إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة

(حالة دراسية: المباني السكنية في مدينة خانيونس)

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

DECLARATION

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification

Student's name: اسم الطالب: سمر محمود زعرب

Signature: التوقيع:

Date: التاريخ:2014/4/29

الجامعـــــة الإسلاميـــــة – غـــــزة
عمادة شئون البحث العلمي والدراسات العليا
كليـــــــــــــة الهندســـــــــــة
قســـــــــم الهندســـــة المعماريـــــة

دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة

(حالة دراسية: المباني السكنية في مدينة خانيونس)

Evaluation Study of Residential Buildings' Comfort in Gaza Strip

(Case Study: Khan Yunis' Residential Buildings)

إعداد

سمر محمود زعرب

إشراف

د.م. أحمد سلامة محيسن

أستاذ مشارك–قسم الهندسة المعمارية

الجامعة الاسلامية–غزة

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجيستر في الهندسة المعمارية

بكلية الهندسة بالجامعة الاسلامية –غزة– فلسطين

1435هـ/2014م

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي 1150

الرقم Ref ج س غ/35/.....

التاريخ Date 2013/09/28

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة الدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحثة/ سمر محمود رزق زعرب لنيل درجة الماجستير في كلية *الهندسة* قسم الهندسة المعمارية وموضوعها:

دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة

Evolutional Study of Residential Buildings thermal Comfort in the Gaza Strip

وبعد المناقشة التي تمت اليوم الثلاثاء 20 ربيع الأول1435هـ، الموافق 2014/01/21مالساعة الحادية عشرة صباحاً، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

د. أحمد سلامة محيسن	مشرفاً ورئيساً	.....
د. رائد محمد العطل	مناقشاً داخلياً	.....
د. وسام أحمد المدهون	مناقشاً خارجيًا	.....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحثة درجة الماجستير في كلية *الهندسة*/ قسم الهندسة المعمارية.

واللجنة إذ تمنحها هذه الدرجة فإنها توصيها بتقوى الله ولزوم طاعته وأن تسخر علمها في خدمة دينها ووطنها.

والله ولي التوفيق،،،

مساعد نائب الرئيس للبحث العلمي و للدراسات العليا

أ.د. فؤاد علي العاجز

P.O. Box 108, Rimal, Gaza, Palestine fax: +970 (8) 286 0800 فاكس Tel: +970 (8) 286 0700 ص.ب. 108 الرمال، غزة، فلسطين هاتف
public@iugaza.edu.ps www.iugaza.edu.ps

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَاللهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَناً وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ الأَنْعَامِ بُيُوتاً تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَافِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَثَاثاً وَمَتَاعاً إِلَى حِين﴾

صدق الله العظيم

(سورة النحل 80)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإهداء

إلى من في حبها ذبت عشقاً...

فلسطين

إلى من أحمل اسمه بكل افتخار..

أبي الحنون

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي...

أمي الغالية

إلى توأم روحي ورفيق دربي..

زوجي الحبيب

إلى إخوتي وأخواتي وصديقاتي.

وجميع أحبتي

إلـــى بسمـــات حياتـــــي..

محمد ومحمود

أسيل

رغد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكر وعرفان

الحمد والشكر لله أولاً على توفيقي لإتمام هذه الرسالة

ولأنه من لا يشكر الناس لا يشكر الله

فإنـــي أتقـــــــــــدم

بجزيل الشكر والعرفان

لكل من دعمتني

وأنار مسيرتي

من أجل إتمام

رسالتي

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

ملخص البحث

الراحة الحرارية مطلباً ضرورياً وملحاً لمستخدمي الفراغات الداخلية، وخاصة مع قضاء الإنسان المعاصر لساعات طويلة في الداخل، وتعتبر مؤشرا على جودة البيئة الداخلية، وتحسينها في المباني يوفر بشكل كبير في الطاقة، ويحقق الاستدامة، لذا يجب توفيرها في كل المباني وبالأخص المباني السكنية، باعتبار المسكن الملاذ الأساسي للإنسان، والمكان الذي يجد فيه السكينة والراحة بعد التعب. من هنا، ركز البحث على المباني السكنية في قطاع غزة والتي تشكل 60% من البيئة العمرانية، وتستهلك حوالي 70% من إجمالي الطاقة الكهربية، مع توقعات زيادة استهلاكات الطاقة فيها نتيجة لزيادة عدد السكان، وتغير مستويات المعيشة المعاصرة، والتغيرات المناخية السائدة في العالم. فالمشكلة البحثية تمثلت في تزايد الاعتماد على وسائل التبريد والتدفئة في المباني السكنية لتحقيق الراحة الحرارية في ظل محدودية مصادر الطاقة في قطاع غزة، كما أن التوجه العام في تخطيط و تصميم المباني السكنية في غزة لا يهتم بالأداء الحراري لهذه المباني. ومن هنا هدفت الدراسة إلى الوقوف على واقع الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة لتوفير تغذية راجعة للمصممين عن مستوى الراحة الحرارية في الفراغات السكنية من خلال وجهة نظر قاطني الفراغات المعمارية ورغباتهم الحقيقية، وتزويدهم بنقاط القوة والضعف في المباني السكنية، وبالتالي تصحيح المسار المعماري، وتوجيهه بحيث يلبي رغبات وتطلعات السكان. وقد اعتمدت الدراسة على استطلاع آراء السكان في بيئاتهم الحقيقة، وأثناء ممارساتهم اليومية على اعتبار أنهم الأقدر على الحكم على مساكنهم من خلال تجاربهم اليومية. وتوصلت الدراسة الى أن المباني السكنية في قطاع غزة لا توفر الراحة السكنية لقاطنيها في فصلي الصيف والشتاء حيث بلغت نسبة أفراد العينة الذين شعروا براحة حرارية داخل الوحدة السكنية 17.83%، وكان الاحساس الحراري داخل الوحدات السكنية حار صيفاً وبارد شتاءً؛ لذا أوصت الدراسة بضرورة تفعيل استراتيجيات المباني الموفرة للطاقة في جميع المراحل التصميمية والتنفيذية، وتحسين الأداء الحراري لغلاف المبنى السكني.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract

Thermal comfort has become an essential and urgent demand for occupants of internal spaces especially with the growing number of hours spent by humans within enclosures in general. Thermal comfort has become an indicator of internal environment quality, and further improvement of thermal comfort can save enormous quantities of energy and achieve sustainability. Therefore thermal comfort should be maintained in all buildings and particularly residential buildings which are considered the basic human shelter and the place where a feeling of tranquility and comfort can compensate for fatigue. Hence research focused on residential buildings in the Gaza Strip which make up 60% of the urban environment and consume almost 70% of the total electric energy, and such residential buildings are likely expected to increase consumption of energy due to the growing population rates, changes in the current living levels and the prevailing global climate changes.

The research problem included the growing dependency on air-conditioning and heating systems in the residential buildings to achieve thermal comfort given the limited energy sources available in the Gaza Strip. The general trend in planning and designing residential buildings in Gaza does not consider thermal performance of such buildings. Therefore the study aimed to explore and evaluate the reality of thermal comfort in the residential buildings of the Gaza Strip to provide feedback to the designers regarding the thermal comfort level in the residential spaces based on the viewpoint of occupants of architectural spaces and their actual desires, thus providing them with the strengths and weaknesses of the residential buildings, resetting the urban context and guiding it to further meet the needs and aspirations of the local population.

The study explored the views of the local inhabitants regarding their actual environments based on their day-to-day situations as they are most able to assess the status of their residential buildings through such situations. The study concluded that the residential buildings in the Gaza Strip do not provide comfort for its occupants in the summer and winter seasons, where only 17.83% of the sample population reported that they felt thermal comfort in their residential buildings. The occupants outlined the thermal sensation as hot in the summer and cold in the winter, hence the study recommended to activate the strategies aiming to adopt energy-saving buildings during the design and implementation phases and improve thermal performance of the residential building atmosphere.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس المحتويات

	الموضوع	رقم الصفحة
	الإهداء.....	ب
	شكر وعرفان.....	ج
	ملخص البحث.....	د
	فهرس المحتويات.....	و
	فهرس الأشكال.....	ط
	فهرس الجداول.....	م
	الاختصارات.....	ف
	الفصل الأول: مقدمة البحث	
1-1	مقدمة.....	2
2-1	المشكلة البحثية.....	4
3-1	فرضية البحث.....	5
4-1	أهمية البحث.....	5
5-1	أهداف البحث.....	5
6-1	منهجية البحث.....	6
7-1	مصادر المعلومات.....	7
8-1	حدود البحث.....	7
9-1	معوقات البحث.....	8
10-1	الدراسات السابقة.....	9
	الفصل الثاني: مفهوم الراحة الحرارية والعوامل المؤثرة فيها	
1-2	مقدمة.....	14
2-2	مفهوم الراحة.....	15
3-2	الاتزان الحراري.....	17
4-2	العوامل المؤثرة في الشعور بالراحة الحرارية.....	20
1-4-2	العوامل البيئية.....	20
2-4-2	العوامل الإنسانية.....	25
3-4-2	خصائص المبنى.....	30

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-4-3-1	العوامل المؤثرة في الأداء الحراري للمبنى.....	30
2-4-3-2	الاتزان الحراري للمبنى.....	34
2-5	واقع المباني السكنية في قطاع غزة.....	36
2-5-1	نبذة عن قطاع غزة.....	37
2-5-2	المباني السكنية في قطاع غزة.....	41
2-5-2-1	ملامح تخطيط المناطق السكنية.....	42
2-5-2-2	خصائص المسكن في قطاع غزة.....	44
2-5-2-3	استهلاك الطاقة.....	54
2-6	الخلاصة.....	58
	الفصل الثالث: قرينة(مؤشر) الإحساس الحراري	
3-1	مقدمة.....	60
3-2	قرائن الراحة الحرارية.....	60
3-2-1	منطقة الراحة الحرارية.....	61
3-2-2	تصنيف قرائن الراحة الحرارية.....	61
3-3	قرينة (مؤشر) الإحساس الحراري.....	62
3-3-1	الإحساس الحراري.....	63
3-3-2	أهمية نماذج الراحة.....	80
3-3-3	مناهج الراحة الحرارية.....	81
3-3-2	المنهج العقلاني.....	64
3-3-3	المنهج التكيفي.....	71
3-4	الخلاصة.....	86
	الفصل الرابع: منهجية الدراسة	
4-1	مقدمة.....	107
4-2	منهجية الدراسة.....	107
4-3	تصميم أداة الدراسة.....	108
4-4	صدق الأداة.....	109
4-5	ثبات الأداة.....	110
4-6	الأسلوب الإحصائي.....	111

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-7	خصائص عينة الدراسة.....	112
4-7-1	خصائص مدينة خانيونس.....	112
4-7-2	الخصائص الشخصية للعينة التي شاركت في الاستبانة.....	114
4-7-3	خصائص المسكن.....	116
4-7-3-1	الخصائص الفيزيائية.....	116
4-7-3-2	خصائص فراغات المعيشة والنوم.....	119
4-8	الخلاصة.....	127
	الفصل الخامس: نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها	
5-1	مقدمة.....	129
5-2	طبيعة البيانات.....	129
5-3	تقييم الراحة الحرارية.....	130
5-3-1	الراحة الحرارية في فصل الصيف.....	130
5-3-1-1	الراحة الحرارية على مستوى المسكن ككل.....	130
5-3-1-2	الراحة الحرارية على مستوى فراغي المعيشة والنوم.....	133
5-3-1-3	تأثير العوامل البيئية على الراحة الحرارية.....	136
5-3-1-4	استهلاك الطاقة.....	142
5-3-1-5	إجراءات التكيف في فصل الصيف.....	150
5-3-2	تقييم للراحة الحرارية في فصل الشتاء.....	154
5-3-2-1	تأثير العوامل البيئية على الراحة الحرارية شتاءً.....	160
5-3-2-2	استهلاك الطاقة.....	163
5-3-3	الإحساس الحراري في هذه اللحظة (لحظة تعبئة الاستبانة).....	166
5-4	مناقشة النتائج.....	180
5-5	الخلاصة.....	178
	الفصل السادس: نتائج وتوصيات الدراسة	
6-1	مقدمة.....	195
6-2	النتائج.....	195
6-3	التوصيات.....	199
	الملاحق	

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الأشكال

الفصل الأول: مقدمة البحث		
شكل (1.1)	موقع مدينة خانيونس بالنسبة لفلسطين.....	8
شكل (2.1)	أحياء مدينة خانيونس.....	8
الفصل الثاني: مفهوم الراحة الحرارية والعوامل المؤثرة فيها		
شكل (1.2)	التبادل الحراري بين جسم الانسان والبيئة المحيطة به.....	18
شكل (2.2)	مجال الارتياح الحراري المتعلق بدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية.....	22
شكل (3.2)	مجال الارتياح الحراري المتعلق بسرعة حركة الهواء.....	24
شكل (4.2)	علاقة المباني المنفردة ببعضها.....	31
شكل (5.2)	حركة الشمس صيفاً وشتاءً.....	32
شكل (6.2)	مصادر الفقد والاكتساب الحراري في المبنى.....	35
شكل (7.2)	مجال الارتياح الحراري داخل الفراغ وعلاقته بدرجة حرارة سطوح الجدران والهواء.....	36
شكل (8.2)	موقع قطاع غزة بالنسبة لفلسطين.....	37
شكل (9.2)	تصنيف Koppen للمناخ.....	38
شكل(10.2)	معدل درجات الحرارة الشهرية لمحطة غزة لعام 2007.....	39
شكل (11.2)	الإشعاع الشمسي في قطاع غزة.....	39
شكل (12.2)	التغير اليومي والمتوسط السنوي لاتجاه وسرعة الرياح.....	40
شكل (13.2)	المتوسط السنوي والشهري للرطوبة في غزة.....	40
شكل (14.2)	يوضح عدد السكان المقدر في محافظات قطاع غزة منتصف العام،2012.....	41
شكل (15.2)	المباني السكنية في مدينة غزة.....	41
شكل (16.2)	التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب سنة الانتهاء من إنشاء المسكن.....	42
شكل (17.2)	اتجاه الشوارع وقطع الأراضي موازي لساحل البحر.....	43
شكل (18.2)	نموذج لمبنى منفرد.....	44

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (19.2) مسقط ومنظور لإحدى الفلل في قطاع غزة..... 45
شكل (20.2) نماذج لمساقط عمارات سكنية في قطاع غزة..... 46
شكل (21.2) التوزيع النسبي للأسر في الأراضي الفلسطينية حسب نوع المسكن..... 47
شكل (22.2) التوزيع النسبي للأسر في الأراضي الفلسطينية حسب نوع التجمع..... 47
شكل (23.2) عدد الوحدات السكنية المقدر في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة والسنة..... 48
شكل (24.2) التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب مساحة المسكن..... 49
شكل (25.2) التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب عدد الغرف في المسكن 49
شكل (26.2) التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب كثافة المسكن ونوع التجمع..... 49
شكل (27.2) قطاع خلال الحوائط الخارجية في المسكن في قطاع غزة..... 50
شكل (28.2) قطاع خلال سقف خرساني في المباني السكنية في قطاع غزة..... 51
شكل (29.2) نماذج من الشبابيك المستخدمة في المباني السكنية في قطاع غزة..... 52
شكل (30.2) نماذج من وسائل التظليل المستخدمة في المباني السكنية في قطاع غزة..... 53
شكل (31.2) صورة البلكونة المعلقة..... 53
شكل (32.2) أشكال مختلفة للبلكونات..... 53
شكل (33.2) المصادر المختلفة للكهرباء في قطاع غزة..... 55
شكل (34.2) توزيع الأسر تبعاً لمصدر الطاقة المستخدمة في التدفئة..... 57
شكل (35.2) توزيع الأسر تبعاً لمصدر الطاقة المستخدمة في التدفئة..... 57

الفصل الثالث: قرينة(مؤشر) الإحساس الحراري

شكل (1.3) يوضح العلاقة بين PPD و PMV..... 67
شكل (2.3) آلية التكيف..... 76
شكل (3.3) مخطط Humphreys لدرجة الحرارة المحايدة(المفضلة) ومعدل درجة الحرارة الخارجية..... 80
شكل (4.3) يوضح نطاق درجات الحرارة الفعالة في الفراغات ذات التهوية الطبيعية في النموذج التكيفي للراحة..... 83

الفصل الرابع: منهجية الدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (1.4) صورة لمدينة خانيونس..... 94
شكل (2.4) أحياء مدينة خانيونس..... 94
شكل (3.4) توجيه فراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 103
شكل (4.4) توجيه فراغ النوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 104
شكل (5.4) توجيه شبابيك فراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 104
شكل (6.4) توجيه شبابيك فراغ النوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 105
شكل (7.4) الفراغات المجاورة لفراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة... 106
شكل (8.4) الفراغات المجاورة لفراغ النوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 106
شكل (9.4) عدد الأشخاص المستفيدين من فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 107
شكل (10.4) أوقات استخدام فراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 107
شكل (11.4) أوقات استخدام فراغ النوم خلال اليوم والليلة (فترة 24 ساعة)..... 108

الفصل الخامس: نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها

شكل (1.5) أسباب الاختلاف في الراحة الحرارية في فراغات المسكن..... 113
شكل (2.5) أكثر الفراغات راحة حرارية على مدار اليوم..... 114
شكل (3.5) الإحساس الحراري في فراغ المعيشة والنوم على مقياس ASHRAE خلال فصل الصيف..... 115
شكل (4.5) الإحساس الحراري داخل الوحدة السكنية على مقياس ASHRAE خلال فصل الصيف..... 116
شكل (5.5) فتح وغلق الشبابيك في المسكن..... 118
شكل (6.5) وسائل التظليل في فراغ المعيشة والنوم..... 123
شكل (7.5) وسائل التبريد المستخدمة في فراغي المعيشة والنوم..... 124
شكل (8.5) أشهر استخدام المراوح في فراغي المعيشة والنوم..... 125
شكل (9.5) أوقات استخدام المراوح في فراغ المعيشة..... 126
شكل (10.5) فترات استخدام المراوح في فراغ النوم..... 127
شكل (11.5) إجراءات التكيف في فراغ المعيشة..... 131
شكل (12.5) الانتقال من فراغ المعيشة لفراغ آخر..... 132

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (13.5) الفراغات التي يتم الانتقال إليها من فراغ المعيشة..... 133
شكل (14.5) الانتقال من فراغ النوم لفراغ آخر..... 133
شكل (15.5) الفراغات التي يتم الانتقال اليها من فراغ النوم..... 134
شكل (16.5) أكثر الفراغات راحة حرارية بفراغ المعيشة في فصل الشتاء..... 135
شكل (17.5) الإحساس الحراري في فراغ المعيشة شتاءً على
مقياس ASHRAE..... 136
شكل (18.5) الإحساس الحراري في فراغ النوم شتاءً على
مقياس ASHRAE..... 136
شكل (19.5) أوقات الراحة الحرارية في فراغ المعيشة في فصل الشتاء..... 139
شكل (20.5) وسائل التدفئة المستخدمة في فراغي المعيشة والنوم شتاءً..... 143
شكل (21.5) أوقات استخدام التدفئة في فراغي المعيشة والنوم خلال فصل
الشتاء..... 143
شكل (22.5) اجراءات التكيف خلال فصل الشتاء..... 144
شكل (23.5) الإحساس الحراري في فراغ المعيشة على مقياس ASHRAE..... 146
شكل (24.5) مستوى ملابس أفراد العينة..... 151
شكل (25.5) وسائل التحكم البيئي في لحظة تفريغ الاستبيان (ن = 37)..... 151
شكل (26.5) النشاط البدني آخر (30 دقيقة) من لحظة تفريغ الاستبيان..... 152
شكل (27.5) إجراءات التكيف لحظة تعبئة الاستبيان..... 154

