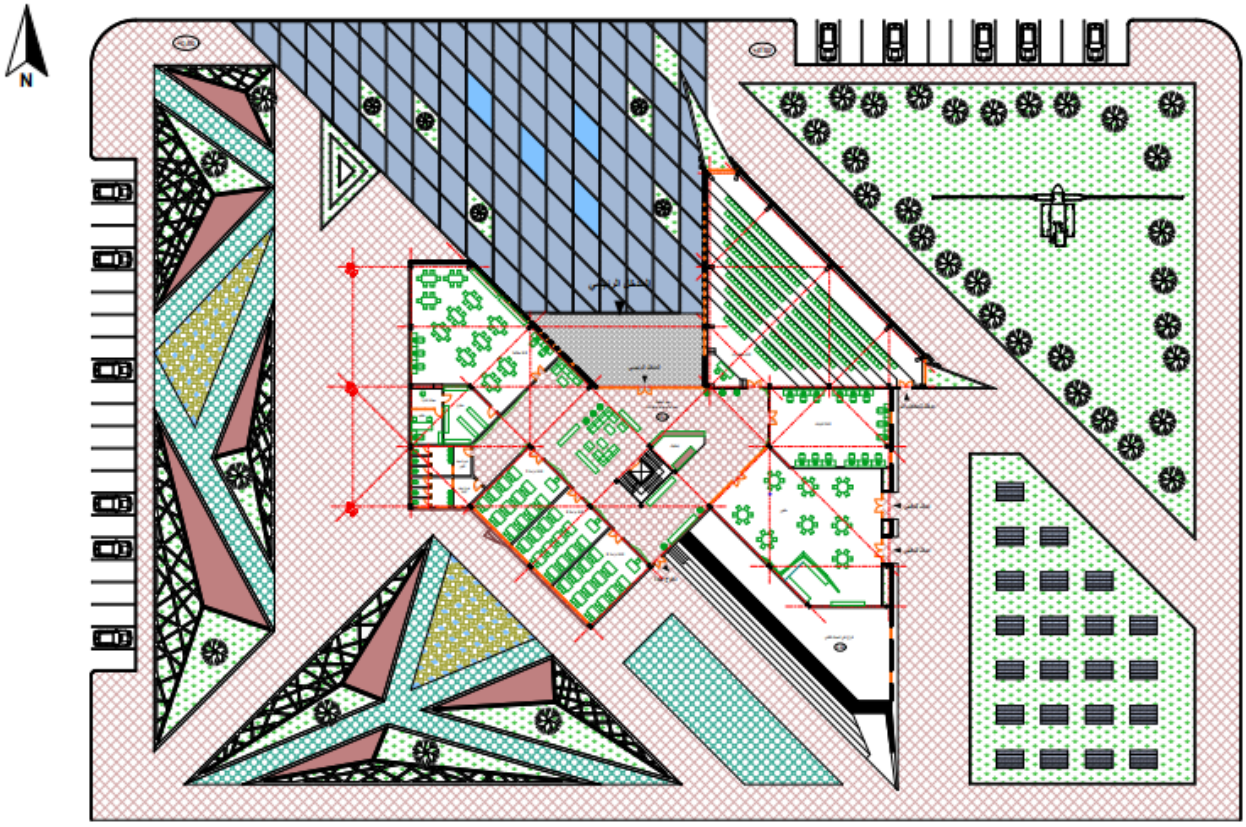


الشكل (III- 31): مخطط الكتلة

المصدر: (الباحثة، 2021)

3-4 المخطط التجميعي

يبين المستوي الأرضي مع الخارج حيث يبرز أهمية المدخل الرئيسي وكذلك مخرج النجدة مع المداخل الثانوية لكل من قاعة المحاضرات و المقهى والذي يحقق التواصل البصري الداخلي والخارجي والشكل (III-32) يوضح ذلك.



الشكل (III– 32): المخطط التجميعي

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-4 المخططات

يتكون المشروع من 4 مستويات تتميز بتنظيم مجالي مركب ما بين الحر والخطي، والاختلاف يكون حسب نوع الخدمة التي تقدمها المصلحة

المستوى تحت الأرضي(3.20-) مخصص للمجال التقني الذي يحوي جميع التجهيزات الخاصة بتموين قنوات الإمداد في مخابر البحث كما يوضحه الشكل (III– 33).

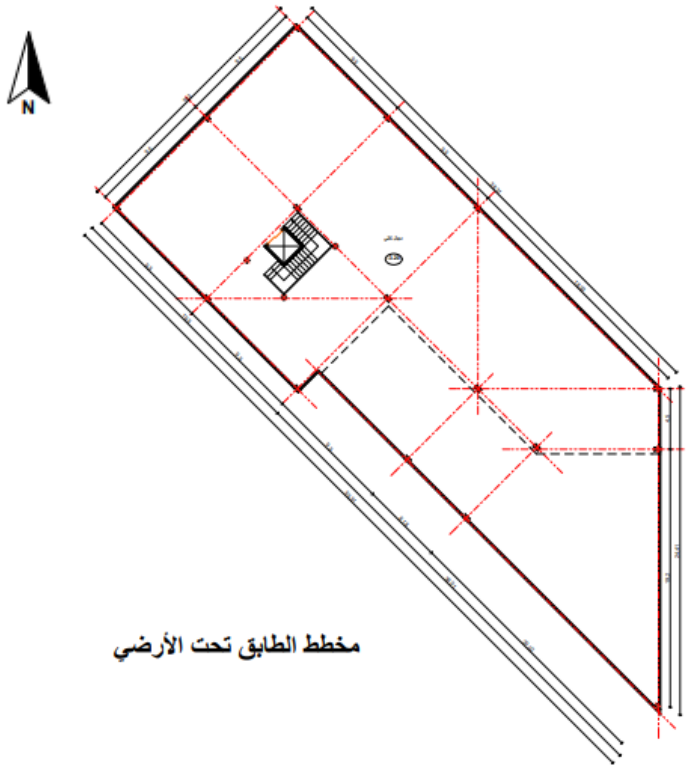
المستوى الأرضي(0.00+) مجال العرض والاستقبال بالإضافة إلى مصلحة التكوين والمقهى في علاقة مجاليه حر والذي يعتبر المجال الأكثر ديناميكية ويظهر ذلك في الشكل (III– 34).