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الجداول

	الفصل الثاني: مفهوم الراحة الحرارية والعوامل المؤثرة فيها	
جدول (1.2)	قيم clo لعدة مجموعات ملابس.....	28
جدول (2.2)	قيم الحرارة الناتجة من الجسم عن بعض النشاطات وما يعادلها من قيم (met).....	29
	الفصل الثالث: قرينة (مؤشر) الإحساس الحراري	
جدول(1.3)	تصنيف درجة الإحساس الحراري على مقياس آشري وبدفورد.....	63
جدول(2.3)	نسبة الاستياء بالاعتماد على توقع معدل التصويت pmv	67
جدول(3.3)	تأثير بعض السلوكيات التكيفية.....	79
	الفصل الرابع: منهجية الدراسة	
جدول (1.4)	ثبات أداة الدراسة بطريقة معامل ألفا كرونباخ.....	91
جدول (2.4)	معامل الارتباط بين معدل الفقرات فردية الرتب ومعدل الفقرات زوجية الرتب لأبعاد الاستبيان وللدرجة الكلية لفقراته.....	92
جدول (3.4)	العينة التي فرغت الاستبانة حسب الجنس.....	95
جدول (4.4)	توزيع العينة حسب العمر.....	96
جدول (5.4)	توزيع العينة حسب التعليم.....	96
جدول (6.4)	توزيع العينة حسب الدخل.....	96
جدول (7.4)	موقع المباني السكنية عينة الدراسة.....	97
جدول (8.4)	نوع المسكن عينة الدراسة.....	97
جدول (9.4)	الطابق الذي تقع فيه المسكن عينة الدراسة.....	98
جدول (10.4)	عمر المسكن عينة الدراسة.....	98
جدول (11.4)	حوائط المباني السكنية عينة الدراسة.....	99
جدول (12.4)	أسقف المباني السكنية عينة الدراسة.....	99
جدول (13.4)	شبابيك المباني السكنية عينة الدراسة.....	100
جدول (14.4)	تشطيب المباني السكنية عينة الدراسة.....	100
جدول (15.4)	ارتفاعات المباني المواجهة لفراغات المعيشة و النوم.....	101

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (16.4) ارتدادات المباني المواجهة لفراغ المعيشة والنوم..... 101
جدول (17.4) مساحة فراغي المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 102
جدول (18.4) عدد شبابيك فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 102
جدول (19.4) مساحة شبابيك فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 103
جدول (20.4) تصنيف غرفة نوم المستبان للوحدة السكنية..... 107

الفصل الخامس: نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها

جدول (1.5) نتائج اختبار (1-Sample Kolmogorov- Smirnov)..... 111
جدول (2.5) مستوى الراحة الحرارية كما تراها عينة الدراسة..... 112
جدول (3.5) الاختلاف في الراحة الحرارية في فراغات المسكن..... 113
جدول (4.5) مستوى الراحة الحرارية في كل من (فراغ المعيشة – فراغ غرفة النوم)..... 116
جدول (5.5) أوقات الراحة الحرارية في فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة..... 117
جدول (6.5) حركة الهواء في كل من فراغي المعيشة والنوم..... 119
جدول (7.5) وصول الاشعاع الشمس إلى كل من (فراغ المعيشة – فراغ غرفة النوم)..... 121
جدول (8.5) كثافة الإشعاع الشمسي في فراغي المعيشة والنوم..... 122
جدول (9.5) أفضلية الاشعاع الشمسي في فراغي المعيشة والنوم..... 122
جدول (10.5) ضبط المروحة في فراغي المعيشة والنوم..... 128
جدول (11.5) الشعور أثناء استخدام المروحة في فراغي المعيشة والنوم في فصل الصيف..... 129
جدول (12.5) أوقات استخدام التكييف لدى العينة في فراغ المعيشة..... 129
جدول (13.5) كفاية إجراءات التكيف..... 134
جدول (15.5) الاحساس الحراري في فراغي المعيشة والنوم في فصل الشتاء..... 137
جدول (16.5) مستوى الراحة الحرارية في فراغي المعيشة والنوم شتاءً..... 138

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (17.5) حركة الهواء في فراغي المعيشة والنوم خلال فصل الشتاء..... 139
جدول (18.5) وصول الاشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم..... 140
جدول (19.5) كثافة الإشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم..... 141
جدول (20.5) تفضيل الاشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم..... 142
جدول (21.5) درجات الحرارة الداخلية في لحظة تفريغ الاستبيان (ن = 37)..... 145
جدول (22.5) الاحساس الحراري في فراغ المعيشة (أثناء تعبئة الاستبيان)..... 146
جدول (23.5) إحساس العينة تجاه درجة الحرارة خلال تفريغ الاستبانة 147
جدول (24.5) تفضيل عينة الدراسة لدرجة الحرارة خلال تفريغ الاستبانة 147
جدول (25.5) حركة الهواء خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)..... 148
جدول (26.5) تفضيل حركة الهواء خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)..... 149
جدول (27.5) الرطوبة خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)..... 149
جدول (28.5) درجة تقبل مستوى الرطوبة في فراغ المعيشة خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)..... 150
جدول (29.5) توقعات العينة لدرجة الحرارة من لحظة تفريغ الاستبيان..... 153
جدول (30.5) مستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية بمحافظة خانيونس صيفاً وشتاءً..... 154
جدول (31.5) اختبار (T) للفروق في مستوى الراحة الحرارية باختلاف موقع المسكن..... 157
جدول (32.5) اختبار One Way ANOAs لمتغير الطابق الذي تقع فيه الوحدة السكنية..... 158
جدول (33.5) اختبار شيفيه للتعرف للفروق في مستوى الراحة الحرارية في فراغ النوم باختلاف الطابق..... 159
جدول (34.5) اختبار شيفيه للتعرف للفروق في مستوى الراحة الحرارية في فراغ المعيشة باختلاف الطابق..... 159
جدول (35.5) اختبار معامل الارتباط بين عدد المقيمين في الفراغات صيفاً وشتاءً ومستوى الراحة الحرارية..... 160
جدول (36.5) اختبار معامل الارتباط بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية..... 161

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (37.4) اختبار معامل الارتباط بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية..... 162
جدول (38.5) أفضل توجيه لفراغ المعيشة..... 163
جدول (39.5) أفضل توجيه لفراغ النوم..... 164
جدول (40.5) اختبار تحليل الانحدار بين درجة الحرارة الداخلية ودرجة الحرارة الخارجية..... 165
جدول (41.5) معامل الارتباط بين درجة الحرارة الداخلية ودرجة الحرارة الخارجية..... 166
جدول (42.5) قيمة (Sig.) الاحتمالية لاختبار (t) للحرارة الداخلية..... 166

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاختصارات

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating And Air Conditioning Engineers	الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف
EN 15251	European standard 15251	المقياس الأوروبي15251
FR	Free Running mode	المباني الخالية من الأنظمة الميكانيكية (المهواة طبيعياً)
(HC)	Cooling & Heating	أنظمة التبريد والتدفئة
PCBS	Palestinian Central Bureau of Statistics	الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني
PPD	Predicted Percent Dissatisfied	توقع نسبة الأشخاص المستائين(مؤشر الانزعاج)
PMV	Predicted Mean Vote	توقع معدل التصويت
Met	Metabolism rate	التمثيل الغذائي
SCATs	Smart Controls And Thermal Comfort Standard	مقياس التحكم الذكي والراحة الحرارية
SPSS	Statistical Package for Social Science	برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية
TP	Thermal Preference	التفضيل الحراري
TS	Thermal Sensation	الاحساس الحراري
UNRWA	The United Nations Relief And Works Agency for Palestinian Refugees	وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول: مقدمة البحث

1.1 مقدمـــة

1.2 المشكلة البحثية

1.3 فرضية البحث

1.4 أهمية البحث

1.5 أهداف البحث

1.6 منهجية البحث

1.7 حدود البحث

1.8 معوقات البحث

1.9 الدراسات السابقة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.1 مقدمــة

تعتبر الراحة الحرارية مطلب ضروري لمستخدمي المباني السكنية، وخاصة مع قضاء الانسان المعاصر لساعات طويلة في البيئة الداخلية؛ لذا يجب أن تلبي المساكن الاحتياجات المادية والنفسية للسكان.

منذ بداية الخليقة اهتم الإنسان بتوفير المأوى المناسب لحماية نفسه من الظروف المناخية القاسية، فطور مسكنه وعالجه ليتلاءم مع البيئة المناخية السائدة، وليحقق الراحة الحرارية لنفسه، فنبعت معالجاته من الاستغلال الأمثل للطبيعة ومصادرها، فنجح بشكل كبير في التكيف مع بيئته الحرارية.

ولكن مع التقدم التكنولوجي في العصر الحديث بدأ المسكن ينفصل تدريجيا عن بيئته المناخية، ويعتمد على الوسائل الميكانيكية لتوفير الارتياح الحراري، مما أدى إلى استهلاك نسبة كبيرة من الطاقة لأغراض التبريد والتدفئة. فأصبحت المباني تستهلك 40-70% من إجمالي الطاقة في العالم، في الوقت الذي تعاني فيه كثير من الدول من نضوب في مصادر الطاقة التقليدية، هذا بالإضافة إلى التغيرات المناخية والاحتباس الحراري مما يؤكد على ضرورة توفير الراحة الحرارية في البيئة الداخلية باستخدام وسائل أقل استهلاكا للطاقة.

تعد الراحة الحرارية مطلباً ضرورياً وملحاً لمستخدمي الفراغات الداخلية في الوقت المعاصر، وتعتبر مؤشراً على جودة البيئة الداخلية حيث توفر أجواء بيئية صحية وإنتاجية، بالإضافة إلى أن تحسين الراحة الحرارية في المباني يوفر بشكل كبير في الطاقة، ويحقق الاستدامة (Sazokolar,2008). لذلك يجب توفير الارتياح الحراري في كل المباني وبالأخص المباني السكنية، باعتبارها المكان الذي يقضي فيه الإنسان معظم أوقاته وملاذه الأساسي.

تشكل المباني السكنية ما نسبته 60% من البيئة العمرانية في قطاع غزة (العيسوي،2008)، كما أنها تستهلك 70% من اجمالي الطاقة (Muhaisen,2007). وتشير الإحصائيات إلى أن هناك زيادة كبيرة في استخدام وسائل التبريد والتكييف والتدفئة في قطاع غزة، ويتوقع زيادة الاستهلاك نتيجة لزيادة عدد السكان، ولتغير مستويات المعيشة المعاصرة، وللتغيرات المناخية السائدة في العالم، بالإضافة إلى أن التوجه العام في تخطيط و تصميم المباني السكنية في غزة لا يهتم بالأداء الحراري لهذه المباني.

كل هذه المؤشرات تدعو لإجراء دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة، فعملية التقييم ضرورية لإعطاء تغذية راجعة عن نقاط الضعف، ولتحديد الايجابيات والسلبيات، وبالتالي تصحيح المسار المعماري، وتوجيهه بحيث يلبي رغبات وتصورات الأشخاص،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فالتقييم تعتبر الخطوة الأولى نحو تطوير المسكن، فتطور الإنسان عبر العصور نتج عن تعلمه من أخطاؤه.

وبناءً على أن الراحة الحرارية هي حالة عقلية يعبر عنها بالشعور بالارتياح من البيئة الحرارية، وهي نتاج تفاعل مشترك لمجموعة من العوامل البيئية والعوامل الشخصية، و تعتمد على شاغلي الفراغ وطريقة نظرتهم للبيئة (Baker,1999) كان هناك حاجة لتقييم الراحة الحرارية حسب تصورات قاطني الفراغات السكنية، فهم الأقدر على الحكم على مساكنهم من خلال تجاربهم اليومية، وعدم الاعتماد على القياسات المخبرية التي تهمل التفاعل المعقد بين الشاغلين وبيئاتهم، والتي قد تؤثر على راحتهم.

ولنقص الدراسات التي تتناول الراحة الحرارية في البيئة الداخلية للمباني السكنية في قطاع غزة جاءت هذه الدراسة لتقيم مستوى الراحة الحرارية في مساكن قطاع غزة. واعتمدت الدراسة المنهج التكيفي الذي يقيم الاستجابات الحرارية للسكان في مواقف حقيقية من خلال استطلاع آرائهم، مع أخذ قياسات لعناصر المناخ الداخلي، ووصف دقيق لخصائص الفراغات السكنية الداخلية، كما تدرس العوامل المختلفة المؤثرة على الارتياح الحراري في داخل الفراغات السكنية، مع بيان للإجراءات التكيفية التي يستخدمها شاغلي المباني السكنية لتحقيق الراحة الحرارية.

وتلخيصاً لمحتويات البحث، تطرق الفصل الأول الى مقدمة البحث، ثم تناول الفصل الثاني من الدراسة الجانب النظري والذي تطرق الى مفهوم الراحة الحرارية، والعوامل المؤثرة فيها، ثم استعرض واقع المباني السكنية في قطاع غزة، وذلك من خلال القاء الضوء على مناخ قطاع غزة باعتبار أنه أهم العوامل البيئية المؤثرة في الراحة الحرارية، كما تطرق الفصل الى خصائص المسكن في قطاع غزة وبعض ملامح تخطيط المناطق السكنية والتي تأثرت بتغير أسلوب البناء في قطاع غزة نتيجة استخدام مواد بناء جديدة، وانتقال شكل المسكن من شكل دار الى شقة، مع تزايد استهلاك الطاقة لتحقيق الراحة. ناقش الفصل الثالث قرائن(مؤشرات) الراحة الحرارية وتصنيفاتها، وركز الفصل على قرينة الاحساس الحراري، ومناهجها، وخاصة المنهج التكيفي الذي سارت عليه الدراسة الميدانية، وتناول الفصل الرابع اجراءات الدراسة مع استعراض لمنهجية الدراسة العملية، وتصميم أداة الدراسة، مع استعراض لخصائص عينة الدراسة من أشخاص، ووحدات سكنية، وتناول الفصل الخامس تحليل لنتائج الاستبيان الذي يقيم الراحة الحرارية في المباني السكنية في مدينة خانيونس، بالإضافة الى الاجابة عن بعض التساؤلات الهامة والمتعلقة بالراحة الحرارية ، الفصل السادس ركز على نتائج الدراسة والتوصيات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.1 المشكلة البحثية

تعتبر الراحة الحرارية جانب من جوانب الراحة المنشودة داخل المسكن، كما أنها مطلباً ضرورياً لقاطني البيئة الداخلية من الناحية الصحية والإنتاجية والاقتصادية؛ لذا لابد من أن يوفر المسكن الارتياح الحراري للإنسان في ظل الظروف البيئية السائدة في المنطقة التي يعيش فيها، وخاصة أن المسكن هو الملاذ الأساسي، والمكان الذي يقضي فيه الانسان ساعات طويلة.

ولكن في ظل التغيرات المناخية في السنوات الأخيرة، شهد قطاع غزة موجات حر شديدة، فقد أشارت الدراسات إلى أنه سجل وجود انحراف حراري عن المتوسط العام لدرجة الحرارة في غزة و قدر معامل الانحراف ب 3,805 (اللوح ،2011). هذا بالإضافة إلى سيادة مؤشرات التصحر، بحيث تشكل أكثر من 90% من منطقة غزة، مما يؤثر على مرافق الحياة المختلفة (اللوح ،2011)

أدت التغيرات المناخية إلى زيادة كبيرة في استهلاك الطاقة في المباني، وخاصة المباني السكنية التي تعتبر أكبر مستهلك للطاقة حيث تستهلك 70% من إجمالي (Muhaisen,2007). فقد زادت نسبة الأسر التي تستخدم وسائل التبريد من 78% في عام 2001م إلى 84,3% في عام 2010م، كما ارتفعت نسبة الأسر المستخدمة للمكيف إلى 4,1% في عام 2010م مقارنة ب 1,3% في عام 2003م (الإحصاء الفلسطيني،2010)، بالإضافة إلى أن نسبة الأسر المستخدمة لوسائل التدفئة ارتفعت من 67,8% في عام 2009م إلى 72,2% في عام 2011م (الإحصاء الفلسطيني،2011).

الاعتماد الكبير على الوسائل الميكانيكية في توفير الراحة الحرارية في البيئة السكنية الداخلية مؤشر لعدم الاهتمام بالأداء الحراري في تصميم المباني السكنية، فمن الملاحظ أن شكل وتوجيه المباني السكنية في قطاع غزة لم يأخذ بالحسبان العوامل المناخية مثل الإشعاع الشمسي والرياح (Abed,2012)، كما أن تخطيط المباني السكنية لا يوفر التوجيه والظل للمباني بشكل مدروس ، فالظلال تلعب دورا في الحد من استهلاك الطاقة.

على ضوء ما سبق السؤال الذي يطرح نفسه بقوة هل المباني السكنية في قطاع غزة توفر الراحة الحرارية المنشودة؟ وللإجابة عن هذا السؤال كان لابد من إجراء دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني السكنية تبعاً لآراء السكان، وتقييم مدى رضاهم وتفضيلاتهم للراحة الحرارية، ودراسة العوامل المؤثرة في تحقيق الراحة الحرارية، والإجراءات التكيفية التي يلجأ لها مستخدمي الفراغات الداخلية لتحقيق الارتياح الحراري، ومن ثم توجيه بوصلة المصممين لتحسين مستوى الراحة الحرارية الداخلية. وبالتالي تحاول الدراسة الإجابة عن بعض التساؤلات:

1. ما مستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة في فصل الصيف والشتاء؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. هل هناك فروقات في مستوى الارتياح الحراري داخل فراغات المبنى السكني؟
3. ما هي العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية داخل فراغات المبنى السكني؟
4. ما هي الإجراءات التكيفية التي يلجأ إليها السكان لتحقيق الراحة داخل الفراغات؟

3.1 فرضية البحث

تعتمد غالبية المباني السكنية في مدينة خانيونس على الوسائل الميكانيكية بشكل كبير لتحقيق الراحة الحرارية في البيئة الداخلية، ويلجأ السكان إلى اتخاذ بعض الإجراءات التكيفية لتحقيق الارتياح الحراري، لذا تفترض الباحثة بأن الراحة الحرارية غير متوفرة في المباني السكنية في فصلي الصيف والشتاء، وأن هناك اختلاف في مستوى الراحة داخل فراغات الوحدة السكنية، وتمثل الإجابة على تلك الفرضية سواء بإثباتها أو نفيها النتائج المتوقعة من هذا البحث.

4.1 أهمية البحث

تكمن أهمية الدراسة البحثية في كونها تتناول موضوع الراحة الحرارية الداخلية والتي تعتبر مطلب أساسي لقاطني المباني السكنية لما لها من تأثير في النواحي الصحية والنفسية والإنتاجية والاقتصادية والبيئية، ويمكن حصر أهمية الدراسة البحثية في التالي:

- الوقوف على واقع الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة.
- توفير تغذية راجعة للمصممين عن مستوى الراحة الحرارية في الفراغات السكنية تبعا لوجهة نظر قاطني الفراغات المعمارية ورغباتهم الحقيقية، وتزويدهم بنقاط القوة والضعف في المباني السكنية.
- ملء الفراغ المعرفي في الدراسات المتخصصة التي تتناول تقييم مستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة والاستفادة منها في تقييم أنواع أخرى من المباني.