المستوى الأول(4.08+) مصلحتي البحث في الطاقة الحيوية وطاقة الرياح الشكل (III– 35). .

المستوى الثاني(8.16+) مصلحتي الطاقة الشمسية وطاقة الهيدروجين المتجدد بالإضافة إلى الإدارة.

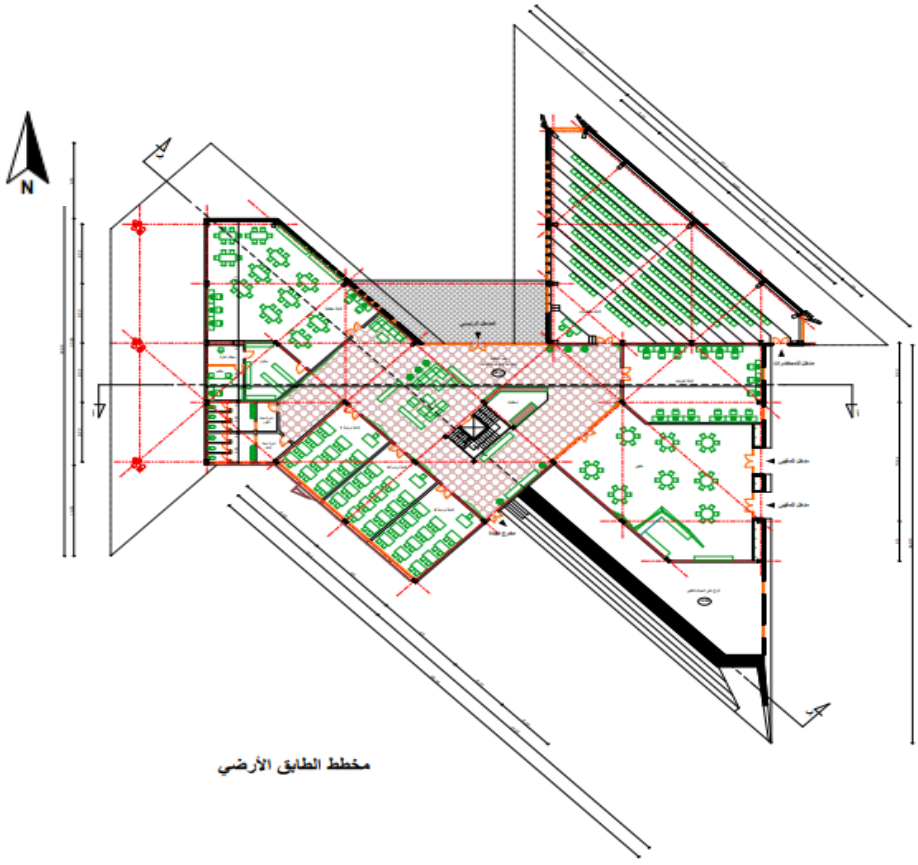
الحركة الأفقية فهي عبارة عن مسار حر في الطابق الأرضي ولم يتم الفصل فيها بين المستعملين وذلك لما يفرضه التنظيم المجالي الحر، على عكس بقية الطوابق وذلك لخصوصية عملية البحث العلمي.

أما فيما يخص الحركة العمودية فهي متمثلة في السلالم والمصعد الموضعان في مركز الحركة.



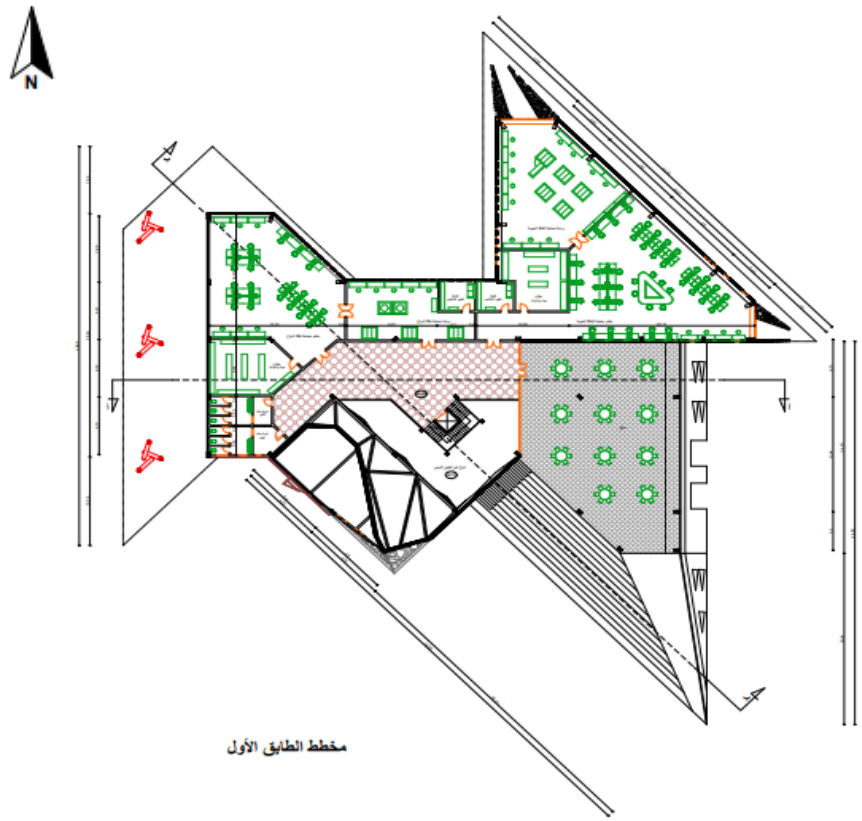
الشكل (III– 33): مخطط الطابق تحت الأرضي

المصدر: (الباحثة، 2021)