5.1 أهداف البحث

تأتي هذه الدراسة كنتيجة ملحة لضرورة تحقيق الراحة الحرارية في الفراغات السكنية، فالراحة الحرارية مطلب ضروري، ووظيفة أساسية للمباني، فكان الهدف الرئيسي من هذا البحث هو دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني السكنية في مدينة خانيونس بقطاع غزة، ولتحقيق هذا الهدف تم وضع بعض الأهداف الفرعية والتي تتمثل في دراسة التالي:

- العوامل المؤثرة في تحقيق الراحة الحرارية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- المعايير والمناهج المستخدمة في تقييم الراحة الحرارية.
- خصائص المباني السكنية في قطاع غزة والمعالجات المناخية.
- واقع الطاقة في قطاع غزة، واستهلاكات المباني السكنية للطاقة.
- تقييم لمستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية في مدينة خانيونس صيفاً وشتاءً.
- العوامل المؤثرة في تحقيق الراحة الحرارية في المباني السكنية في مدينة خانيونس.
- الإجراءات التكيفية التي يلجأ إليها قاطني الفراغات لتحقيق الراحة الحرارية.

6.1 منهجية البحث

يعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في دراسة تقييمة لمستوى الراحة الحرارية في الوحدات السكنية من خلال تقييم الراحة في فراغي المعيشة، والنوم باعتبار أنهما أكثر الفراغات استخداماً، ومعرفة العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية في مسكن قطاع غزة، والاجراءات التكيفية التي بلجأ لها السكان لاستعادة راحتهم في ظل الظروف الحرارية الحارة والباردة وذلك من خلال أدوات البحث التالية:

- الاطلاع على الأبحاث المنشورة والكتب والدوريات، وبعض مواقع الإنترنت.
- الدراسة الميدانية ل 100 وحدة سكنية عشوائية في مدينة خانيونس بقطاع غزة، واجراء مقابلات شخصية للإجابة على أسئلة الاستبيان مع تسجيل لبعض الملاحظات.
- أخذ قياسات لدرجة الحرارة في فراغ المعيشة ما بين الساعة 11.5 صباحاً وحتى الثالثة ظهراً خلال فترة زمنية امتدت من 2013/8/30م وحتى 2013/9/10م وهي فترة تمثل أواخر الصيف، وتم اختيار هذه الفترة لسببين لأن التقييم يعتمد على الصورة الذهنية لمستخدمي الفراغات عن انطباعاتهم وخبرتهم الحرارية لفصل الصيف وبالتالي هم قريبي العهد به، وهرباً من تأثير الظروف الحرارية القاسية وانعكاسها على التقييم حيث تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض في هذه الفترة نوعاً ما عن بداية شهر أغسطس الذي يسجل فيه أعلى ارتفاع لدرجات الحرارة. ويجدر الاشارة هنا الى أن المسح الميداني أنجز على مستوى transverse حيث تم استطلاع آراء السكان عن الاحساس الحراري ليوم واحد خلال عشرة أيام المسح والتي يكون فيها متوسط درجات الحرارة متغير ببطء.
- للحصول على تصورات قاطني الفراغات السكنية عن مستوى الراحة الحرارية داخل البيئة الداخلية تم الاعتماد على عدة مقاييس منها مقياس ASHRAE-55(2004) ذو السبع درجات لتحديد مستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية، ومقياس Mclntyre (أحب أن

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يكون ابرد، أدفأ، بدون تغيير) ، ومقياس تدفق الهواء (قوي جداً، قوي، ساكن، بطيء، بطيء جداً) ، ومقياس كثافة الإشعاع الشمسي وإمكانية وصوله للفراغات.

- تم تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

7.1 مصادر المعلومات

تم الاعتماد في إعداد هذا البحث على العديد من مصادر المعلومات وهي كالتالي:

- الكتب والمراجع التي تناولت بعض أو أجزاء من موضوع الدراسة.
- الأبحاث العلمية والدراسات المحكمة وكذلك المجلات والصحف والانترنت.
- تقارير وإحصائيات مختصة بالموضوع من المؤسسات الحكومية وغير الحكومية.
- المؤتمرات وورش العمل التي عقدت حول موضوع الدراسة.
- الاستبيان والزيارات الميدانية.

8.1 حدود البحث

تتناول الدراسة المباني السكنية في مدينة خانيونس بقطاع غزة، والمتأثرة بمناخ البحر الأبيض المتوسط. أجريت الدراسة على 100 وحدة سكنية في عمارات سكنية مكونة من طابق الى خمسة طوابق في مناطق حضرية في أحياء مركز المدينة، ومناطق ريفية في أطراف المدينة، كما هو موضح في شكل(1.1)، (1.2).

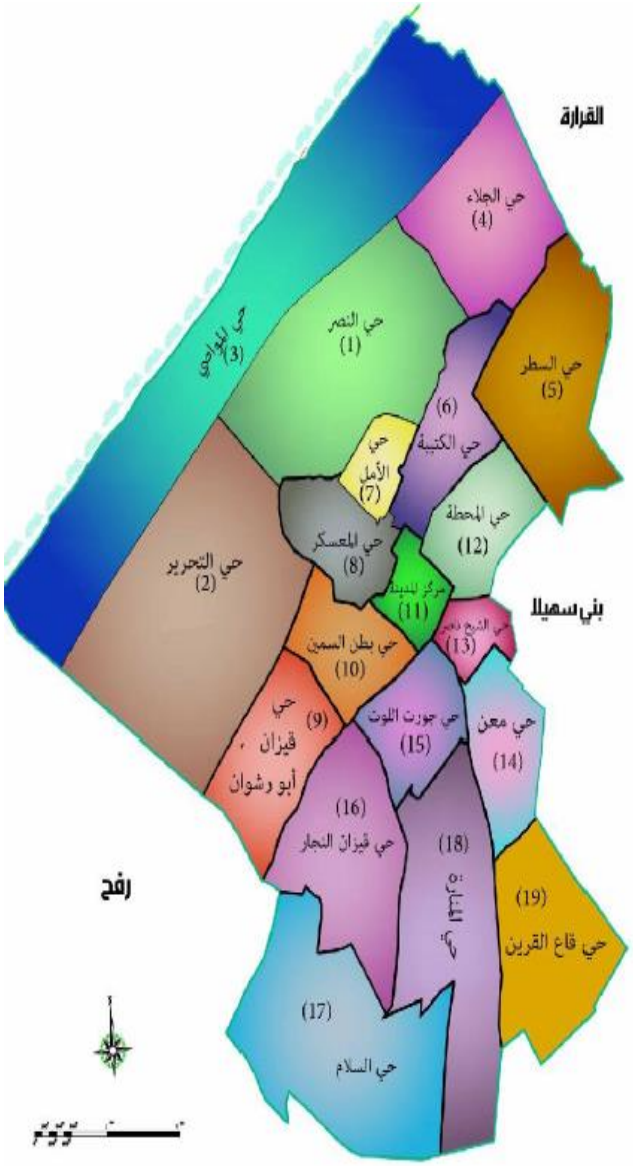
أنجز المسح الميداني في الفترة الزمنية من 2013/8/30م وحتى 2013/9/10م، وأخذت قياسات عملية لدرجات الحرارة في فراغ المعيشة فقط ما بين الساعة 11.5 صباحاً و3 مساءً، هذا بالإضافة إلى استطلاع آراء قاطني تلك الفراغات وتحليلها وذلك بهدف تحديد كل من:

- الاحساس الحراري داخل الفراغات الداخلية للوحدة السكنية(المسكن) في فصل الصيف والشتاء.
- مستوى الارتياح الحراري في فراغي النوم والمعيشة في الوحدات السكنية في فصلي الشتاء والصيف.
- مستوى الارتياح الحراري على مستوى الوحدة السكنية.
- العوامل المؤثرة في تحقيق الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة.
- الإجراءات التكيفية التي يلجأ إليها السكان لتحقيق الراحة السكنية صيفاً وشتاءً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل(1.1) موقع مدينة خانيونس بالنسبة لفلسطين

المصدر: (خضر،2010)



شكل(1.2) أحياء مدينة خانيونس

المصدر: (الكرد،2012)

9.1 معوقات البحث

- تحفظ بعض قاطني المباني السكنية وعدم تفاعلهم خوفا من التدخل في خصوصياتهم الشخصية، وتم التغلب على ذلك من خلال اقناعهم بأن الاستبانة للأغراض العلمية ولتطوير ظروف المسكن الفلسطيني، ولن تستغل المعلومات في أي أغراض أخرى قد تضر بهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- المستوى التعليمي المتدني للمشاركين في تعبئة الاستبانة، فتم تبسيط المعلومات في الاستبانة بم يتماشى مع مستواهم والتأكد من المعلومات المطلوبة وصلت لهم بصورة صحيحة.
- اجراء الاستبانة في فترة زمنية محددة.

10.1 الدراسات السابقة

هناك دراسات عديدة حول العالم اهتمت بتقييم الراحة الحرارية في المباني بجميع أنواعها. وبعضها تناول المباني السكنية بهدف تحديد درجات الحرارة الداخلية المريحة في المباني ذات التهوية الطبيعية، والمكيفة، في محاولة لوضع مقاييس للتقليل من استهلاك الطاقة، كما هدفت للتعرف على الاجراءات التكيفية للسكان ومدى تأثيرها على استخدام الفراغ للخروج بآليات يمكن من خلالها تحسين الراحة الحرارية في البيئات الداخلية.

وعلى مستوى فلسطين وقطاع غزة خاصةً، هناك نقص في الدراسات حول تقييم الراحة الحرارية في المباني. وبالنسبة للأبحاث والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث، والتي تم الاستفادة منها، الدراسة البحثية

1. Ronasiraksa, (2006), **Thermal comfort in Bangkok residential buildings, Thailand.** **الراحة الحرارية في المباني السكنية في بانكوك في تايلاند**

تتمثل مشكلة الدراسة في تحديد مستوى الراحة الحرارية والحدود المقبولة للراحة في المباني السكنية في بانكوك بتايلاند ذات المناخ الاستوائي. ولدراسة تأثير التغيرات الفصلية على الراحة الحرارية أجريت دراسة ميدانية في الصيف(ابريل) ، والشتاء (يناير) وفصل المطر (سبتمبر)، وللتغلب على صعوبة إجراء الدراسة في المباني السكنية الخاصة وذلك بسبب طبيعة الناس المحافظة، ولعدم التدخل في شئونهم الخاصة، ركز المسح الميداني على ثلاث مجموعات من المباني: مجموعة الطلبة (غرف الدرس، الاستوديو، المكتبات، وغرف النوم) ، مدرسي الجامعة في مكاتبهم ، وكبار السن في بيوتهم الخاصة (غرف النوم, غرفة العامة)

هدفت الدراسة إلى استطلاع آراء سكان تايلاند بمختلف أعمارهم حول الراحة الحرارية في المباني السكنية باستخدام مقياس (ASHRAE) American Society of Heating, Refrigerating And Air Conditioning Engineers، ومقياس Mclntyre للتصويت على الإحساس الحراري، بالإضافة إلى معلومات عن خصائص المبنى (عمر المبنى، نوع التحكم البيئي الداخلي تكييف أم تهوية طبيعية، الارتفاع، عدد الطوابق، مواد البناء للحوائط، والأسقف، و الشبابيك، و نوع التظليل)، كما أخذت قراءات للقياسات الفيزيائية (درجة حرارة الهواء، الرطوبة،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإشعاع الشمسي، سرعة الهواء) في المباني ذات التهوية الطبيعية والمباني المكيفة وخارج المباني، ولإيجاد العلاقة بين مقياس ASHRAE للتصويت والمتغيرات التي تؤثر على الراحة الحرارية تم الاستعانة ببرنامج التحليل الإحصائي SPSS.

أظهرت النتائج أن درجات الحرارة المريحة للناس في بانكوك كانت 25 درجة مئوية في المباني المكيفة، و28 درجة مئوية في المباني ذات التهوية الطبيعية، كما وجد اختلاف في درجة الحرارة المريحة تبعا لنوع السكن والأعمار فكبار السن يفضلون درجات حرارة أعلى.

2. Wanger augusto an dreasi, (2010), **Thermal acceptability assessment in buildings located in hot and humid regions in brazil**.

تقييم للقبول الحراري في المباني الواقعة في المناطق الحارة الرطبة في البرازيل

أجريت الدراسة في المباني ذات التهوية الطبيعية والمباني المكيفة في البرازيل لتحليل مستوى الراحة المقبولة، أنجزت الدراسة في شهري ابريل و نوفمبر 2005م وذلك بتوزيع 1301 استبانة مع رصد للمتغيرات المناخية الداخلية والخارجية.

أظهرت النتائج وجود اختلاف بين نتائج التصويت للإحساس الحراري الفعلي للسكان وبين متوسط التصويت المتوقع Predicted Mean Vote (PMV)، كما أوضحت أن حدود القبول الحراري لم تصل الى 80% كما يقررها المقياس ويعزى السبب لدرجات الحرارة العالية السائدة في البلد.

3. Akande, O. and Adebamowo, M., (2010), **Indoor Thermal Comfort for Residential Buildings in Hot-Dry Climate of Nigeria**.

الراحة الحرارية الداخلية للمباني السكنية في المناخ الحار الجاف في نيجيريا

وصفت الدراسة الراحة الحرارية في المباني السكنية في نيجيريا كمناخ حار جاف، أجرت الدراسة مسح ميداني ل 68 مبنى سكني مهوى طبيعياً في فصلي الصيف و الشتاء. وذلك بجمع معلومات حول خصائص المبنى، وتصورات قاطني المباني السكنية عن مستوى الراحة الحرارية في فراغ غرفة المعيشة، وغرفة النوم بالاعتماد على مقياس ASHRAE، كما تم قياس المتغيرات المناخية (درجة الحرارة ، الرطوبة ، سرعة الهواء) داخل غرفة المعيشة، والنوم، وفي منطقة مظللة خارج المبنى في ثلاث فترات زمنية خلال اليوم (صباحاً، ظهراً، و مساءً).

بمقارنة نتائج تصويت الإحساس الحراري لقاطني المباني السكنية بنتائج دراسات سابقة وجد أن هناك فروقات في درجات الارتياح الحراري تصل إلى 3.34 درجة صيفا، و2.64 درجة في الشتاء .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خلصت الدراسة إلى أن مدى الارتياح الحراري الفعلي أوسع من القيم النظرية المحسوبة، وأن هناك حاجة لمراجعة المتطلبات الأساسية للراحة الحرارية، والتكيف لشاغلي الفراغات السكنية وترجمة النتائج وتمثيلها بصيغة مناسبة للمعماريين ليكون تصميم المباني السكنية مستجيب للمناخ. وتستفيد الباحثة من هذه الورقة في وضع منهجية الدراسة العملية.

4. Indraganti, M. ,(2011), **Thermal comfort in apartments in India: Adaptive use of environmental controls and hindrances**.
الراحة الحرارية في الشقق السكنية في الهند– الاستخدام التكيفي للتحكم بالبيئة والعوائق.

حدد الكود الهندي درجات الحرارة التي تحقق الراحة الحرارية ما بين 23-26 درجة مئوية فجاءت هذه الدراسة للتحقق من مستوى الراحة الحرارية في الشقق السكنية التي تعتمد على التهوية الطبيعية، فأجريت دراسة ميدانية على 45 شقة سكنية توزعت على خمس أنماط من المباني في مدينة حيدر أباد في الصيف في شهر مايو ويونيو ويوليو في عام 2008م.

ناقشت الدراسة الطرق التي يستخدمها السكان للتحكم البيئي كاستخدام المراوح ومبردات الهواء وأجهزة التكييف، بالإضافة إلى الإجراءات التكيفية التي يلجأ إليها السكان للحصول على الراحة الحرارية ومنها: النوم ، الانتقال الى غرفة أخرى ، البقاء بعيدا عن مصادر الحرارة ، المكوث في أماكن مهواة، تخفيف الملابس، أخذ حمام بارد ، الجلوس على الأرض ، تجنب الشمس المباشرة ، استخدام مراوح يدوية ، رفع الشعر الى أعلى ، شرب ماء بارد.

أظهرت النتائج أن 60%من السكان لم يشعروا بالراحة الحرارية، كما لوحظ أن استخدام مبردات الهواء وأجهزة التكييف اقتصر على الشقق العلوية وعلى سكان ذوي الدخل المرتفع. وتم الاستفادة من هذه الورقة في استخلاص الاجراءات التكيفية التي يلجأ لها السكان للحصول على الراحة الحرارية.

5. Saleh, S, Gadi, M,(2012), **An Investigation into Thermal Comfort of Shelters in Refugee Camps in Palestine Using Questionnaires and Computer Simulation**

تقييم الارتياح الحراري في منازل مخيمات اللاجئين في فلسطين باستخدام الاستبيانات والمحاكاة بالحاسوب.

درست الباحثة الارتياح الحراري في منازل اللاجئين في المخيمات في فلسطين، والعوامل المختلفة التي يمكن أن تؤثر على الارتياح الحراري في هذه المنازل والتي شملت العوامل البيئية، والعوامل الثانوية، ومواد الإنشاء للعناصر الخارجية لهذه المنازل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

استخدمت طريقتين رئيسيتين في هذه الدراسة و هما: محاكاة الكمبيوتر والاستبيان. فأجريت مقابلات مع سكان 155 مبنى سكني في مخيم جباليا للاجئين الفلسطينيين، منها 85 مبنى حديث تم إنشاؤها من قبل وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين- The United Nations Relief And -Refugees Works Agency for Palestinian (UNRWA) لذوي الوضع الاقتصادي الصعب، و70 مبنى قديم أنشأها السكان. ولتجنب تأثير درجات الحرارة القصوى في فصل الصيف والشتاء نفذت الدراسة في الخريف (نوفمبر – سبتمبر2009). وللمقارنة بين الراحة الحرارية في الصيف والشتاء ثم سؤال السكان عن تصورهم عن أفضل وضع حراري للمبنى في الصيف أم الشتاء أم الاثنين نفس الشيء. استخدم برنامج التحليل الحراري(V9.1.4.1 TAS) للتنبؤ بالارتياح الحراري في واحد وعشرين منزلاً تم محاكاتها حاسوبياً، وقد تم تحليل ومقارنة البيانات التي تم جمعها من الاستبيان والبيانات التي تم تنبؤها من المحاكاة بالحاسوب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي(SPSS).

أشارت النتائج من كلا الطريقتين أن المنازل بشكل عام حارة صيفاً وباردة شتاءً، وكشف عن اختلاف واضح إحصائيا بين التصويت الحراري للسكان (TSV) الذي تم جمعه بالاستبيان و متوسط التصويت المتوقع (PMV) الذي تم تنبؤه باستخدام المحاكاة بالحاسوب. PMV أعلى من TSV في فصل الصيف، بينماTSV أعلى من (PMV) في فصل الشتاء. ومع ذلك كان متوسط الفرق بين TSV وPMV أقل من 0.25 وحدة قياس. وتستفيد الباحثة من هذه الورقة في مقارنة نتائج الدراسة مع دراسات سابقة.