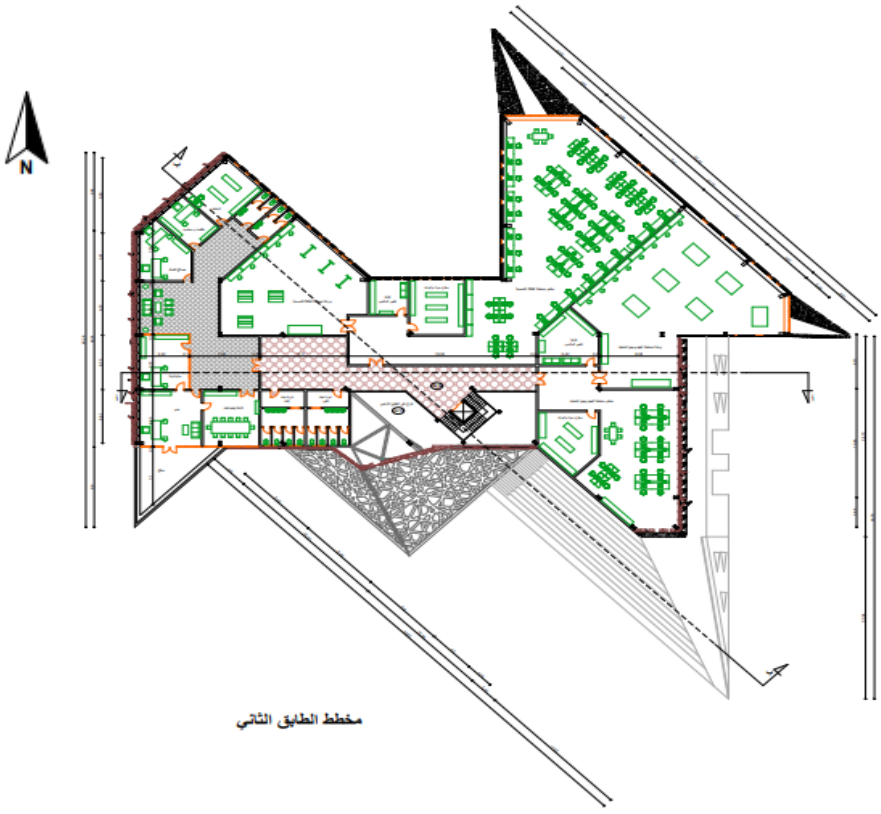
الشكل (III– 34): مخطط الطابق الأرضي

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (III– 35): مخطط الطابق الأول

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (III– 36): مخطط الطابق الثاني

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-5 الواجهات

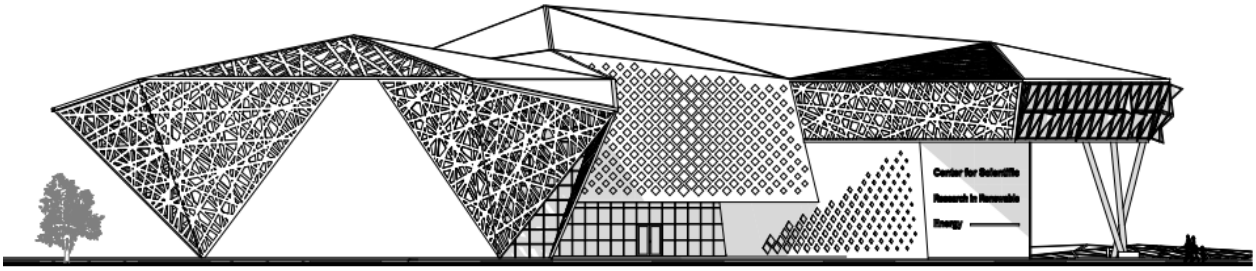
المبدأ التصميمي لهيكلة وتنظيم الواجهات حيث :

تم اختيار الفتحات بعناية لحماية الواجهات الأكثر تعرضا للشمس بغلاف ديناميكي وذلك خاصة في الواجهة الغربية ،الجنوبية والشرقية .

الايقاع بسيط ومركب في الجزء الذي يتواجد به الغلاف الديناميكي.

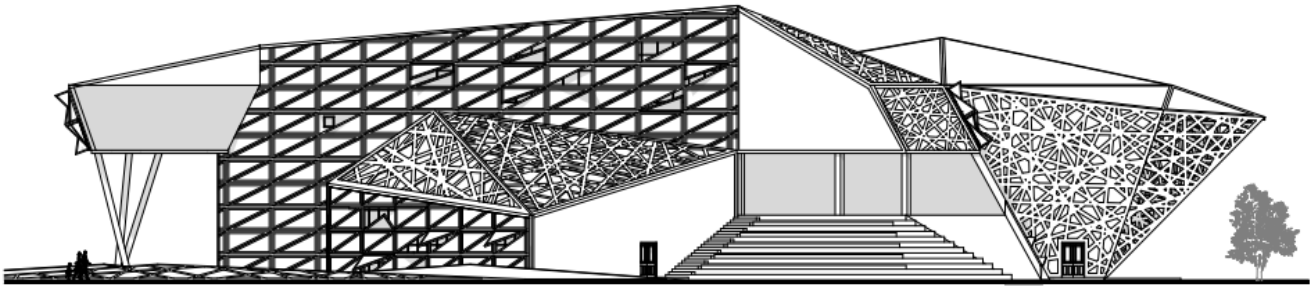
تم استخدام علامات لتمييز المدخل الرئيسي من خلال معالجة خارجية خاصة بتغيير طبيعة الأرضية التي تؤدي إلى المدخل وكذلك من خلال الفتحات الموجودة بالواجهة الرئيسية باستغلال توجيه الفتحات لتقود إلى المدخل.

الألوان والحبكة تم اختيار اللون الأبيض واعتماد الحبكة الملساء بالإضافة الى اعتماد الزخرفة على مستوى صفائح لتوفير الظل.



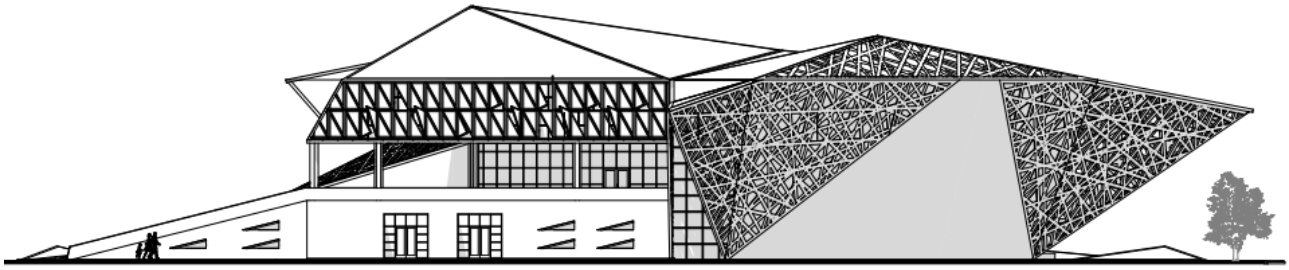
الشكل (III- 37): الواجهة الشمالية

المصدر: (الباحثة، 2021)