6. Adunola, Ajibola,(2012). **Thermal comfort considerations and space use within residential buildings in Ibadan Nigeria.**

اعتبارات الراحة الحرارية واستخدام الفراغ في ايبادان في نيجيريا

تناولت الدراسة الراحة الحرارية في الشقق السكنية في مدينة إيبادان في نيجيريا، فتم إجراء مسح ميداني للراحة الحرارية بين 528 مبنى في 12 مجاورة سكنية بهدف قياس ووصف تصورات شاغلي المباني للإحساس الحراري في الفراغات المختلفة للشقة، ودراسة العلاقة بين الراحة في الفراغ واستخدام الفراغ، و تأثير عمليات تكيف المشاركين على استخدام الفضاء.

أظهرت النتائج أن هناك تأثير كبير للمناخ المحلي على فراغات المبنى، وتنوع هذا التأثير تبعا لنمط التصميم المعماري، فكانت غرفة المعيشة هي الأكثر راحة واستخدام على مدار اليوم، بينما احتلت البلكون والفيرندا المركز الأول في الفراغات الأكثر راحة في فترة المساء والصباح، كما وجد أن هناك علاقة قوية جدا بين الفراغات الأكثر راحة والأكثر استخدام وبين أول فراغ اختاره المستجيب للاستبيان، كما تم رصد فروقات في قيم درجة الحرارة بين فراغات المباني تراوحت من 0.1 إلى0.7 درجة مئوية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

مفهوم الراحة الحرارية والعوامل المؤثرة فيها

2-1 مقدمــة

2-2 مفهوم الراحة

2-3 الاتزان الحراري

2-4 العوامل المؤثرة في الشعور بالراحة الحرارية

2-4-1 العوامـل البيئيـة

2-4-2 العوامل الإنسانية

2-4-3 خصائص المبنى

2-4-3-1 العوامل المؤثرة في الأداء الحراري للمبنى

2-4-3-2 الاتزان الحراري للمبنى

2-5 واقع المباني السكنية في قطاع غزة

2-5-1 نبذة عن قطاع غزة

2-5-2 المباني السكنية في قطاع غزة

2-5-2-1 ملامح تخطيط المناطق السكنية

2-5-2-2 خصائص المسكن في قطاع غزة

2-5-2-3 استهلاك الطاقة

2-6 الخلاصة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

1.2 مقدمــة

منذ بدء الخليقة لجأ الانسان لحماية نفسه من الظروف المناخية القاسية، فلجأ الى الكهوف ثم أقام المسكن لتوفير أجواء داخلية مريحة له. فالمسكن هو الملاذ الآمن للإنسان، اشتق المسكن في اللغة من الفعل الثلاثي سكن، والسكن أو السكينة معناها في اللغة الهدوء والاطمئنان، ومنها جاء تعريف المسكن بأنه المكان الذي يجد فيه الإنسان الراحة بعد يوم حافل من العناء والتعب (غالب، 2000). يقول الله تعالى "وَاللهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَناً وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ الأَنْعَامِ بُيُوتاً تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَافِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَثَاثاً وَمَتَاعاً إِلَى حِينٍ" سورة النحل 80.

توفير الراحة هدف سعى له الإنسان منذ بدء الخليقة، فقام الإنسان بحماية نفسه من تأثير الظروف المناخية القاسية من خلال خلق بيئة ملائمة لتأدية نشاطاته المتنوعة، وقد تطورت محاولاته من البدائية وتقليد الطبيعة إلى التعايش، وفهم الظواهر والعوامل المناخية المحيطة و التكيف معها، ولقد نجح بشكل كبير في ذلك، وتعد العمارة الإسلامية أكبر شاهد على النجاح فعناصرها قدمت معالجات المناخية فريدة.

لكن التطور التكنولوجي الكبير غير من أسلوب الحياة بعد الثورة الصناعية، وانعكس هذا التطور على أسلوب تصميم المباني، ومواصفاتها وخصائصها فزاد الاعتماد على الوسائل الميكانيكية لتحقيق الراحة داخل الفراغات المختلفة. كما أدى التطور الصناعي إلى حدوث تغيرات مناخية ملحوظة على مستوى العالم، فارتفعت درجات الحرارة التي أثرت على راحة الإنسان، وزادت من استهلاك الطاقة، كل ذلك دفع لزيادة الاهتمام بدراسة الراحة الحرارية للإنسان في الفراغات الداخلية. فالراحة الحرارية مطلب أساسي يجب توفيره في المباني، فالإنسان المعاصر يقضي معظم يومه في الداخل فلابد من شعوره بالارتياح في الفراغات الداخلية. وتعد الراحة الحرارية من أهم العوامل المؤثرة في نشاط الإنسان، وفي إنتاجيته كماً ونوعاً .

جاءت هذه الدراسة لتقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة. وجاء هذا الفصل فتناول مفهوم الراحة الحرارية والعوامل المؤثرة فيها من عوامل بيئية، وعوامل إنسانية، وخصائص المبنى وغلافه باعتبار أن المبنى هو ملاذ الإنسان من المؤثرات الجوية الخارجية. ثم ينتقل الفصل لإلقاء الضوء على الواقع الحراري للمباني السكنية في قطاع غزة من خلال استعراض عناصر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المناخ فيه لما لها من أثر على مقدار الراحة في البيئة الخارجية والداخلية للمسكن، ثم ينتقل لدراسة أهم الملامح التخطيطية للمناطق السكنية، ويتناول بالتفصيل خصائص المسكن في قطاع غزة، وبعض المعالجات المناخية في المسكن، واستهلاكات للطاقة، ويهدف هذا الفصل إلى التمهيد للفصول القادمة والتي تتناول تقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة.

2-2 مفهوم الراحة

الشعور بالراحة مسألة نسبية تختلف من شخص الى آخر، وتتباين بحسب الأوقات، كما أن الحالة المناخية المريحة بالنسبة إلى شخص في وقت معين قد لا تكون بالضرورة مريحة إليه في وقت آخر، فهناك متغيرات كثيرة تؤثر على الاحساس بالراحة منها: النواحي الصحية، والجنس، والملبس، والتركيب الفسيولوجي للإنسان، وتكيفه وعمر الشخص، والمحددات الاجتماعية والخلفيات الفكرية. ونتيجة لكثرة المتغيرات التي تؤثر على الإحساس بالراحة؛ لا يمكن إعطاء تعريف محدد ودقيق للراحة وإنما توجد عدة تعريفات نذكر منها ما يلي:

تعرف الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف American Society of (ASHRAE) Heating, Refrigerating And Air Conditioning Engineers الراحة الحرارية بأنها حالة من العقل يعبر فيها الشخص عن ارتياحه للبيئة الحرارية (ASHRAE,2001). وهذا التعريف يركز على أهمية الحالة النفسية للشخص في تقييم البيئة الحرارية، بينما آخرين اشترطوا وجود محفز حراري ينتج عنه تغيير في البيئة، ومنهم Hensen الذي عرف الراحة بأنها الحالة التي لا يوجد فيها نبضات قوية تدفع لتصحيح البيئة من خلال انتهاج سلوك معين (Djongyang, 2010). ووافقه الرأي Givoni حيث عرفها بأنها غياب للإثارة وعدم الارتياح نتيجة الحرارة أو البرودة وهي حالة تشمل السعادة (Abel,2006).

ربط البعض تعريف للراحة الحرارية بالنواحي الفسيولوجية فقط و تحقق الاتزان الحراري في جسم الانسان، ومنهم (المحيميد،2012) الذي عرفها بأنها تلك الحالة التي تحصل عند الإبقاء على درجة حرارة الجسم بحدود 37°م دون حصول أي مجهود تعرق أو ارتجاف عضلي مضطرب. و هذه الحالة الفسيولوجية تحدث عندما يتعرض الجهاز العصبي المركزي لجسم الانسان لأقل كمية من المؤثرات الخارجية حول بيانات التغيرات البيئية المحيطة وبهذه الحالة ترفع العبء عن جهاز التنظيم الحراري للجسم (تنظيم عمل الأوعية الدموية والتعرق وعملية التأكسد.....إلخ) في عملية الحصول على التعادل الحراري المطلوب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يتوافق التعريف السابق مع تعريف (زكريا،2005) حيث يعرفها بأنها حالة الجهاز العصبي المركزي التي تؤدي إلى شعور الإنسان بالرضا عن البيئة المحيطة به. ويصنف زكريا الراحة الى الراحة الفسيولوجية والراحة النفسية، ويعرف الراحة الفسيولوجية بأنها إحساس ينتاب الإنسان ويجعله يشعر بالراحة النفسية التامة وفق ظروف مناخية وطبيعية محددة يرغب في استمرارها دون زيادة أو نقصان.

عرف فانجر(Fanger) الراحة الحرارية بأنها حالة الحياد الحراري وهي الحالة التي يفضل فيها الإنسان أن تكون البيئة المحيطة لا أبرد ولا أكثر دفئاً من تلك التي يتواجد فيها (Abel,2006). ويفسرها (الحكم المحلي،2004) بأنها تلك البيئة التي لا يستطيع المرء أن يحكم عليها بأنها باردة او حارة أي تمثل حالة الاتزان الحراري في غياب أي شعور بعدم الارتياح.

نستنتج من التعريفات السابقة أن الراحة مرهونة بعدم وجود مؤثرات حرارية (باردة أو حارة) تؤدي للانزعاج، وبقبول البيئة المحيطة كما هي دون تعديلات، مع عدم اللجوء لاتخاذ أي إجراءات سلوكية تكيفية لتحقيق الراحة مثل تغيير الملابس، وتغيير النشاط أو الوضعية أو تغيير درجة منظم الحرارة (التيرموستات)، أو فتح النوافذ، أو ترك المكان.

تتأثر الراحة الحرارية بالاختلافات الشخصية في المزاج والثقافة بين الأفراد و بالعوامل الاجتماعية والتنظيمية، فالأحاسيس الحرارية تختلف بين الناس حتى في نفس البيئة على الرغم من خضوعهم لنفس المناخ والانتماء إلى ثقافة مشتركة، فالحكم على الراحة هو عملية معرفية تنطوي على العديد من المدخلات تتأثر بالعوامل البدنية والفسيولوجية والنفسية (lin,2008). كما تؤثر البيئة على الإنسان بطريقة مباشر وغير مباشرة، فهناك فرضية تقول بأن أي عامل من العوامل البيئية والتي لا تؤثر على أجهزة الإنسان بصورة مباشرة، قد تؤثر عليه من خلال جهازه العصبي المركزي ومستقبلاته الحسية (محمد،1986).

تعتبر الراحة الحرارية مطلباً ضروريا لمستخدمي الفراغات الداخلية في الوقت المعاصر، ومؤشراً على جودة البيئة الداخلية، فهي توفر أجواء صحية وإنتاجية (Wanger,2007) ، وتبين العديد من الدراسات أن درجة حرارة الهواء الداخلية المرتفعة جداً أو منخفضة جداً تدهور من أداء الإنسان. فلقد أشار Tanabe و Seppanen أن كل ارتفاع في درجة الحرارة بمقدار درجة يقابله انخفاض في الأداء بنسبة 2% (Cui,2013).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يعتمد تحقيق الراحة الحرارية في البيئة الداخلية المعاصرة على استخدام وسائل التبريد والتدفئة بشكل كبير، فتحسين الراحة الحرارية في المباني يوفر بشكل كبير في الطاقة، ويحقق الاستدامة (Sazokolar,2008).

2-3 الاتزان الحراري

إن طبيعة علاقة الإنسان بالبيئة في الظروف العادية قائمة على أساس المحافظة على درجة حرارة الجسم في حدود 37°م من خلال حدوث عملية الاتزان في معدلات تبادل الطاقة بين الطرفين وبالتالي ينعم بظروف مناخية مريحة. والطاقة المتبادلة بين جسم الانسان والبيئة المحيطة تأخذ صورتين هما:

أولاً: الحرارة المكتسبة وتكون إما:

أ. **حرارة منتجة ذاتياً**

تنتج عن العمليات الحيوية التي يقوم بها جسم الإنسان من تفاعل الأكسجين مع الطعام (الأيض) وبالتالي حرق الغذاء وإنتاج الطاقة التي يحتاجها الجسم والتي يتحول جزء منها إلى حرارة. و تتوقف كمية الطاقة المنتجة على عدة عوامل أهمها : العمر، والجنس، والحالة الصحية للشخص، ونوع النشاط الذي يقوم به الإنسان (زكريا،2005).

ب. **طاقة مكتسبة من البيئة المجاورة**

تتم بثلاثة طرق هي الإشعاع، الحمل، التوصيل، حيث يتعرض الإنسان إلى مصدرين من الإشعاع هما: الإشعاع الشمسي (المباشر أو المتشتت أو المنعكس)، والإشعاع الأرضي. ويحدث الاكتساب من البيئة عندما تكون درجة حرارة البيئة المحيطة أعلى من جسم الإنسان. ويوضح شكل(1.2) التبادل الحراري بين جسم الإنسان والبيئة المحيطة به.

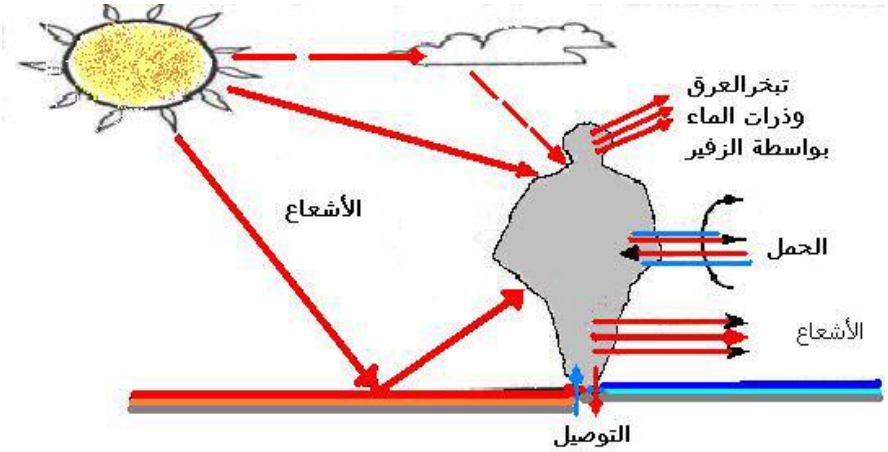
ثانياً: الحرارة المفقودة

عندما يحدث اختلال في التوازن الحراري للجسم نتيجة تعرضه لظروف جوية غير عادية تقوم العمليات الفسيولوجية بدور المنظم لإعادة التوازن الحراري إلى وضعه الطبيعي من خلال الطرق التالية:

أ. **الحرارة المفقودة عن طريق العرق**

يعتبر فقدان الجسم لحرارته عبر العرق من أهم العمليات التي يتبعها من أجل الحفاظ على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (1.2) التبادل الحراري بين جسم الانسان والبيئة المحيطة به

المصدر:(الحكم المحلي، 2004)

حرارة متوازنة داخله، فتبخر العرق عن سطح جلد الإنسان هو العامل الفعال وليس عمليه التبخر نفسها، ولا تنشط هذه العملية الفسيولوجية إلاّ في حالة التباين الحراري بين الجسم والبيئة المجاورة، ويعتمد تبخر العرق عن جلد الإنسان على عدة عوامل من أهمها الاختلاف في حرارة الملابس، وحرارة الهواء المجاور، وسرعة الرياح ووضعية الجسم (زكريا،2005)، والنشاط البدني الذي يقوم به الإنسان والملابس التي يرتديها (الحكم المحلي، 2004).

ب. الحرارة المفقودة عن طريق التنفس

هي الحرارة المفقودة من جسم الإنسان نتيجة الفرق في درجة حرارة هواء الشهيق والزفير، وتتأثر بالعمليات الحيوية لجسم الإنسان ودرجة حرارة الهواء المحيط به. (الحكم المحلي،2004)

ت. الحرارة المفقودة بالتوصيل

هي الحرارة المفقودة من سطح الجلد عبر الملابس والمنتقلة بالتوصيل بين الملابس وسطح الجلد، وتتأثر كمية هذه الحرارة بنوعية الملابس التي يرتديها الإنسان.

ث. الحرارة المفقودة بالإشعاع

يتأثر التبادل الحراري بين جسم الانسان والبيئة المحيطة على درجة حرارة الجلد، ودرجة حرارة الأجسام المحيطة به، وتعتمد كمية الحرارة المشعة على المساحة المكشوفة من الجسم غير المغطاة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بالملابس، بالإضافة إلى فرق درجات الحرارة بين الجسم وحرارة البيئة المحيطة به (زكريا،2005).

ت. **الحرارة المفقودة بالحمل**

يتأثر مقدار الحرارة المفقودة من جسم الإنسان بالحمل بفرق درجات الحرارة بين الجسم والهواء المحيط به وسرعته.

2-3-1 معادلة الاتزان الحراري في جسم الإنسان

لقد صيغت علاقة تبادل الطاقة بين الإنسان والبيئة والتي تعبر عن حالة الاتزان الحراري في جسم الإنسان من خلال المعادلة الحرارية التالية: (الحكم المحلي،2004)

$$H_{met} - E_{diff} - E_{rsw} - E_{res} - C_{res} = K = R + C$$

حيث تعبر القيم التالية عما يلي:

H_{met} الحرارة الناتجة عن العمليات الحيوية داخل جسم الإنسان.

E_{diff} الحرارة المفقودة من الجسم بواسطة انتشار الماء عبر جلد الإنسان.

E_{rsw} الحرارة المفقودة نتيجة تبخر العرق من جسم الإنسان.

E_{res} الحرارة الكامنة المفقودة بواسطة التنفس.

C_{res} حرارة الهواء الجاف المفقودة نتيجة التنفس.

K انتقال الحرارة من الجلد إلى الجزء الخارجي للملابس.

R الحرارة المفقودة من الجسم بالإشعاع من الجلد إلى السطح الخارجي للملابس.

C الحرارة المفقودة بالحمل من السطح الخارجي للملابس.

2-3-2 شروط الراحة الحرارية

مما سبق يمكن الخلوص الى مجموعة الشروط المحققة للراحة الحرارية وتتمثل في:

1. الاحتفاظ بحالة الاتزان الحراري بين الجسم والبيئة المحيطة، والبقاء على درجة حرارة الجسم العادية 37°م مع السماح بتذبذب ضمن نطاقات ضيقة ±0.5 ، ويمكن تحقيق الاتزان من خلال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

محافظة الشخص على التوازن الطبيعي بين إنتاج الحرارة وفقدها في الجسم السليم دون التعرق (Yaglou,1949).

2. أن تكون درجة حرارة الجلد (اعتماداً على النشاط البدني الذي يمارسه الإنسان في تلك اللحظة) ضمن حدود معينة لا تزيد عن (34°م) ولا تقل عن (30.5°م) علماً بأن الحدود المريحة هي أن تكون درجة حرارة (34-44°م) (الحكم المحلي،2004).

3. أن تكون رطوبة الجلد منخفضة بان لا تزيد نسبة التعرق من جسم الانسان عن نسبة معينة تبعاً النشاط البدني الذي يمارسه الإنسان.

2-4 العوامل المؤثرة في الشعور بالراحة الحرارية

تتوقف الراحة الفسيولوجية للإنسان على التأثير الشامل لمجموعة عوامل. وحدد Macpherson في عام 1962 العوامل المؤثرة على الإحساس الحراري بستة عوامل، منها أربعة متغيرات فيزيائية تشمل: درجة حرارة الهواء، وسرعة الهواء، والرطوبة النسبية، ومتوسط حرارة الإشعاع. ومتغيرات شخصية تشمل الملابس ومستوى النشاط (معدل الأيض) (Yao,2009). فالارتياح للبيئة الحرارية ما هو إلا استجابة معقدة لتفاعلات مختلفة ومتغيرات ملموسة أقل (Ogboona,2008).

2-4-1 العوامـل البيئيـة

تلعب العوامل البيئية دوراً هاماً في تحديد ظروف الارتياح الحراري داخل المباني، ويعد المناخ من أهم العوامل البيئية المؤثرة في مختلف نواحي حياة الإنسان وأوجه نشاطاته المختلفة، فهو المحرك الفعال لبعض التغيرات الفسيولوجية في جسم الإنسان والتي من خلالها يسعى الجسم لتحقيق الاتزان الحراري وبالتالي الشعور بالراحة، ومن أهم هذه العناصر المناخية المؤثرة في راحة الإنسان: درجة حرارة الهواء، الإشعاع الشمسي، حركة الهواء، الرطوبة، ولتأثيرها الكبير أدخلت هذه العناصر منفردة أو مجتمعة في كل المؤشرات المستخدمة لقياس ظروف الراحة وفيما يلي نتناول كل من هذه العناصر بالتفصيل:

1. الإشعاع الشمسي

يعرف (Nayak,2006) الاشعاع الشمسي بأنه كثافة أشعة الشمس الواقعة على وحدة مساحة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في وحدة زمن، ويعبر عنه بوحدة واط/م2. وتختلف شدة الاشعاع الشمسي تبعاً للموقع الجغرافي، ولفصول السنة، كما تختلف شدة الاشعاع على مدار اليوم تبعاً لسطوع الشمس (ثابت،2011).

يعتبر الإشعاع الشمسي أكثر المتغيرات تأثيراً في درجة الحرارة، ويقدر بعض الباحثين تأثير درجة حرارة الإشعاع بأنها تصل إلى ضعف تأثير درجة الحرارة الجافة (الدميني،2009). ويتكون الاشعاع الشمسي من الأشعة المباشرة والمنعكسة من الأسطح.

يؤثر الإشعاع الشمسي على الاتزان الحراري لجسم الإنسان حيث يمتص جسم الإنسان الأشعة تحت الحمراء مباشرة أو من خلال ملابسه وبذلك ترفع من حرارته الداخلية، هذا بالإضافة إلى أن جسم الإنسان يكتسب الطاقة عندما تزيد درجة حرارة البيئة المحيطة عن 33°م (غانم ،2010). وتكون أكثر الظروف راحة عندما يكون متوسط درجة حرارة الإشعاع أعلى بمقدار 2 °م من حرارة الهواء (الدميني،2009). ويتجلى تأثير الإشعاع الشمسي الغير مباشر من خلال تأثيره على درجة حرارة الهواء(مناطق الظل)، كما يندمج تأثيره مع سطوع الشمس و يؤدي إلى اختلاف الراحة الحرارية من فصل إلى آخر واختلافها على مدار اليوم.

2. درجة حرارة الهواء

تعتبر درجة الحرارة أكثر العناصر المناخية أهمية إذ ترتبط بها جميع العناصر المُناخية الأخرى بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، فنتيجة لاختلافها من مكان لآخر يختلف توزيع الضغط الجوي، وبالتالي يختلف نظام هبوب وحركة الهواء.

تتغير درجة الحرارة الحقيقية لسطح الأرض تغيراً كبيراً بعمليات الإشعاع وعمليات التوصيل والحمل، ونتيجة لذلك لا تقع الحرارة العظمى أثناء اليوم عند الظهر تماما، ولكن بعد ذلك بقليل ويغلب أن تقع هذه الدرجة بين الساعة الثانية والثالثة بعد الظهر، كما أن درجة الحرارة الصغرى لا تقع عند منتصف الليل بل عند شروق شمس اليوم التالي أي حوالي الساعة السادسة صباحاً، وتستمر هذه الحالة على شكل دورة تحدث يومياً وتسمى هذه الدورة بالاختلاف اليومي لدرجة الحرارة (دكروري،2010).

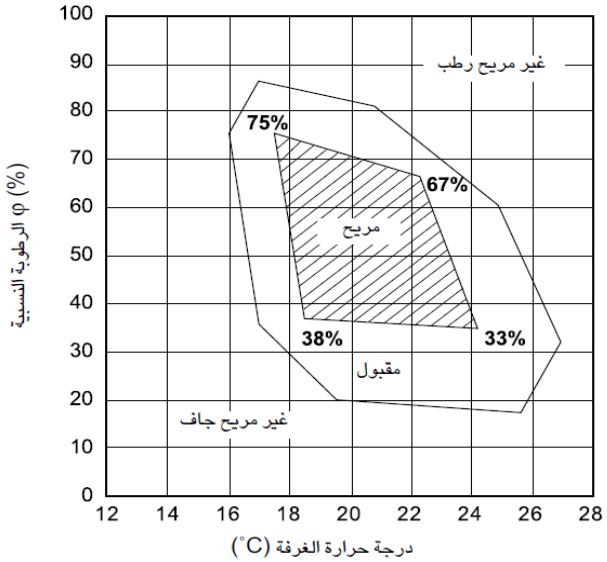
تُعد درجة الحرارة أهم عناصر المناخ بالنسبة للإنسان لتأثيرها على مختلف جوانب حياته من غذاء وملبس ومسكن وعمل إلى جانب تأثيرها على راحته وصحته البدنية، والسلوكية والنفسية (إبراهيم،2004). فدرجة حرارة الهواء المحيط تؤثر على معدل فقدان الحرارة من داخل جسم الإنسان حيث تعمل على سرعة انتقال الحرارة من داخل الجسم إلى الجلد، وعلى سرعة انتقال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحرارة من الجلد إلى النطاقات المحيطة بالجسم، فإذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة الجلد تقل سرعة انتقال الحرارة من الجلد إلى النطاقات المحيطة، وفي هذه الحالة يكتسب الجسم حرارة إضافية مما يؤدي إلى إفراز العرق الذي ينتج عن تبخره الإحساس بالبرودة. أما في حالة انخفاض درجة حرارة البيئة المحيطة عن الحد المناسب فإن الاستجابة الفسيولوجية الأولى لذلك هي انقباض الشعيرات الدموية تحت الجلد ومن ثم ينتج اندفاع الدم إلى البشرة مما يؤدي إلى برودة البشرة ولاسيما اليدين والقدمين (الدميني،2009).

3. الرطوبة النسبية

يقصد بها نسبة كمية بخار الماء الموجودة فعلاً في الهواء إلى الكمية التي يمكن أن يحملها نفس الهواء في درجة حرارة معينة وضغط معين حتى يصير مشبعاً ، وتعتمد خاصية استيعاب الهواء لبخار الماء على درجة حرارة الهواء (دكروري،2010). ويوضح شكل(2.2) العلاقة بين الرطوبة ودرجة الحرارة.



شكل(2.2) مجال الارتياح الحراري المتعلق بدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية

المصدر: (الحكم المحلي،2004)

تعد الرطوبة النسبية عنصراً مؤثراً في راحة الإنسان ونشاطه وصحته، فهي التي تمنح الإحساس برطوبة الهواء أو جفافه، كما أنها تؤثر على فاعلية درجة الحرارة إذ يصعب فصل تأثير عنصري الحرارة والرطوبة عن بعضهما على الإنسان وخاصة الإحساس الحراري، فإذا كان الإنسان يستطيع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أن يتحمل ارتفاع درجة الحرارة إلى حد معين فان قوة احتماله تقل كثيراً إذا اقترن ارتفاع درجة الحرارة بارتفاع مماثل في الرطوبة النسبية (الياسري،2010).

يتمثل تأثير الرطوبة النسبية على قوة تبخير العرق من الجلد، كما تعتبر من العوامل المساعدة على الاحتفاظ بالحرارة الكامنة (Latent Heat) ،ويمكن حصر تأثير الرطوبة على راحة الإنسان في عدة أوضاع هي: عندما تكون درجة حرارة الهواء المحيط بجسم الإنسان أكثر من حرارة الجسم والرطوبة النسبية منخفضة يبدأ الإنسان بالتعرق وسرعان ما تتبخر هذه القطرات ولكون الهواء المحيط جافا يشعر الإنسان بالبرودة.

أما دور الرطوبة السلبي –عدم الراحة– يكون عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة الجسم مع رطوبة نسبية عالية عندها تصبح عملية التبخر غير ممكنة(المحيميد،2012)، كذلك عندما تكون درجة حرارة الجسم أعلى من درجة حرارة الهواء المحيط به مع رطوبة نسبية منخفضة جداً تؤدي إلى زيادة الشعور بالبرد. تعتبر الرطوبة النسبية التي تتراوح بين 60-40% هي الأكثر ملاءمة لجسم الإنسان (زكريا،2005).

4. حركة الهواء

تؤثر حركة الهواء على التبادل الحراري بين جسم الإنسان والهواء، فهي تعمل على تبريد الجسم من خلال فقدان الحرارة بالحمل وزيادة تبخر العرق من الجسم، فكلما زادت سرعة الهواء ارتفع مستوى الإحساس بالراحة إلى الحد الأعلى في حين ينخفض هذا الإحساس كلما ارتفعت درجة الحرارة (الدميني،2009).

للتهوية الطبيعية وحركة الهواء في فراغات البيئة الداخلية أهمية كبيرة في السيطرة على خصائص الظروف البيئية الداخلية، فهي تساهم في تحقيق الراحة الحرارية والنفسية للمستخدمين، كما أن التهوية الجيدة مطلوبة لتوفير بيئة صحية من خلال تبديل الهواء الداخلي بالهواء الخارجي النقي، ومطلوبة لتبريد هيكل المبنى وخاصة التهوية الليلية فالهواء الليلي البارد يقلل من الخزن الحراري داخل جدران المبنى والأرضيات والأثاث والعناصر الأخرى، وتوفير ظروف داخلية أبرد.

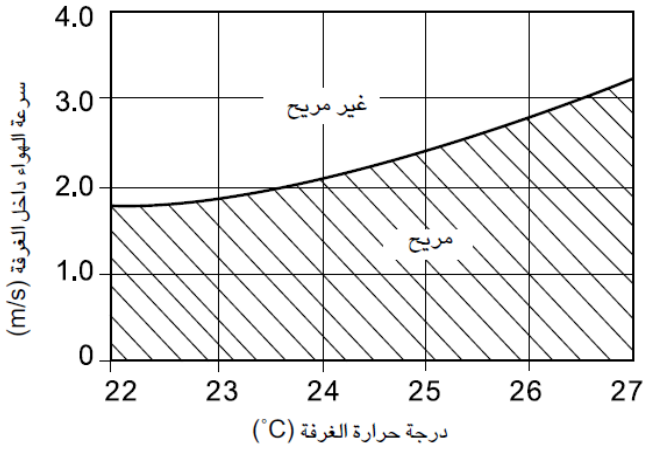
يعتمد أسلوب مسار حركة الهواء حول المبنى على عدة عوامل منها الشكل الهندسي للمبنى، وتوجيهه، وأبعاده الهندسية إضافة إلى سرعة الرياح السائدة في المنطقة، كما أن طريقة تجميع المباني له تأثير في اتجاه وسرعة الهواء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تشير دراسات أجريت في مناخات مختلفة أن حركة الهواء مرغوبة لتحقيق الراحة و تزيد من حدود منطقة الراحة، فتدفق الهواء من الدافعية للعمل وخاصة في البيئات الدافئة، وهذا التحسن أكثر وضوحا في البيئات الغير محايدة (Cui,2013)، فنسبة التحسن في الراحة الحرارية في المناخات الاستوائية تصل إلى 9-41%، أما في المناخات المعتدلة فتتراوح نسبة التحسن بين 8-56%(Al-Tamimi ، 2010).

أما في البيئات الجافة فان تحسين حركة الهواء غير مطلوب حيث يؤدي إلى تبخر العرق وبالتالي الشعور بالانزعاج فيميل مستخدمي الفراغات إلى إغلاق الشبابيك وإطفاء مراوح السقف (Nicol,2004). أما في المناطق ذات الرطوبة المرتفعة تعمل حركة الهواء على انتقال الحرارة بالحمل من الجلد وتزيد من تبخر العرق فتكون سرعة الهواء مطلوبة وبسرعة مناسبة ، وفي حالة كانت البيئة المحيطة حارة ورطبة تكون سرعة الهواء العالية فعالة جداً ووسيلة لتحسين الفقد الحراري من جسم الإنسان.

بالنسبة لتأثير سرعات الهواء داخل الفضاء فان سرعة حركة الهواء الأقل من (0.1) م/ث تحسن من الشعور بالراحة. في حين أن أعلى سرعة لحركة الهواء المريحة داخلياً هي(1.0) م/ث.



شكل(3.2) مجال الارتياح الحراري المتعلق بسرعة حركة الهواء

المصدر:(الحكم المحلي،2004)

ويمكن للسرعة (2.0) م/ث أن تعطي شعوراً بالراحة تحت الظروف الحارة إذا كان مستوى الرطوبة النسبية مرتفعاً. ويبين شكل(3.2) مجال الارتياح الحراري المتعلق بسرعة حركة الهواء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تؤثر سرعة الهواء على قيمة درجة الحرارة المريحة(المحايدة) ، وهذا التأثير يشير إليه Nicol حيث يقول بأن هناك تسامح في درجات الحرارة المريحة ويعتمد هذا التسامح على سرعة الهواء الذي يتعرض له المستخدمين، كما أن هذا النوع من التسامح لا يعمل في المناخات الباردة حيث يعرض المستخدمين لأوضاع غير مريحة، ويمكن تقدير قيمة التسامح الذي اقترحه Nicol لرفع درجة الحرارة المريحة من خلال المعادلة التالية:

$$\Delta T(°C)=7-50/4+10Va$$

حيث أن Va هي سرعة الهواء

يمكن تطبيق هذه المعادلة عندما تكون سرعة الهواء ثابتة فوق 0.1m م/ث ، أما في حالة استخدام المراوح يمكن إضافة 2°م إلى درجة الحرارة المحايدة (Nicol,2004) ، كما أن مقياس ASHRAE-55 يسمح بارتفاع في درجة الحرارة المريحة في الفراغات المهواة طبيعيا عندما تتجاوز سرعة الهواء 0.3 م/ث ودرجة الحرارة الفعالة في المنطقة المشغولة أكثر من 25°م. وتتمثل حدود الزيادة المسموح بها في درجة الحرارة المريحة ب 1.2°م ، 1.8°م ، 2.2°م و ذلك في حالة السرعات 0.6 م/ث ، 0.9 م/ث ، 1.2 م/ث على التوالي. وهذه القيم تستند على قيم مساوية لدرجة الحرارة القياسية الفعالة، ولكن مقياس(2010) ASHRAE- 55 رفع حدود سرعة الهواء إلى 0.8 م/ث لدرجة حرارة فعالة 25.5°م في جميع أنواع المباني (Mishra,2013).

2-4-2 العوامل الإنسانية

تلعب الخصائص الشخصية للأفراد دوراً في الارتياح الحراري، فالإحساس بالراحة يختلف من شخص لآخر، فالظروف المناخية التي تبدو مريحة لشخص ما قد لا تكون مريحة لشخص آخر، وتعزى هذه الاختلافات الى مجموعة عوامل أهمها: الجنس، والعمر، والحالة الصحية، ونوعية الغذاء، و اختلاف طبيعة الملابس التي يرتديها الشخص تبعاً لنوعها وسمكها وألوانها، وطرق تكيف الأشخاص مع البيئة. وفيما يلي نستعرض بالتفصيل هذه العوامل.

1. الحالة الصحية

ويقصد بها سلامة الأعضاء وخلو الجسم من الأمراض النفسية، وسلامة الأعضاء يعني بها سلامة الحواس، وسلامة الأطراف، وسلامة الأعضاء الداخلية في الجسم وخلو الجسم تماماً من الأمراض.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. الجنس

تختلف الخصائص الفسيولوجية والحيوية للرجل والمرأة، ومن أهم هذه الخصائص زيادة نسبة الشحوم في جسم المرأة عن الرجل بواقع 10% ، امتلاك الرجل كتلة عضلات أكبر من المرأة (Mishra,2010)، مستوى التمثيل الغذائي لدى الرجال أعلى من عند النساء، بنسبة 10.6% للحجم نفسه والمساحة السطحية (الياسري،2010) ، كل هذه الفوارق تؤثر في عملية الاتزان الحراري بين الجسم والبيئة لكلا الجنسين فتتسبب في اختلاف استجاباتهم نحو درجات الحرارة المتباينة، واختلاف الشعور بالراحة أو الضيق من الظروف المناخية (زكريا،2005).

اتفقت نتائج الدراسات على أن المرأة أكثر قدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة في حالتها الطبيعية (أي في عدم وجود حالات حيض، أو حمل، أو ولادة) (دكروري،2010)، كما أن المرأة لديها قدرة كبيرة على التكيف مع اختلاف درجات الحرارة (Mishra,2010). فالنساء يفضلن بشكل عام درجة حرارة فعلية للراحة أعلى بدرجتين من الرجال (أو بدرجة) (الدميني،2009)، وهذا ما أكدته دراسة أجريت في الصين حيث تشير الى أن درجة الحرارة الفعالة المحايدة للرجال أقل ب 1.1°م من النساء (Wangs,2011).

3. العمر

يشير فانجر وآخرون إلى أنه لا تختلف البيئات المفضلة لدى الشباب عن البيئات المفضلة عند كبار السن، وليس معنى ذلك أن الشباب وكبار السن يفضلون نفس البيئات الحرارية أنهم متساوون في التحسس للبرد والحرارة، ويرجع سبب ارتفاع درجات الحرارة المفضلة في بيوت كبار السن عن بيت الشباب إلى انخفاض مستوى النشاط البدني (ASHRAE,2001).

ولكن هناك آراء أخرى تشير إلى أن الإحساس بالحرارة يختلف حسب اختلاف الأعمار حيث تتناسب درجة الحرارة تناسباً طردياً مع زيادة عمر الإنسان، فكلما ازداد العمر كان الإنسان أحوج إلى الدفء، وبالتالي يرتفع مستوى الحد الحراري الأدنى الذي ينتهي عنده شعوره بالدفء. (دكروري،2010)، فالأشخاص فوق أربعين عام يفضلون درجة حرارة فعلية واحدة أعلى من الأشخاص الذين أقل من عمر أربعين سنة (الدميني،2009)، ويعزى ذلك الى تأثير الدفاعات الرئيسية في الجسم (الارتجاف، انقباض الأوعية، والتصورات الحرارية) بالعمر، ولاختلاف مستويات اللياقة البدنية التي تؤثر على تنظيم الحرارة لديهم (Mishra,2010).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. لون البشرة

تتأثر البشرة الخارجية للإنسان بالتغيرات الحرارية، فالإحساس بالراحة يتوقف على درجة حرارة البشرة، فلكي يشعر الإنسان بالراحة يجب أن تتراوح درجة حرارة الجلد بين 31 درجة إلى 34درجة مئوية. وتعتبر البشرة البيضاء أقل تحملاً لدرجات الحرارة المرتفعة، وتزداد القدرة على التحمل كلما ازدادت سمرة البشرة، فالعلاقة بين درجة الحرارة والسمرة علاقة طردية (دكروري،2010).

5. التأقلم

يبدأ التأقلم الفسيولوجي بمجرد استقرار الشخص في منطقة مناخية جديدة خلال بضعة أسابيع، ومع طول مدة الاستقرار يحصل تغيير في بعض الصفات العضوية. وتتوقف عملية التأقلم على عدة عوامل منها الظروف الطبيعية السائدة، والحالة الصحية للشخص والعمر.