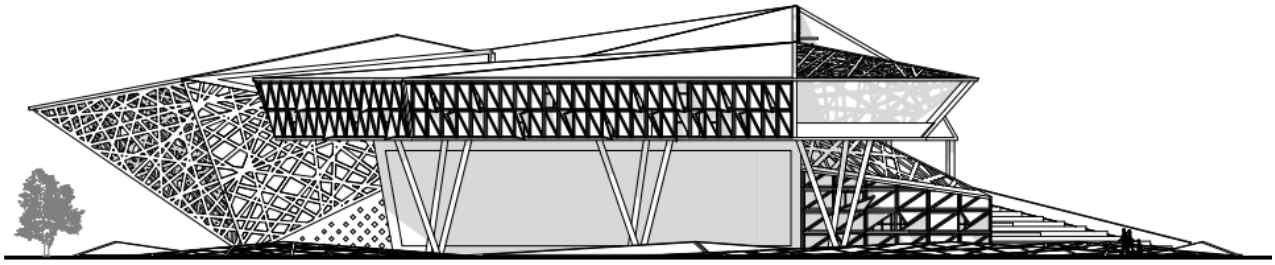
الشكل (III- 38): الواجهة الجنوبية

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (III– 39): الواجهة الشرقية

المصدر: (الباحثة، 2021)



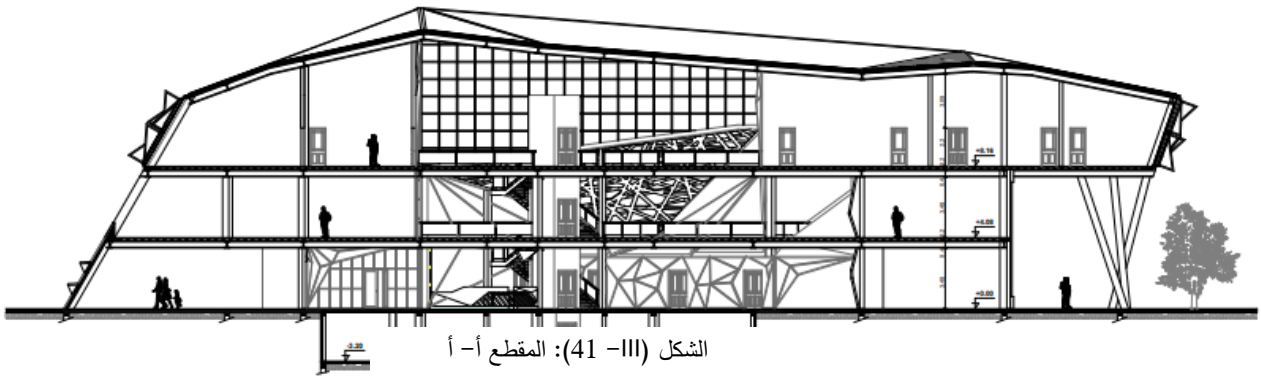
الشكل (III– 40): الواجهة الغربية

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-6 المقاطع

النظام الإنشائي يعتمد على هيكلة حديدية التي توفر بدورها مجالات ذات أبعاد كبيرة حيث تتواجد هذه الهيكلة الحديدية مسبقة الصنع فوق سطح الأرض، أما بالنسبة للهيكلة تحت سطح الأرض فتتكون من الخرسانة المسلحة للأعمدة والجدران الحاملة .

المقطع أ– أ يبين محور التركيبة مختلف المستويات مع درجة ميلان الأسقف وكذلك الهيكلة المعتمدة للأعمدة ثنائية الأبعاد.

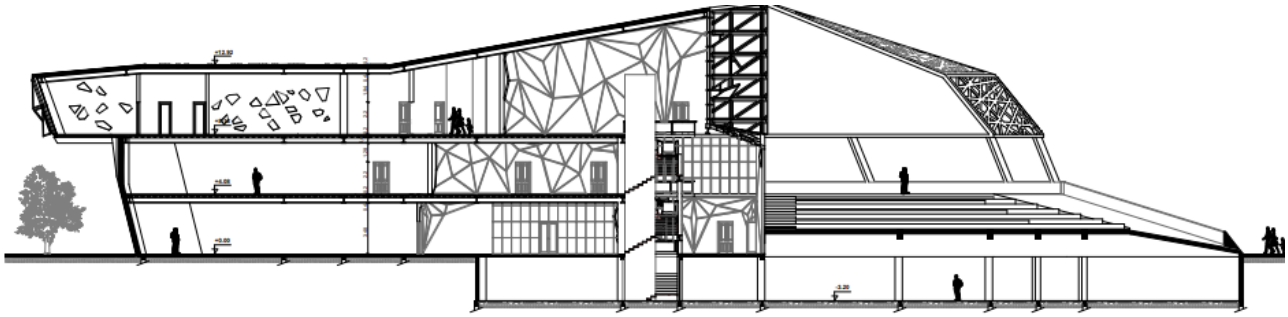


الشكل (III– 41): المقطع أ– أ

المصدر: (الباحثة، 2021)