تعد درجة الحرارة العنصر الأهم في عملية التكيف، فهي تحدد جميع التغيرات الفسيولوجية التي تحصل في جسم الإنسان، والتي تسهم بشكل فعال في عملية الكسب والفقد الحراري، وبالتالي تحدد عملية الاتزان الحراري والشعور بالراحة، وعموماً كلما كان هناك تعايش كبير مع الظروف المُناخية والطبيعية كلما كان الإنسان أقدر على تحمل هذه الظروف، وعدم إحساسه بوطأتها وان كانت بيئة جائرة. (دكروري،2010).

6. الملابس

للملابس دور هام في عملية التبادل الحراري بين جسم الإنسان والبيئة المحيطة، فهي تعمل على خلق بيئة حرارية تنحصر بينها وبين الجسم تختلف في خصائصها عن البيئة الخارجية (زكريا،2005). وتقاس قوة عزل الملابس بوحدة تسمى كلو (clo)، 1Clo = 0.155 كيلوواط/م^2 (ASHRAE،2001)، ويظهر جدول رقم (1.2) مجموعات لملابس مختلفة وقيم (clo) المرتبطة بكل منها.

يعتمد مقدار clo والمقاومة الحرارية لأي تشكيلة من الملابس على سماكتها ونوعية (قطن، صوف) كل طبقة من طبقات الملابس، حيث يتناسب سمك الملابس عكسياً مع درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة كلما قل سمك الملابس التي تغطي الجسم (دكروري،2010). كما أن اختلاف لون الملابس له دور كبير في عمليتي الامتصاص والانعكاس الإشعاعي، فالملابس البيضاء تعكس 9% من الأشعة الضوئية و60% من الأشعة القصيرة تحت الحمراء أما الألوان السوداء

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فإنها تعكس حوالي 15% من الأشعة الضوئية و40% من الأشعة القصيرة تحت الحمراء (المرجع السابق).

جدول (1.2) قيم clo لعدة مجموعات ملابس

المصدر: (الحكم المحلي، 2004)

نوع مجموعة الملابس	Clo
بدون ملابس	0.0
ملابس قصيرة خفيفة جدا	0.1
ملابس صيفية خفيفة	0.4-0.3
ملابس صيفية للرجال	0.5
بدل عمل رجال	1.0
بدل رجالية مكونة من ثلاث قطع	1.5
ملابس نسائية لداخل البيت	0.9 -0.7
بدلة رجالية مع معطف صوف	2.5-2.0

تعتبر الملابس سلوكاً تكيفياً مهماً لتحقيق الراحة الحرارية مع ظروف الطقس المختلفة ،ويرتبط نمط الملابس بدرجات الحرارة الداخلية والخارجية (Bouden and Ghrab,2005)، فعزل الملابس يقل بمعدل 0.1Clo لكل 2.5°م زيادة في معدل درجة الحرارة الداخلية (Ye,2006)، ولقد وضعت عدة معادلات تربط بين عزل الملابس وبين درجة الحرارة الفعالة أو بين درجة الحرارة الداخلية ومن هذه المعادلات:

1clo= - 0.035Tg +1.39 (Bouden and Ghrab, 2005)

Iclo= - 0:04Top+ 1.73 (de Dear and Brager, 1998),

Iclo= - 0:04Top+ 1.76 (Mui and Chan, 2003)

بحيث: Tg درجة الحرارة الداخلية العالمية Top درجة الحرارة الفعالة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7. نوع النشاط

هناك علاقة طردية بين الجهد العضلي المبذول والحرارة المتولدة داخل الجسم حيث تزداد الحرارة المتولدة داخل الجسم بازدياد الجهد العضلي المبذول عند الإنسان، وخاصة خلال القيام بجهد عنيف فقد تصل الحرارة المتولدة إلى عشرة أضعاف ما ينتجه الجسم خلال الراحة التامة(ثابت، 2011) فالعامل في البناء والتعمير تزداد درجة تحمله للحرارة عن الذي يعمل داخل المكاتب المكيفة الهواء.(دكروري،2010).

يعبر عن الحرارة الناتجة عن النشاطات المختلفة ب(واط/م2)، وتعتبر الحرارة الناتجة من جسم شخص جالس في مقعده مساوية 58.2 واط /م2 هي وحدة القياس التي تعبر عن الحرارة الناتجة عن العمليات الحيوية في جسم الإنسان وتسمى (Met) (الحكم المحلي،2004). ويبين جدول(2.2) قيم الحرارة الناتجة من الجسم عن بعض النشاطات وما يعادلها من قيم (met).

جدول رقم (2.2) قيم الحرارة الناتجة من الجسم عن بعض النشاطات وما يعادلها من قيم (met)

المصدر: (الحكم المحلي، 2004)

نوعية النشاط الذي يقوم به الإنسان	الحرارة الناتجة عن جسم الإنسان واط/م2	القيمة المعادلة Met
أثناء النوم	41	0.7
أثناء الجلوس براحة	58.2	1.0
أثناء الوقوف براحة وبدون نشاط آخر	70	1.2
أثناء المشي أفقيا بسرعة 2.3 كم/ساعة	116	3.0
أثناء المشي أفقيا بسرعة 8.4 كم/ساعة	151	2.6
أثناء المشي أفقيا بسرعة 4.6 كم/ساعة	221	3.8
أثناء المشي على منحدر مائل 15درجة	267	4.6
أثناء تنظيف المنزل	198-116	3.4-2.0
أثناء الطباعة	81-70	1.4-1.2
أثناء ممارية الجمباز	233-175	4.4-3.0
أثناء الرقص	256-140	4.4-2.4
أثناء الحياكة باليدين	280-232	4.8-4.0
أثناء القيام بأعمال ثقيلة(تشكيل الحديد)	–	4.5-4.1

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8. **التمثيل الغذائي**

يعرف التمثيل الغذائي (metabolism) على أنه تلك التفاعلات الكيميائية التي تجري داخل الجسم وتعمل على تحويل المادة من شكل لآخر وتنتج الطاقة لذا فإن ارتفاع مستوى التمثيل الغذائي يؤدي إلى زيادة الطاقة داخل الجسم (زكريا،2005).

يتأثر مستوى التمثيل الغذائي داخل جسم الإنسان بعوامل بيئية كدرجة الحرارة وعوامل بيولوجية كالجنس والعمر والحالة الصحية إضافة إلى فعاليات الجسم إذ يرتبط مستواه بعلاقة عكسية مع درجة الحرارة حيث يزداد بمعدل 5-6 (Met) في الجو البارد ويقل عكسياً مع درجة الحرارة.

2-4-3 خصائص المبنى

المبنى هو مأوى وملاذ الانسان من الظروف المناخية الخارجية، وفي ظله ينعم بالراحة، ويعتبر الأداء الحراري للمبنى هو المسئول الرئيسي عن ظروف الراحة الحرارية الداخلية. ويعرف الأداء الحراري للمبنى بأنه مدى استجابة تصميم المبنى بشكله وعناصره للظروف المناخية المتغيرة يومياً وفصلياً (السوداني، 2007).

2-4-3-1 العوامل المؤثرة في الأداء الحراري للمبنى

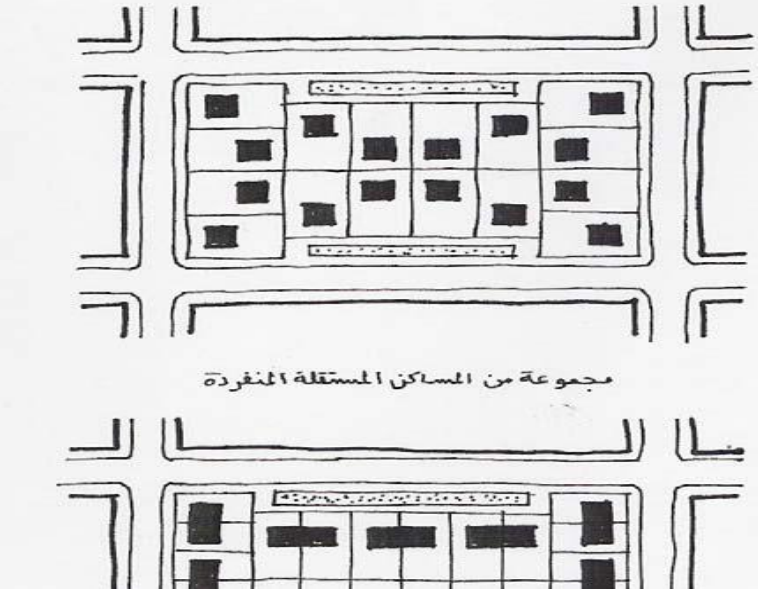
تؤثر في الأداء الحراري مجموعة كبيرة من العوامل يلخصها (Nayak,2006) في متغيرات التصميم، خصائص مواد البناء، العوامل المناخية، واشغال المبنى والمستخدمين. وفيما يلي نستعرضها بالتفصيل:

أولاً: متغيرات التصميم وتشمل:

1. تخطيط الموقع

تؤثر العلاقات التخطيطية بين المباني على حركة الرياح و وصول الاشعاع الشمسي، فطريقة توزيع كتل المباني وارتفاعاتها، والمسافة الفاصلة بينها تلعب دوراً كبيراً في تحديد كمية الاشعاع الشمسي الساقطة على أسطح المباني، وعلى تدفق حركة الهواء حول المبنى؛ لذا يجب أن يراعى عند تخطيط وتقسم الأراضي ترتيبها بطريقة تجعل المباني تتعاقب مع الفراغات الأرضية المفتوحة (الأعشاب، المساحات الخضراء) والتي تساعد على تبدل أو تغير الهواء والتقليل من سخونته. يبين شكل(4.2) علاقة المباني المنفردة ببعضها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(4.2) علاقة المباني المنفردة ببعضها

المصدر (غالب،2000)

2. المزروعات

تؤثر الأشجار والمساحات الخضراء في بيئة المناخ المصغر داخل وخارج المبنى فهي تعمل كمانع للرياح وتحسن نوعية الهواء، كما تلعب دورا فعالا في إضعاف الإشعاع الشمسي، فكثافة المساحات الخضراء تعمل على خفض الإشعاع بنسبة 8.6% مقارنة مع ما هو عليه في الساحات أو الميادين المكشوفة (بشير،2006). كما أن استخدام المزروعات والأشجار يمكن أن يوفر في استهلاك الطاقة المستخدمة للتبريد والتدفئة بنسبة 25% (Kandeel,2010).

3. شكل المبنى

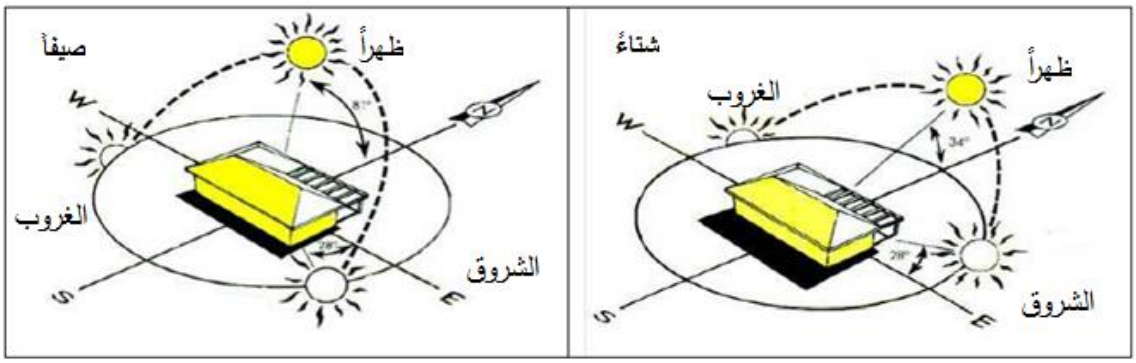
ان اختيار الشكل المناسب للمبنى يقلل من استهلاك الطاقة بنسبة تصل الى 40% (Abed,2012)، ويقصد بالشكل المناسب الشكل الذي يكتسب أكبر كمية من الحرارة شتاءً، وأقل كمية حرارة صيفاً، فشكل المبنى يحدد حجم وتوجيه السطح المعرض للبيئة الخارجية، وبالتالي يؤثر على الانتقال الحراري بين المبنى والبيئة المحيطة.

4. توجيه المبنى

التوجيه المثالي للمبنى هو الذي يوفر التدفئة شتاءً، والتبريد صيفاً؛ لذا يجب أن يكون توجيه

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبنى مدروس، ويراعي حركة الشمس على مدار اليوم و العام. تشير (Abed,2012) الى أن وصول الاشعاع الشمسي يكون مطلوب في فصل الشتاء للتدفئة في مناخ البحر الأبيض المتوسط؛ لذا من المناسب توجيه المبنى بزاوية ±22.5° من الجنوب، مع مراعاة عدم وجود عوائق للإشعاع الشمسي في الفترة ما بين 9 صباحاً و 3 مساءً، وتعتبر الحوائط الجنوبية هي أفضل حوائط في الشتاء، حيث تمتص كمية اشعاع أكثر بثلاث مرات من الحوائط في الجهة الشرقية والغربية.



شكل(5.2) حركة الشمس صيفاً وشتاءً

المصدر: (Kandeel,2010)

أما في فصل الصيف فيجب توفير التظليل المناسب، و تقليل سقوط الإشعاع الشمسي المباشر على غلاف المبنى سواء الفتحات أو الحوائط المصمتة، مع مراعاة التوجيه نحو النسيم العليل، وتجنب التوجيه الجنوبي الغربي الذي يعبر سيء صيفاً. يبين شكل(5.2) حركة الشمس صيفاً وشتاءً.

5. غلاف المبنى

غلاف المبنى هو الجزء الخارجي المحيط بفراغات المبنى، ويعمل على حماية البيئة الداخلية من تأثير البيئة الخارجية، كما يساعد على التحكم في المناخ الداخلي، ويلعب التصميم المعماري و الهندسي دور في تصميم غلاف المبنى الذي يشمل الأسقف، و الحوائط و الأبواب، والشبابيك، وتعتبر الأبعاد وخصائص المواد المستخدمة من أهم محددات تصميمه. ومن أهم العناصر التصميمية المؤثرة للغلاف:

- **الفتحات:** توفر الفتحات اطلالة على الخارج، كما تزود الفراغات الداخلية بالإضاءة والتهوية الطبيعية، وتعتبر رابطاً حرارياً ضعيف في غلاف المبنى، فهي تسمح بانتقال الحرارة بطرق مختلفة، كما تسمح بوصول الاشعاع الشمسي للفراغات الذي يكون مطلوباً شتاءً، وغير مرغوب وصوله صيفاً. ان التحكم في مرور الطاقة الشمسية خلال الفتحات يوفر الارتياح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحراري لمستخدمي الفراغات الداخلية. لذا فان تصميم هذه الفتحات يجب أن يراعي عدة أمور أهمها:

- **موقع الفتحات:** يحقق موقع فتحات دخول الهواء المواجهة لاتجاه الرياح السائدة حركة هواء جيدة ضمن الفراغ. ويعتبر أفضل اتجاه لحركة الهواء داخل الفراغ عندما تكون فتحة دخول الهواء منحرفة عن مستوى فتحة خروجه فهذه الوضعية تؤدي إلى اضطرابات حلقية تزيد من حركة الهواء في أجزاء الفراغ المختلفة.

- **توجيه الفتحات:** فتحات المبنى المواجهة لاتجاه الرياح تحقق أكبر سرعة لحركة الهواء الداخلي لأنها تتعرض لأكبر ضغط هوائي، أما الرياح الحادثة بزاوية (45°) فسوف تقلل من شدة الضغط الهوائي الى ما يقارب (50%). كما أن التوجيه المناسب للفتحات يسمح بمرور أشعة الشمس بقدر كافي للفراغ.

- **مساحة الفتحات:** تتناسب سرعة حركة الهواء خلال المبنى مع مساحة فتحة دخول الهواء وخروجه. ففي حالة كانت فتحات دخول الهواء صغيرة وفتحات خروج الهواء كبيرة فان تدفق الهواء يكون مركزاً نحو جهة معينة داخل الفضاء، أما إذا حصل العكس وكانت مساحة فتحة دخول الهواء كبيرة، فستكون سرعة حركة الهواء خلالها أقل ولكنها ستنتشر على مساحة أوسع من الفضاء.

- **التزجيج:** تؤثر المساحات الزجاجية مثل الشبابيك على الاتزان الحراري للمبنى ، وتصل نسبة الاكتساب الحراري من خلال الفتحات الى 25–28% من قيمة الاكتساب الحراري الكلية، وبإضافة التسريب الهوائي تصل النسبة الى 40%(Abed,2012).

6. وسائل التظليل

يؤثر استخدام وسائل تظليل خارج المبنى وقرب فتحات الدخول في نمط جريان الهواء الى مسافات داخل الفضاء، ويؤثر على وصول الأشعة الشمسية إلى داخل الفراغ، ويشير (Al-Tamimi,2011) بأن اختيار وسائل التظليل المناسبة يحسن من ساعات الارتياح بمعدل 4.7% في المباني المهواة طبيعياً، وبنسبة 26% في الظروف الغير مهواة.

وتتمثل أشكال وسائل التظليل في:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **البروزات**

وهي بروزات أفقية أو عمودية، فالبروزات الأفقية توفر ظلالاً لحماية الفتحات من الإشعاع الشمسي، وفي نفس الوقت تزيد جزئياً من كمية حركة الهواء خلال الفتحات. فهي تعمل على إبعاد الضغط الهوائي المتكون فوق الشباك من التأثير في الفتحات وبالنتيجة تميل حركة الهواء الداخلية للانحراف إلى الأعلى قريباً من السقف.

يزداد تأثير هذه البروزات عندما يكون مقدار بروزها للخارج أكثر من عرض الفتحة. فامتداد البروز الرأسي بمسافة 38 سم أو أكثر يقلل من درجة الحرارة الداخلية بمعدل 2°م في مناخ الحار الجاف في مصر (Abd El-Monteleb,2012).

- **الأباجورات والمشبكات**

يساعد موقع واتجاه الزعانف الأفقية للأباجورات في التحكم باتجاه حركة الهواء وأشعة الشمس، فالزعانف المتحركة يمكن أن توجه جريان الهواء وفقاً للمتطلبات الآنية للمستخدمين. ووضع المشبكات أمام فتحات الشبابيك، وبمستوى موازٍ للشباك قد تمنع نسبة من حركة الهواء، فقد تقلل مشبكات منع الحشرات سرعة جريان الهواء الأساسية في فتحة الدخول بـ (25 – 50)% من سرعة الهواء.

ثانياً: خواص مواد البناء

تتحكم خصائص المواد المستخدمة في المباني في عملية انتقال الحرارة، وتتمثل هذه الخصائص في المقاومة الحرارية، والانتقالية الحرارية، التوصيل الحراري. فمن الضروري أن يتم اختيار مواد انشاء الحوائط والفتحات بعناية في مرحلة التصميم للتقليل من الفقد والاكتساب الحراري.

ثالثاً: إشغال المبنى

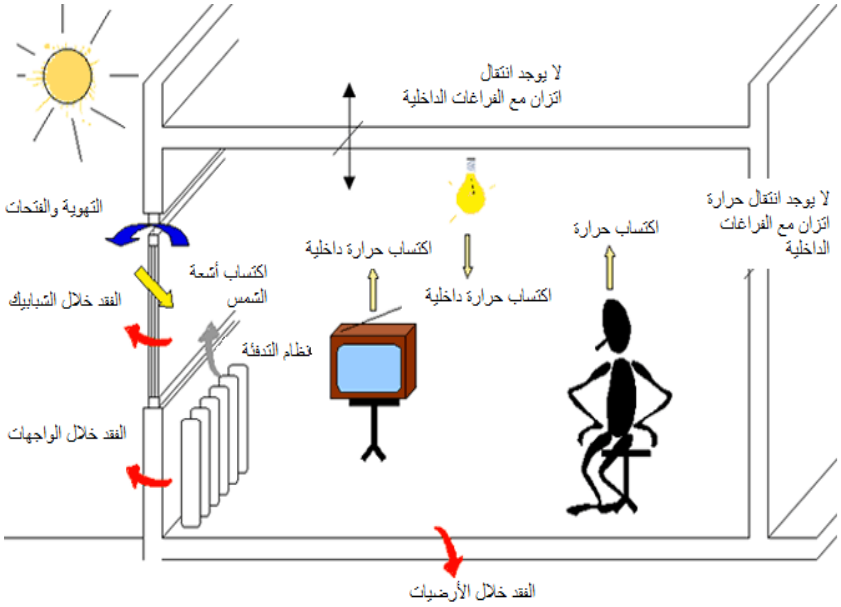
هناك عدة مصادر للحرارة المنبعثة داخل الفراغ مثل الاضاءة ، والأجهزة والمعدات المستخدمة في داخل المبنى، وكثافة الاشغال، ونوعية النشاطات الممارسة داخل الفراغ، والأشخاص، فليحافظ جسم الانسان على حالة الاتزان الحراري يقوم بفقد الحرارة الزائدة للفراغ المحيط به.

2-4-3-2 الاتزان الحراري للمبنى

يعتبر الاتزان الحراري مهماً للمبنى كأهميته لجسم الانسان، فأهم مبدأ يقوم عليه الاتزان الحراري للمبنى هو انتقال الحرارة بين المبنى والبيئة، ولتحقيق الاتزان الحراري في المبنى يجب أن تكون كمية الحرارة المكتسبة (التوصيل، التهوية، اكتساب أشعة الشمس أو اكتساب الحرارة الداخلية)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تساوي الحرارة المفقودة. ويحدث الاكتساب الحراري من خلال عدة مصادر أهمها: مصادر الحرارة الداخلية كالأشخاص والأجهزة الكهربائية ، ومن خلال التهوية وفتحات التسرب الهوائي، ومن خلال غلاف المبنى عن طريق التوصيل خلال الأسطح المصمتة، و من خلال زجاج النوافذ عن طريق التوصيل والاشعاع الشمسي عبر زجاج النوافذ. يوضح شكل(6.2) مصادر الفقد والاكتساب الحراري في المبنى.



شكل(6.2) مصادر الفقد والاكتساب الحراري في المبنى

المصدر: (Abed,2012) بتصرف الباحثة

المؤثرات البيئية التي تتحكم في الشعور بالراحة الحرارية في الفراغ هي:

أ. **درجة حرارة هواء الفراغ:** كمية الطاقة الحرارية التي يكتسبها الهواء هي التي تغير من درجة حرارته صعودًا وهبوطًا، وتنتقل الطاقة إلى هواء الفراغ من عدة مصادر:

- التبادل الحراري مع الفراغ الخارجي مباشرة عبر الحوائط الخفيفة.
- التبادل الحراري مع نسيج المبنى الثقيل (الحوائط، الأسقف، الأرضيات).
- التبادل الحراري مع الفراغات الأخرى عبر الفتحات(النوافذ – الأبواب).
- المصادر الحرارية الداخلية (البشر، المعدات والآلات، معدات التحكم المناخي)

ب. الرطوبة النسبية للهواء في الفراغ

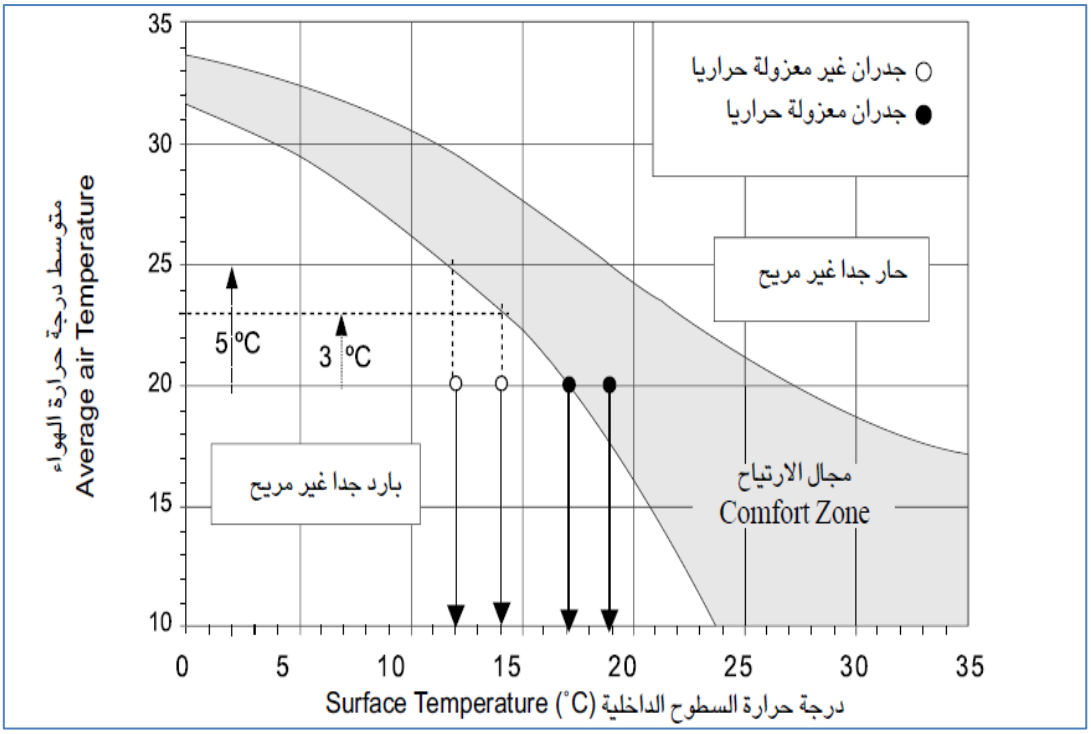
تتغير درجة الرطوبة تبعاً لدرجة حرارة الفراغ، وتتأثر بكمية التكثيف أو التبخير، وبدخول تيار من الهواء الخارجي له درجة رطوبة مختلفة، وبالتنفس الذي يتسبب في زيادة محتوى الفراغ من الرطوبة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ت. سرعة حركة الهواء داخل الفراغ

وتتأثر بتيارات الحمل الطبيعية نتيجة اختلاف درجات الحرارة بين الأسطح والفراغ، وبتيارات الحمل القسري الناتجة عن حركة الهواء عبر الفتحات، وبمعدات تحريك الهواء الميكانيكية المستخدمة في الفراغ

درجة الحرارة الإشعاعية المتوسطة بالفراغ وتتأثر بدرجات حرارة أسطح الحوائط، وإنبعاثيتها، وأبعاد الحوائط ومعامل المواجهة بينها وبين مركز الغرفة.و بالنوافذ والإشعاع الشمسي المار منها أو الإشعاع إلى الفراغ الخارجي. يبين شكل(7.2) مجال الارتياح الحراري داخل حيز الإشغال وعلاقته بدرجة حرارة سطوح الجدران والهواء.



شكل(7.2) مجال الارتياح الحراري داخل الفراغ وعلاقته بدرجة حرارة سطوح الجدران والهواء

المصدر: (الحكم المحلي، 2004)

5-2 واقع المباني السكنية في قطاع غزة

يعد المسكن من أهم الاحتياجات الأساسية في حياة الانسان، فهو الملاذ الآمن الذي يأوي اليه، ويحتضن أسرته، فهو أحد الركائز المساهمة في تكوين الأسرة وسلامة نموها، و مصدر سكينتها واستقرارها، ويعتبر توفير الأجواء المريحة والصحية لساكنيه هدف أساسي لإقامة المسكن. وللتعرف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

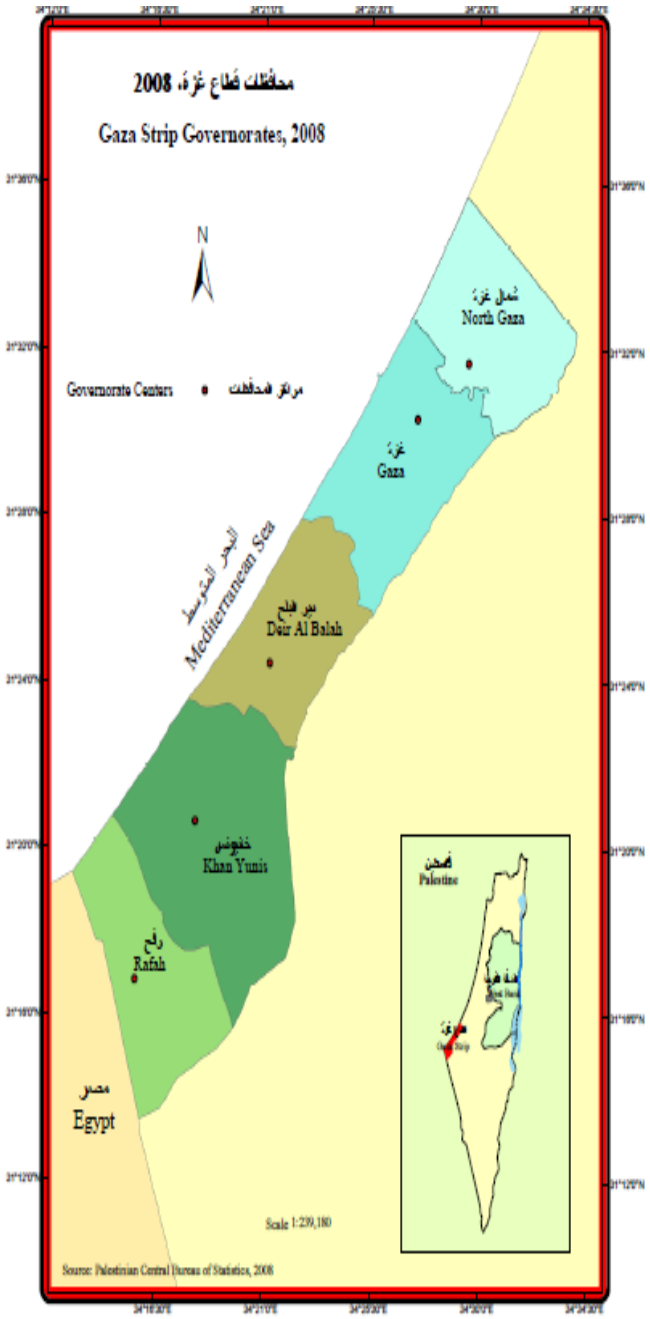
على واقع المباني السكنية وأهم خصائصها الحرارية جاءت هذه الجزئية لتتناول قطاع غزة وتركز على تأثير عناصر المناخ على مقدار الراحة في البيئة الخارجية والداخلية للمسكن.

1-5-2 نبذة عن قطاع غزة

1. الموقع الجغرافي

يمثل قطاع غزة الجزء الجنوبي الغربي من فلسطين انظر شكل (8.2)، و يقع القطاع على الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط بين دائرتي عرض 15 ´ 31˚و 25´ 31˚ وبين خطي طول 20 34˚ و25 ´ 34˚ شرقاً , ممثلاً شريطاً ضيقاً من الأرض ممتد من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي على البحر المتوسط من جهة الغرب ، وتحيط به أ راضي فلسطين المحتلة من جهتي الشمال والشرق، وشبه جزيرة سيناء من الجنوب(اللوح،2000).

ويبلغ طول ساحل قطاع غزة حوالي 40 كيلومتراً ، أما عرضه فيتراوح بين 12.4 كيلومتر في أقصى اتساع له و 5.8 كيلومتر في أضيق أجزائه ، مما جعله عرضة للمؤثرات البحرية ,وتبلغ المساحة الإجمالية للقطاع حوالي 365 كيلومتراً مربعاً وهذه المساحة تعادل 1.33% من جملة مساحة فلسطين(أبو طويلة،1988).



شكل(8.2) موقع قطاع غزة بالنسبة لفلسطين

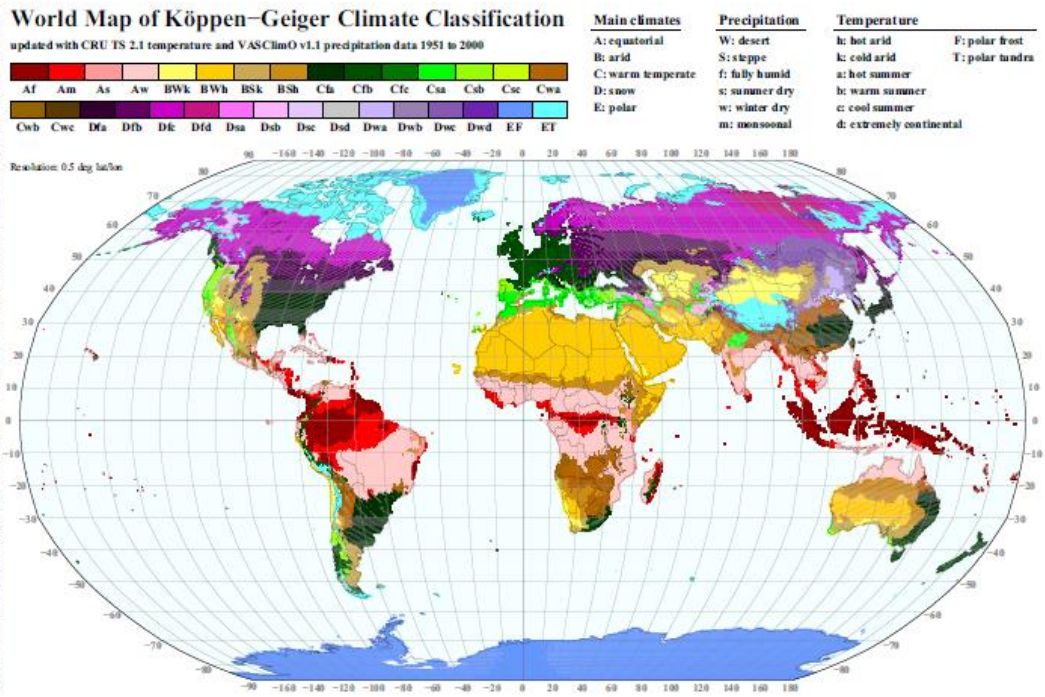
المصدر : (الإحصاء الفلسطيني، 2012)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. عناصر المناخ

أ. الحرارة

يعتبر مناخ القطاع جزءاً من الحزام الانتقالي بين مناخ البحر المتوسط و صحراء النقب وسيناء جنوباً (المبيض،1987)، فتبعاً لتصنيف كوبن Koppen للمناخ شكل (9.2)، فان القطاع يقع في تصنيفCsa والذي يخضع لمناخ البحر الأبيض المتوسط الشبه استوائي الجاف صيفاً، والرطب شتاءً (ARIJ,2003)، ,يتراوح معدل درجات الحرارة اليومي ما بين25°م–13°م، بينما تتراوح درجات الحرارة العليا صيفاً من 29°م إلى 17°م ليلاً، والصغرى شتاءً من 21°م نهاراً إلى 9°م ليلاً.(البغدادي،2010).



شكل(9.2) تصنيف Koppen للمناخ

المصدر: (Kottek et al,2006)

يشير (ثابت،2011) إلى أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في غزة يتراوح ما بين19.1°م و 20.2 °م مع الاتجاه نحو الارتفاع التدريجي في المتوسط السنوي، يوضح شكل (10.2) معدل درجات الحرارة الشهرية لمحطة غزة .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

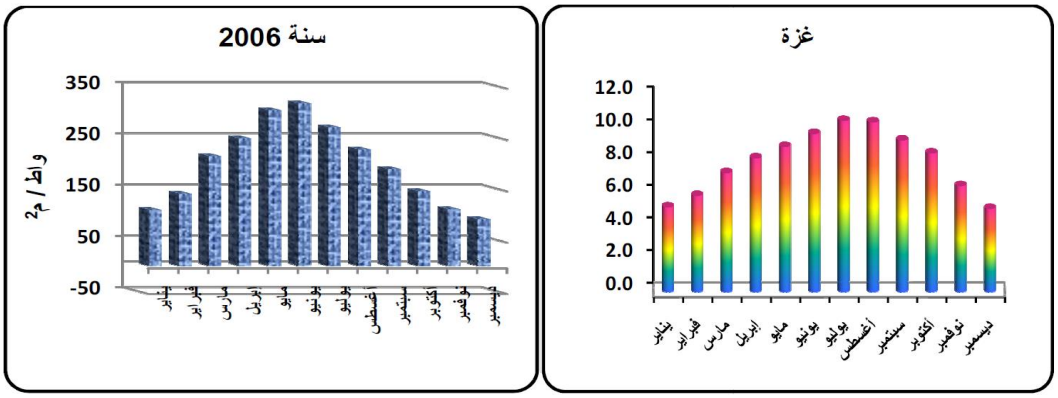
شكل(10.2) معدل درجات الحرارة الشهرية لمحطة غزة لعام 2007

المصدر: الأرصاد الجوية الفلسطينية

ب. الإشعاع الشمسي

يستقبل قطاع غزة كمية مناسبة من الإشعاع الشمسي، وتختلف الكمية من شهر إلى آخر، ومن سنة إلى أخرى، فقد وصلت أعلى المتوسطات في شهري مايو –306.2 واط/ م2 – ويونيو 321 واط/ م2 لسنة 2002م، و بمتوسط 247 واط /م2 (ثابت،2011).

أما بالنسبة لسطوع الشمس فقد سجل أعلى عدد لساعات السطوع في شهر يوليو حيث بلغت 327 ساعة، وسجل أدنى ساعات سطوع في شهر ديسمبر فبلغت 135ساعة. انظر شكل(11.2)



أ) المتوسط الشهري لساعات السطوع الشمسي **ب) المعدل السنوي للإشعاع الشمسي في محطة غزة**

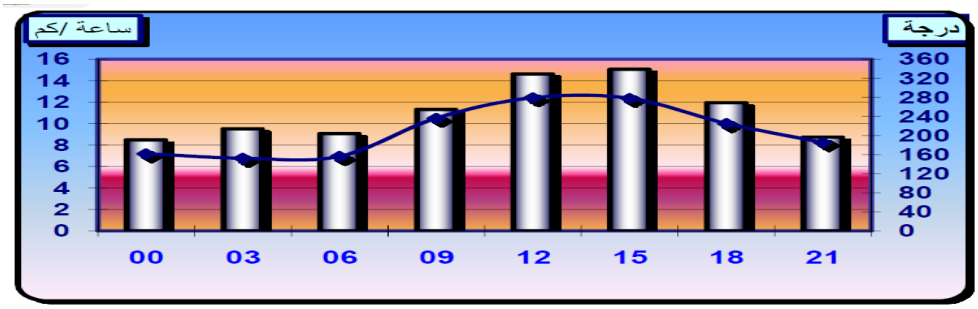
شكل(11.2) الإشعاع الشمسي في قطاع غزة

المصدر: (ثابت،2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ت. الرياح

تتأثر فلسطين بنظامين رئيسيين للرياح حيث تسود الرياح الشمالية الشرقية خلال فصل الصيف، بينما تسود الرياح الجنوبية الغربية خلال فصل الشتاء، في حين تسود الرياح الشرقية في الفصول الانتقالية (الربيع والخريف)، أما بالنسبة لاتجاه الرياح على مدار اليوم فتكون في ساعات الصباح الأولى من اليوم جنوبية ثم تتحول بالتدريج إلى جنوبية غربية ظهراً، ثم غربية في ساعات المساء ثم تعاود الاتجاه نحو الجنوب الغربي ليلاً، انظر شكل (12.2)، و يتراوح المتوسط السنوي العام لسرعة الرياح في غزة بين 8 -15 كم(ثابت،2011)، وبالنسبة لسرعة الرياح صيفاً يبلغ معدل سرعة الهواء 3.9م/ث ظهراً، في حين تتقلص الى النصف ليلاً، وشتاءً يبلغ متوسط السرعة إلى 4.2م/ث (Abed,2012).