الم

قطع ب–ب يبين الحركة العمودية للمشروع وتفاصيل توضع الغلاف مع الهيكلة

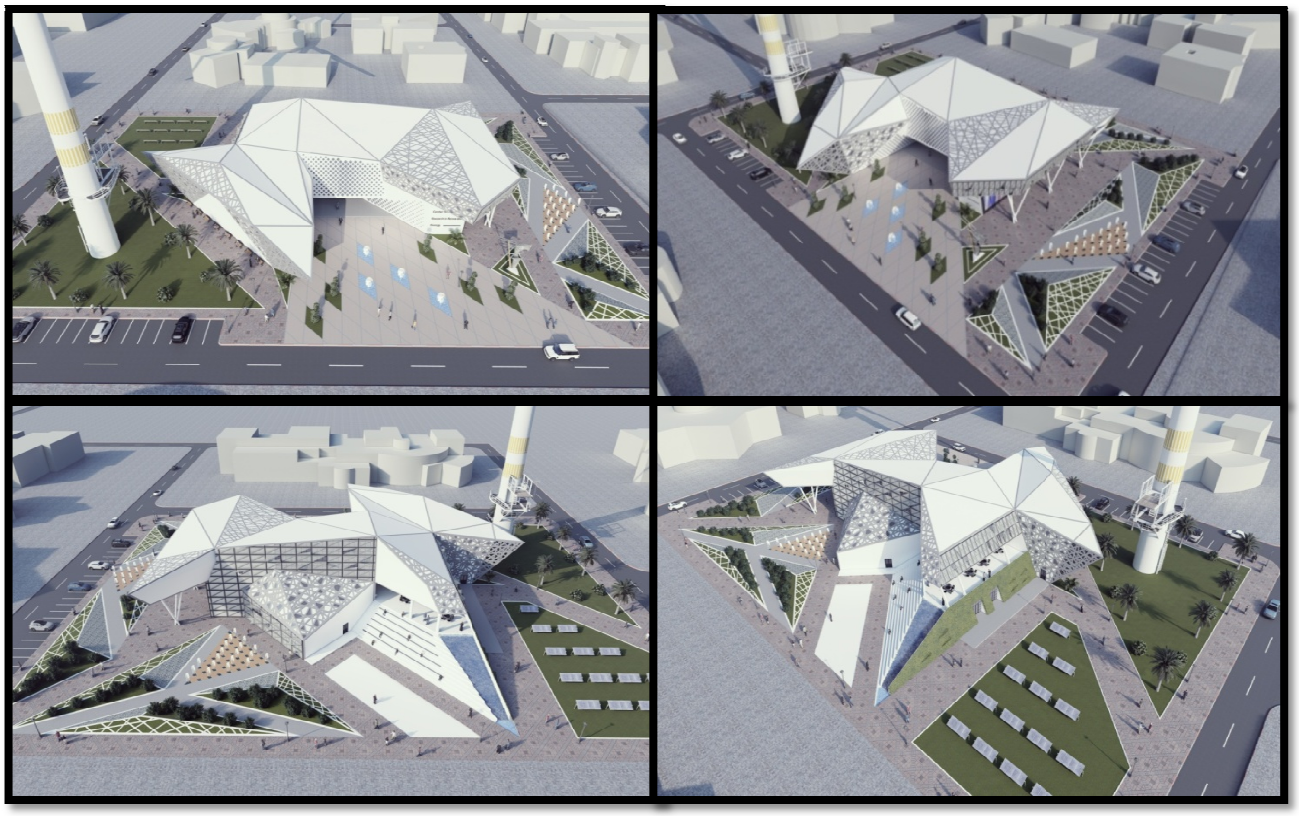


الشكل (III– 42): المقطع أ– أ

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-7 المناظر الخارجية

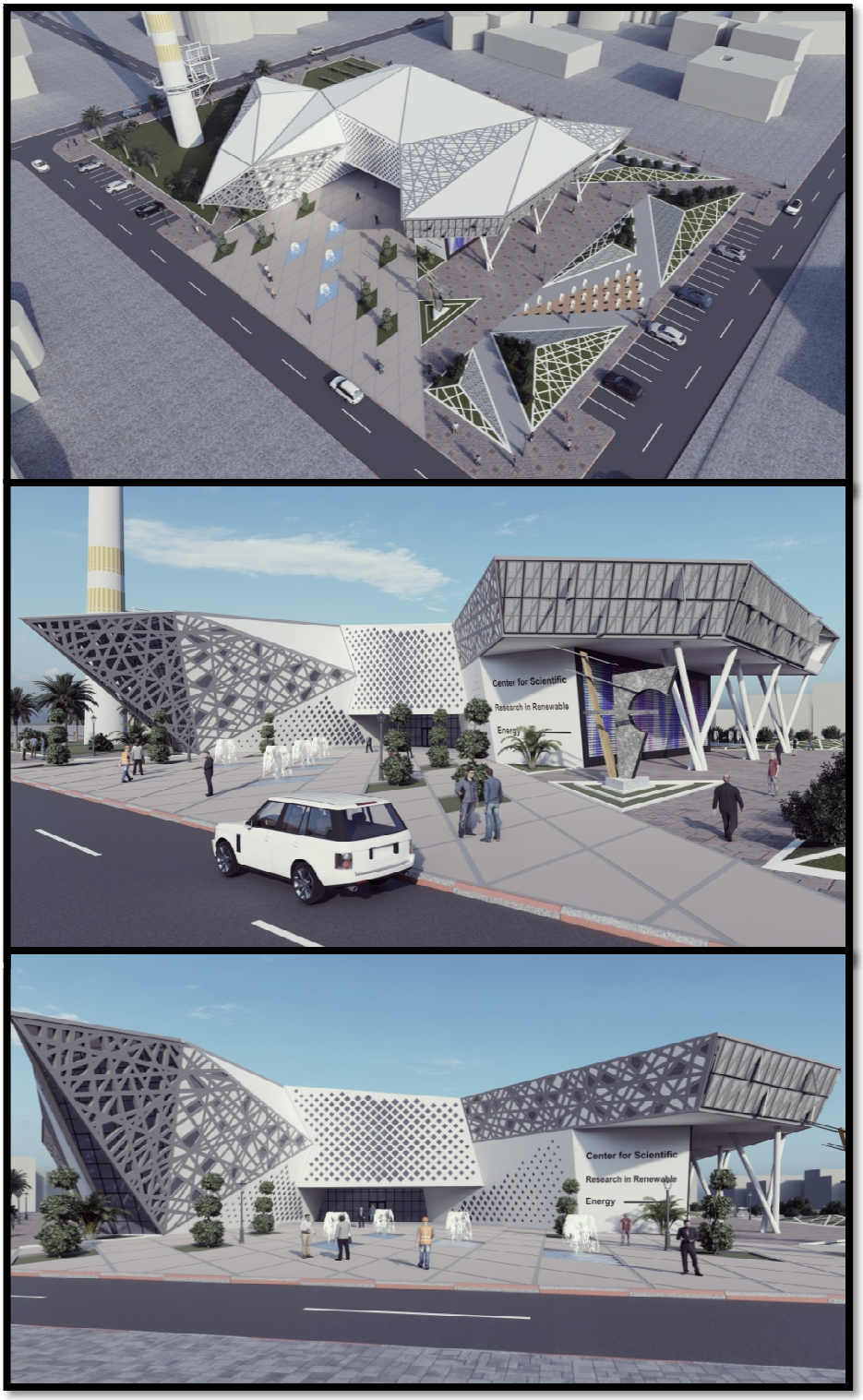
يوضح انسجام التركيبة مع المجالات الخارجية، كما جهزت التهيئة الخارجية بمناطق للراحة ومنطقة عرض ومناطق خارجية للتجريب ومساحات خضراء وأخرى مائية بالإضافة إلى مواقف السيارات



الشكل (III– 43): مناظر خارجية لمركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة

المصدر: (الباحثة، 2021)

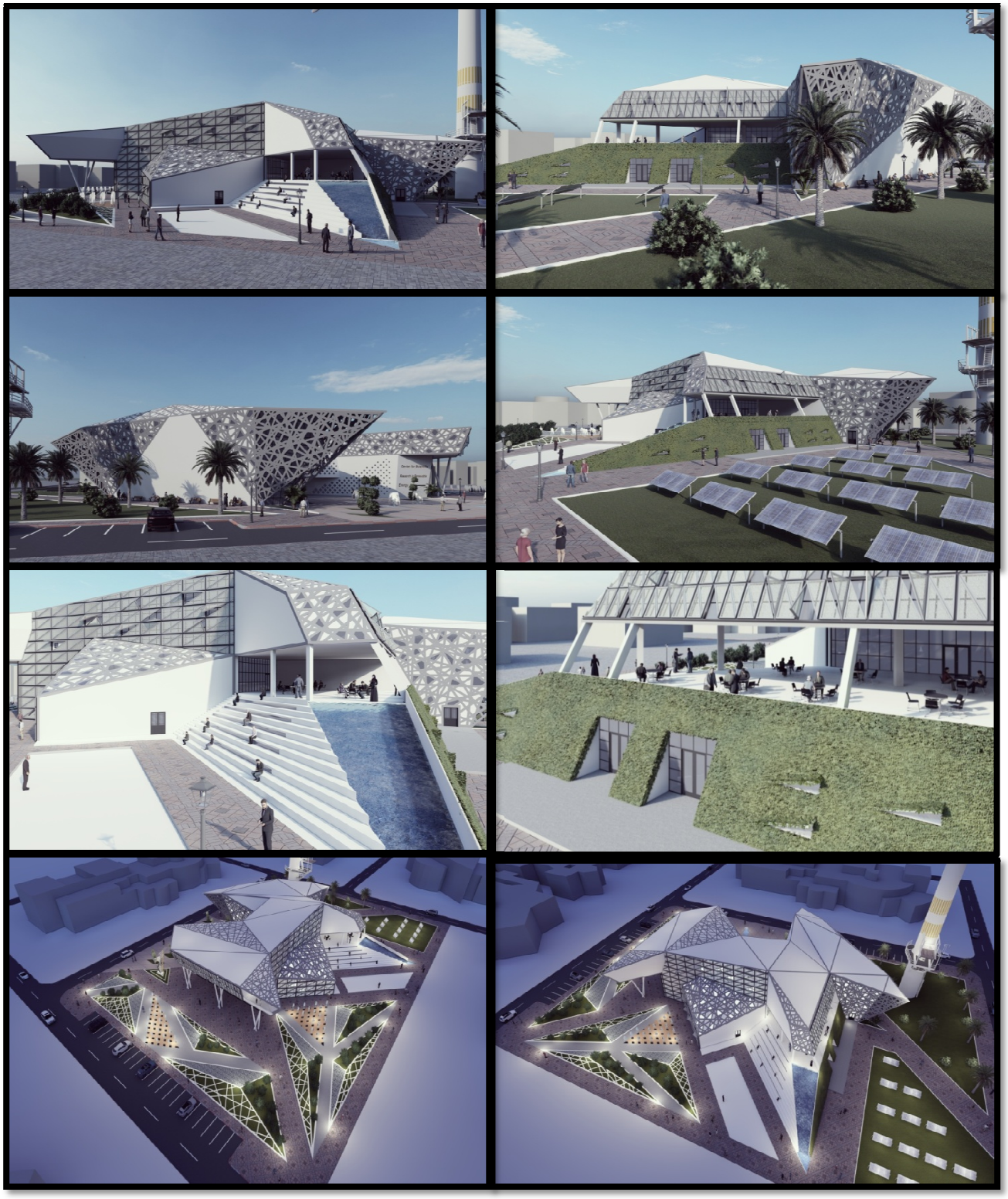
وقد تم تعليم المدخل عن طريق تغيير واستعمال حبكة خاصة في المسار المؤدي إليه مع استعمال التوجيه على مستوى الواجهة أين يقع المدخل الرئيسي. كما استعملنا اللون الأبيض والحبكة الملساء.



الشكل (III– 44): مناظر خارجية للمشروع يوضح

المدخل الرئيسي

المصدر: (الباحثة، 2021)



الشكل (III– 45): مناظر خارجية لمركز البحث

العلمي في الطاقات المتجددة

المصدر: (الباحثة، 2021)

4-8 المناظر الداخلية

يتميز المجال الرئيسي بخاصية البحث حيث تكون الحركة سهلة داخل المخابر مع تحقيق التفاعل بين الباحثين وتواصل مجال المخبر بمجال الورشة مع خلق أجواء داخلية بالإضاءة الاصطناعية.

الشكل (III- 46): مناظر داخلية لمخابر البحث

المصدر: (الباحثة، 2021)

مجالات الاستقبال والعرض منفتحة حيث تم تحقيق التواصل البصري عند التنقل على المستوى الأرضي مع تطبيق مبدأ فن الطي على مستوى الجدران الداخلية

الشكل (III- 47): مناظر داخلية بهو الاستقبال

المصدر: (الباحثة، 2021)

تحقيق التواصل البصري بين مختلف المستويات عن طريق إطلالة داخلية.

الشكل (III– 48): مناظر داخلية توضح ترابط مختلف المستويات

المصدر: (الباحثة، 2021)

تهيئة داخلية فعالة مع اعتماد اللون الأبيض واستحضار ألوان الطبيعة من خلال اللون البني الدال على جذع الأشجار.

تحقيق التواصل البصري في مجال المقهى على المستويين الداخلي والخارجي.

الشكل (III– 49): مناظر داخلية توضح المقهى

المصدر: (الباحثة، 2021)

الخلاصة

كانت انطلاقتنا في بداية هذه المذكرة من أهداف مفادها تصميم مركز للبحث العلمي في الطاقات المتجددة بجامعة بسكرة، مع التفكير في تحقيق الأهداف المسطر عليها كاستخدام الذكاء لتطوير الغلاف المعماري و الاستفادة من الطاقات المتجددة المتوفرة في الطبيعة.

حيث تم في هذا الفصل إدراج كل من الرسوم التوضيحية، التفصيلية، المخططات والمناظر الخارجية والداخلية المتعلقة بتصميم مركز البحث مع تطبيق للغلاف المعماري الذكي باستخدام الغلاف الديناميكي، الواجهة المزدوجة الذكية، وجدار البيكسل واستعمال لمختلف التقنيات الذكية التي من شأنها أن تحسن في أداء المبنى كالسقف البارد والمبادل الحراري الأرضي، بالإضافة إلى تحقيق استمرارية بين المجال الخارجي والداخلي وذلك عن طريق مساحة مائية ممتدة ومساحات خضراء.

خاتمة عامة:

يندرج هذا العمل في إطار إعداد مذكرة نهاية الدراسة ماستر 2 تخصص هندسة معمارية و الذي يهدف إلى تصميم مركز للبحث العلمي في الطاقات المتجددة بجامعة بسكرة ذو قدرة استيعاب 60 باحث، بالاعتماد على خاصية الغلاف المعماري الذكي، وانطلاقا من إشكالية مفادها إعادة النظر في كل من استهلاك الطاقة والاتجاه نحو البدائل خاصة في المناطق الحارة، وتجاوز الطرق التقليدية في الإنشاء.

ولحل هذه الإشكالية اعتمدنا على المنهج الاستقرائي والذي يهدف إلى جمع البيانات واستخراج الملاحظات، حيث قمنا بتقسيم المذكرة إلى ثلاثة أجزاء.

جزء نظري هدفه التعرف على المفاهيم الأساسية الخاصة بمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة وموضوع الغلاف المعماري الذكي، حيث ارتكزنا أكثر على الغلاف الديناميكي والواجهة المزدوجة الذكية وكذلك جدار البيكسل ومختلف التقنيات كالمبادل الحراري الأرضي والسقف البارد لتحقيق الأهداف المنشودة.

وكمرحلة ثانية تطرقنا إلى الجزء التحليلي حيث قمنا بدراستين تحليليتين؛ الدراسة التحليلية الأولى الخاصة بمشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة واستخلصنا سلوك المشروع، أما الدراسة التحليلية الثانية فهي تخص الغلاف المعماري الذكي ليتم استخلاص أهم تقنياته الذكية، بالإضافة إلى الدراسة التحليلية الخاصة بالأرضية والموجودة بجامعة بسكرة؛ أين تم استخراج أهم نقاط القوة وتثمينها، وأهم نقاط الضعف وإيجاد حلول لها، كما قمنا باستخراج البرنامج المساحي المقترح وفقا لخصوصية المنطقة.

في الأخير وفي الجزء التطبيقي وهي المرحلة التصميمية التي خصت مشروع مركز البحث العلمي في الطاقات المتجددة لتحقيق الأهداف المرجوة من استخدام الذكاء كوسيلة لتطوير الغلاف المعماري، والاستفادة من الطاقات المتجددة المتوفرة في الطبيعة والتي تتميز بها منطقة بسكرة، بالإضافة إلى استخدام بعض التقنيات التي من شأنها أن تساهم في التصميم البيئي المستدام، كل هذا من أجل تحسين أداء كفاءة الطاقة للمبنى والذي يلعب الغلاف المعماري الذكي الدور الرئيسي فيه لتوفير أبنية تكون أكثر تفاعلا واستجابة.

ومن خلال خصائص الغلاف المعماري الذي ساهم في اختلاف الواجهات وتثمينها وبالاعتماد على الذكاء كعامل رئيسي، ومع احترام المعايير النظامية توصلنا إلى التصميم النهائي للمشروع.

قائمة المراجع:

مراجع باللغة العربية

الكتب

1. الجبوري، ع .خ .(2010) .مبادئ الطاقات المتجددة .الحويجة العراق :المعهد التقني وحدة بحوث الطاقات المتجددة.

2. جيدير، م .(2014) .منهجية البحث،دليل الباحث للمبتدئ .

3. غليرسون، ك .(2011) .الطاقة الحرارية .مشروع كلمة للترجمة– دائرة الثقافة والسياحة السلسلة :الطاقة البديلة.

4. أحمد بدر. (1973). أصول البحث العلمي ومناهجه. الكويت: وكالة المطبوعات.

5. ملحس، ث .ع .(1960) .منهج البحوث العلمية للطلاب الجامعيين .بيروت :مكتبة المدرسة ودار الكتاب اللبناني.

6. منصور، ا .(2018) .طاقة الرياح تطبيقاتها المختلفة .مصر .Noor– Book.

المجلات العلمية

7. علي إبراهيم لينا.(2016). تقنيات تنفيذ الواجهات الذكية. مجلة البعث المجلد 38.العدد 49

8. أمجد محمود عبدالله البدري و حيدر أسعد عبد الرزاق. (2008). مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية. *مجلة الهندسة*، العدد 3.

9. محمد محمد شوقي أبوليله. (2020). تقنيات الذكاء في العمارة نحو استثمار المباني التراثية. المجلة الدولية في:العمـارة والهندســة والتكنولوجيــا.

10. عامر جبري احمد.(2017).مفهوم العمارة التكييفية وتطبيقاتها على أغلفة الأبنية. مجلة البعث المجلد 39.

11. أماني إسماعيل عبد الرحيم ومشرف، سليم الزين الحسن أحمد. (10 مارس، 2016). نظام إدارة المبنى الذكي. الخرطوم، السودان: جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية العمارة والتخطيط.

رسائل الماجيستار

12. أسماء مجدي محمد فاضل. (ديسمبر، 2011). العمارة الذكية وانعكاسها التكنولجي على التصميم. القاهرة، الجيزة، مصر: كلية الهندسة جامعة القاهرة.

13. محمد حسن محمد فهمي. (2012). جدلية تشكيل الغلاف الخارجي للمبنى من منظور الراحة الحرارية للفراغات المعمارية. القاهرة، مصر: كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

14. شاكر ترعة. (01 جوان، 2016). مواد بناء الغلاف الخارجي الكفاءة الحرارية والتأثير على الحوصلة الطاقوية في القطاع السكني حالة المناطق ذات المناخ الحار الجاف.بسكرة، الجزائر.

15. مرزوقي وافية. (2011). الغلاف الخارجي والتنظيم الفراغي الداخلي: التأثير على الكفاءة الحرارية حالة

16. المناطق ذات المناخ الحار والجاف.بسكرة، الجزائر.

مراجع باللغة الأجنبية

Les livres

17. Braun، H. (2005). ResearchAndTechnologyBuildings. Germany: Bookmatter.

18. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie. (2010). Histoire de la recherche sur l'enveloppe du bâtiment De l'habitat bioclimatique au bâtiment à énergie positive. France: ADEM.

19. Neufert، E.، Gauzin- Müller، D.، & du Bellay، J.- C. (2009). Neufertles éléments des projetsde construction. Paris: Dunod

20. Quenard، D. (2006). Le bâtiment à énergie positive. Paris: CSTB.

21. Charles J. Kibert .(2016) .sustainable construction .Hardcover.

Les Journaux scientifiques:

22. INGEROP، A. (2013). Les différents types de façade. 3- 42.

Les Thèses de doctorat:

23. Chayaamor- Heil، P. E. (2017- 2020). THÈSE ENVELOPPES BIO-INSPIRÉESDéveloppement d'une méthode de rénovationd'enveloppes de bâtiments inspirées desstratégies d'adaptation du vivant. Paris، France.

Les Thèses de magister:

24. BENBACHA، C. (2017، Novembre). Les façades dynamiques; moyen de contrôle solairepour accroitre l'efficacité énergétique des équipementsadministratifs en climat aride- Biskra. Constantine.

Les Rapports:

25. Cyril، C. (2008). VERS DE NOUVELLES ENVELOPPES. Toulouse: Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse.

26. Alkama، Dj & Dali، O. (1989). Fiche technique de la phase analyse. Biskra: I.N.E.S d'architecture.

Les Sites internet:

27. https://lespacedelentredeux.blogspot.com/2009/03/formes-%20primitives-%20de-%20lenveloppant-%20et.html
28. https://www.archdaily.com /consulté le: 23 décembre 2020
29. http://econoclasm.blogspot.com/2006/03/institut- du- monde- arabe.html consulté le: 15 janvier 2021
30. Neubau_von_Henning_Larsen_in_Daenemark_4042071.html consulté le: 10 janvier 2021
31. https://www.dailytonic.com/dynamic- facade- kiefer- technic- showroom- by- ernst-giselbrecht- partner- at/ consulté le 28 février 2021
32. https://www.architonic.com/en/project/jems- architekci- wilanowska- housing-complex/5100249 consulté le 28 février 2021
33. https://al- ain.com/article/rotating- houses- new- trend- 2017 consulté le10 janvier 2021
34. https://www.soprema.be/fr/guide- solutions/solution/cool- roof- systeme- sans- flamme- sur-le- support- en- acier / consulté le 28 avril 2021
35. https://www.cder.dz consulté le 05 mars 2021
36. iitr.ac.in/departments/HRE/pages/Facilities+Solar_Energy_Laboratory.html‹2021
37. consulté le 13mars 2021
38. indiamart.com/proddetail/complete- renewable- energy- lab4340761891.html‹2021consulté le 25mars 2021
39. https://archipendium.com/wp- content/uploads/2014/07/Luigi_Filetici_172.jp
40. https://gizmodo.com/5- smart- building- skins- that- breathe- farm- energy- and- g-1254091559
41. https://www.glasscon.com/projects/shipping-company-architectural-building-envelope
42. https://www.re-thinkingthefuture.com/architects-lounge/a351-20-incredible-building-facade-designs-that-will-make-you-rethink-building-envelope/
43. https://www.archdaily.com/443969/national- renewable- energy- laboratory
44. https://www.archiscene.net/education/henn- architekten- renewable- energy/
45. https://www.mgsarchitecture.in/building-materials-products/facades/1208-building-envelopes-embracing-design-technology.html
46. https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/biskra_alg%C3%A9rie_2503826
47. https://www.arup.com/projects/solar- leaf

الملخص

إن الاستهلاك المتزايد للطاقة في العالم، ومع اقتراب نفاذ مخزون الطاقات الأحفورية وأثرها السلبي على الطبيعة، استدعى الأمر التفكير في الطاقات المتجددة كبديل حتمي.

لهذا إرتئينا من خلال هذا العمل تصميم مركز للبحث العلمي في الطاقات المتجددة، بمدينة بسكرة والتي تمتاز بمناخها الحار لفترة طويلة من السنة والذي يتطلب استهلاكا اكبر للطاقة، في حين أن المنطقة تتمتع بالعديد من الطاقات المتجددة ، التي تشكل طاقة نظيفة سهلة الاستعمال وجب التفكير فيها خاصة وأن العالم أجمع يتجه نحو تطوير الطاقات البديلة والبحث فيها.

ولتحقيق أداء أفضل للمبنى اعتمدنا على الغلاف المعماري باستعمال مختلف تقنيات الذكاء، وذلك لتجاوز الطرق التقليدية في الإنشاء وتوفير أبنية أكثر تفاعلا واستجابة مع تحقيق أقصى كفاءة للطاقة.

الكلمات المفتاحية: الغلاف المعماري، الذكاء، مركز البحث العلمي، الطاقات المتجددة، بسكرة.

Abstract

The increasing consumption of energy in the world leads to thinking of renewable energies as an inevitable alternative, especially after approaching depletion of the stock of fossil energies and their negative impact on nature.

A center for scientific research in renewable energies looks as a very important project in the city of Biskra, which is characterized by its hot climate for a long period of the year that requires greater energy consumption, while the region enjoys much renewable energy, which constitutes clean energy that must be considered.

In order to bypass traditional methods of construction and provide more interactive and responsive buildings for achieving maximum energy efficiency, we relied on the architectural envelope using various intelligence techniques.

Keywords: Architectural envelope, intelligence, scientific research center, renewable energies, Biskra.