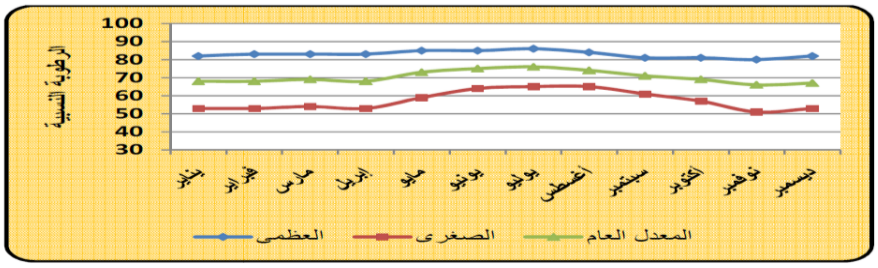


شكل(12.2) التغير اليومي والمتوسط السنوي لاتجاه وسرعة الرياح

المصدر:(ثابت،2011)

ث. الرطوبة النسبية

تتراوح نسبة الرطوبة في الصيف من 65% نهاراً الى 85% ليلاً، وبين 60% الى 80% شتاءً. (البغدادي،2010)، انظر شكل(13.2).



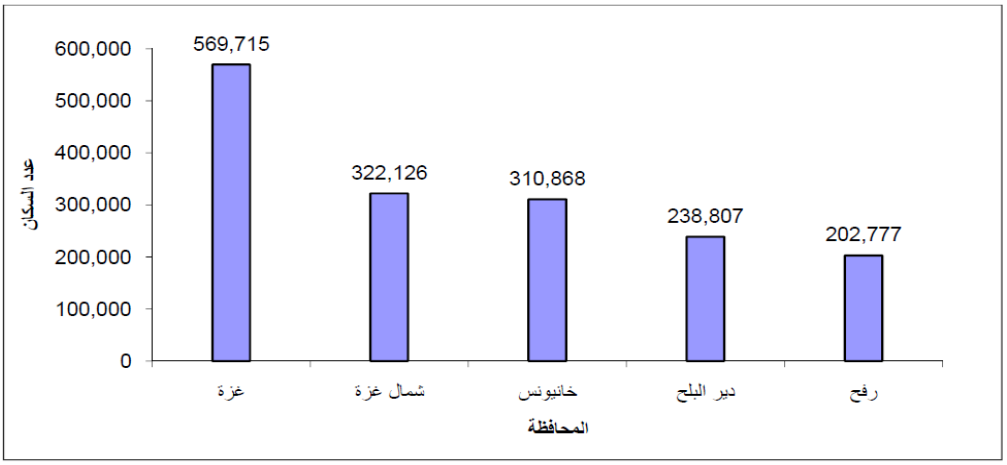
شكل(13.2) المتوسط السنوي والشهري للرطوبة في غزة

المصدر:(ثابت،2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. عدد السكان

بلغ عدد السكان المقدر في محافظات قطاع غزة حوالي 1.64 مليون نسمة منتصف عام 2012، ما نسبته حوالي 38.3%من سكان الأراضي الفلسطينية، وشكل (14.2) يوضح توزيع عدد السكان على محافظات القطاع.



شكل(14.2) يوضح عدد السكان المقدر في محافظات قطاع غزة منتصف العام،2012

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني، 2012)

2-5-2 المباني السكنية في قطاع غزة

بدأت العمارة الفلسطينية المعاصرة مع بداية القرن العشرين، وارتبطت باستخدام مواد بناء جديدة، وأساليب تقنية غير معهودة من قبل، فاستبدال الطوب اللبن بالطوب الإسمنتي، واستبدلت المواد الرابطة بالإسمنت، كما استخدمت مادة الحديد. مما أدى إلى اختفاء المباني الطينية القديمة و ظهور المباني الخرسانية بطبقاتها المختلفة في سماء قطاع غزة، انظر شكل(15.2).

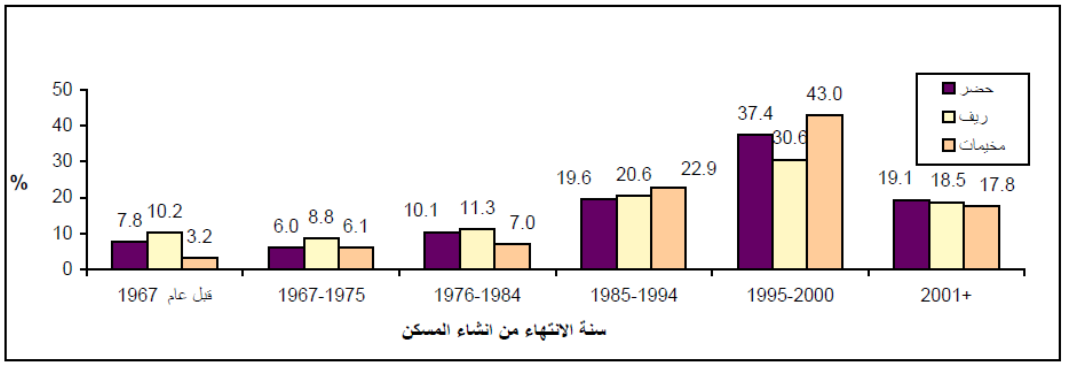
شكل(15.2) المباني السكنية في مدينة غزة

المصدر:(Hadid،2002)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تؤكد الإحصائيات أن عمر المباني المنشأة في قطاع غزة يتراوح بين عشرين عاماً وخمسين تقريباً، فنسبة الأسر في قطاع غزة والتي تسكن في مساكن يعود إنشاؤها إلى ما بين الأعوام 1995-2000 وصلت إلى 36.7%، ونسبة الأسر التي تسكن في مساكن أنشأت بعد العام 2000 بلغت 18.8% ، في حين هناك 7.8% من الأسر تسكن في مساكن أنشأت قبل العام1967.(الإحصاء الفلسطيني،2010)، و يوضح شكل(16.2) ذلك.

يلاحظ ارتباط حركة العمران بتحسن الأوضاع الاقتصادية لسكان قطاع غزة في منتصف التسعينات وهي الفترة التي واكبت قدوم السلطة الفلسطينية لقطاع غزة.



شكل(16.2) التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب سنة الانتهاء من إنشاء المسكن

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2011)

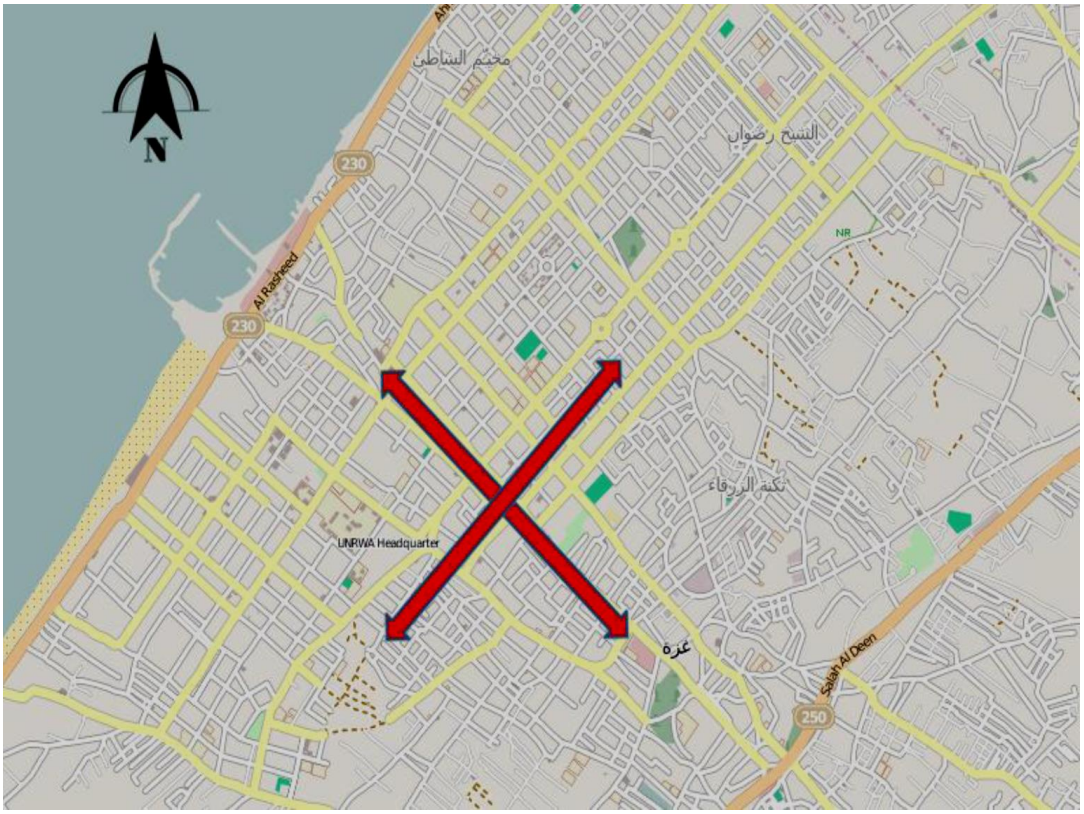
1-2-5-2 ملامح تخطيط المناطق السكنية

يعتبر القطاع السكني أهم القطاعات في قطاع غزة، فالمباني السكنية تشكل 60% من البيئة العمرانية في قطاع غزة (العيسوي،2008)، وتتركز في ثلاث تجمعات سكنية تصنف إلى: حضر، ريف، مخيمات. و الحضر هو كل تجمع يبلغ عدد سكانه 10,000 نسمة أو أكثر، وجميع مراكز المحافظات بغض النظر عن حجمها، وجميع التجمعات التي يبلغ عدد سكانها ما بين4,000 شريطة أن يتوفر فيها أربعة عناصر من العناصر التالية على الأقل: شبكة كهرباء عامة، وشبكة مياه عامة، ومكتب بريد، ومركز صحي بدوام كامل لطبيب طيلة أيام الأسبوع، ومدرسة ثانوية تمنح شهادة الثانوية العامة. أما الريف فهو كل تجمع يقل عدد سكانه عن 4,000 نسمة، وكل تجمع يبلغ عدد سكانه ما بين4,000 دون أن تتوفر فيه أربعة عناصر من الخدمات المذكورة أعلاه، والمخيم هو كافة التجمعات التي يطلق عليها اسم مخيم، ويدار من قبل وكالة الغوث الدولية.(الإحصاء الفلسطيني،2010)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في ظل تغير نمط وأسلوب البناء في قطاع غزة وغياب مخططات تنظيمية توجه حركة البناء الجديدة أخذت التجمعات السكنية تظهر بشكل عشوائي. و يشير(العيسوي،2008) إلى أن العامل المشترك بين المناطق العمرانية في قطاع غزة جميعًا هو التكدس السكاني الهائل والكثافة البنائية العالية في هذه التجمعات، حيث يبلغ معدل إشغال الوحدات السكنية حاليًا بالقطاع 6.9 شخص / وحدة سكنية، ومعظم هذه الوحدات غير ملائمة صحيًا أو بيئيًا أو اجتماعيًا.

ومن أسباب التكدس صغر قطع الأراضي المخصصة للسكن وارتفاع أسعارها، أدى إلى عدم الالتزام بالارتدادات والارتفاعات، فالمسافات بين المباني السكنية صغيرة، مما يحد من التهوية والإضاءة الطبيعية بالإضافة إلى جرح خصوصية السكان.



شكل(17.2) اتجاه الشوارع وقطع الأراضي موازي لساحل البحر

المصدر: (Abed,2012)

بعد وضع مخططات هيكلية لمدن القطاع يلاحظ أن شوارعها إما موازية لساحل البحر أو عمودية عليه كما هو موضح بالشكل(17.2)، مما أثر بشكل كبير على توجيه القطع والمباني المقامة عليها، فأغلب المباني تأخذ اتجاه الشارع الذي قد لا يكون متماشياً مع حركة الشمس أو التوجيه المرغوب للرياح، مما ينعكس سلباً على الارتياح الحراري داخل المباني.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-2-5-2 خصائص المسكن في قطاع غزة

أ. أنواع المساكن

تأثر أسلوب ونمط العمارة في قطاع غزة بمواد البناء الجديدة وتقنياتها، وتجلى هذا التأثير بشكل كبير في المباني السكنية، فنجد أن تصنيفات المباني السكنية اختلفت عن سابق عهدها، ففي الماضي كانت معظم المباني السكنية تتمثل في الدار، ولكن مع استخدام الاسمنت كمادة بناء جديدة وتقنياتها الحديثة تقلص عدد الدور واستبدلت بشقة داخل عمارة سكنية.

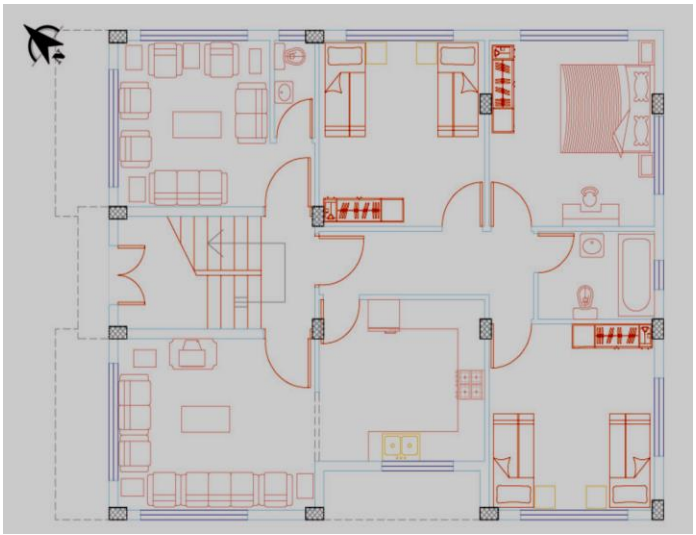
تصنيف المباني السكنية

يصنف (Hadid,2002) المباني السكنية إلى:

1. **المباني المنفصلة** وتأخذ شكلين هما:

أ. البيت المنفرد (الدار)

يمثل البناء التقليدي في فلسطين، فهو مبنى سكني يضم عائلة ممتدة، ، وتصميمه يختلف تبعاً لرغبات السكان، وقد يتكون من طابق واحد أو طابقين، و بالأغلب يحتوي على 2-3 غرف نوم، و1-2 حمام، مطبخ، وغرفة ضيوف، وغرفة جلوس، وبلكونات، ويكون البيت معرض للتهوية الطبيعية من جميع الجهات، والحركة داخلها تكون أفقية، وفي حالة الطابقين يستخدم الدرج للحركة الرأسية، و مادة البناء فهي الطوب الاسمنتي المشطب بالقصارة والدهان. يوضح شكل(18.2) نموذج لمبنى منفصل.



شكل(18.2) نموذج لمبنى منفرد

المصدر: (Abed,2012)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب. الفيلا

وهي بيوت خاصة بالعائلات الغنية، وتتراوح مساحاتها من 200- 500م2، وتتكون من طابق واحد بجناحين أو من طابقين أو أكثر، يصل بينهما درج داخلي، ويخصص أحد الأجنحة في حالة الطابق الواحد أو الطابق الثاني للنوم، والجناح الآخر أو الطابق الأرضي للاستقبال والمطبخ والخدمات بمختلف أنواعها، كما يتوفر في الغالب للفيلا حديقة تحيط بها بغض النظر عن مساحتها بالإضافة إلى سور يحيط بها من الخارج، وكراج للسيارة، أما أكثر ما يميز تصاميمها استخدام الأقواس، وديكورات في الحجر، والتشطيب الفاخر، كما يغطى السطح العلوي للفيلا بمادة القرميد على الأغلب، ويمكن أن يوجد ضمن حدود الفيلا أحد المباني أو الملاحق ويكون من مكوناتها، ويبين شكل(19.2) نموذج لفيلا في قطاع غزة.

ب) المنظور

أ) المسقط

شكل(19.2) مسقط ومنظور لإحدى الفلل في قطاع غزة

المصدر: الباحثة

2. المباني المتصلة (الشقة السكنية)

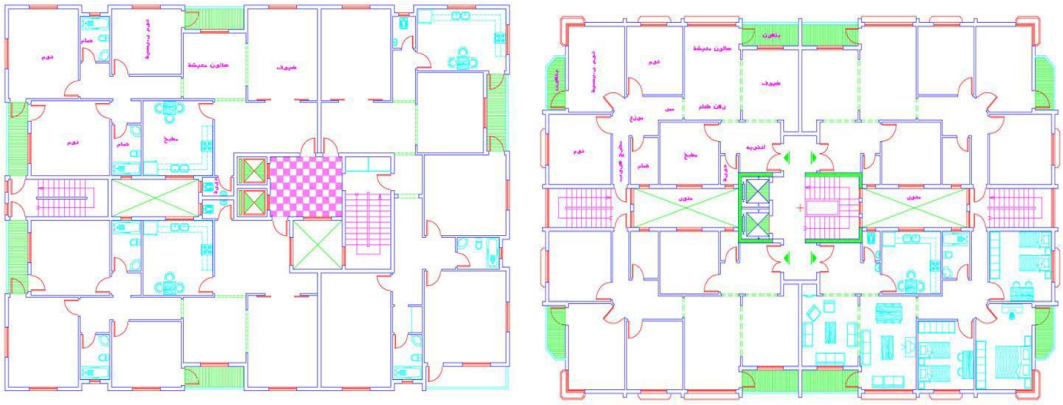
إن تطور تقنيات البناء في قطاع غزة، وازدياد الحاجة للسكن دفعت باتجاه البناء الرأسي في ظل محدودية الأراضي، فبدأ السكان باستبدال الدار بالعمارة السكنية التي توفر عدة مساكن على نفس قطعة الأرض. تصنف العمارة السكنية إلى عمارة سكنية منخفضة (يصل عدد طوابقها إلى خمس طوابق) وبرج سكني تزيد عدد طوابقه عن ستة طوابق و قد يصل عدد طوابقه إلى (15) طابق.

تصميم العمارة السكنية يعتمد على عدد الشقق في الطابق الواحد، وبالأغلب يحتوي كل طابق من1-4 شقق، وعادة تكون ثلاث واجهات للشقة معرضة للفضاء الخارجي بهدف التهوية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والإضاءة، ويتراوح مساحة الشقة من 80-180م2 (Abed,2012). أما بالنسبة لمادة البناء في العمارة السكنية فهي الطوب الإسمنتي للحوائط، والخرسانة المسلحة للأسقف. يبين شكل(20.2) نماذج لعمارات سكنية في قطاع غزة.

على ضوء ما سبق فان الشقة تعرف على أنها جزء من دار أو عمارة تتكون من غرفة أو أكثر مع المرافق من مطبخ وحمام ومرحاض، ويقفل عليها جميعًا باب خارجي وهي معدة لسكن أسرة واحدة، ويمكن الوصول إليها عن طريق درج أو ممر يؤدي إلى الطريق العام(الإحصاء الفلسطيني، 2012).



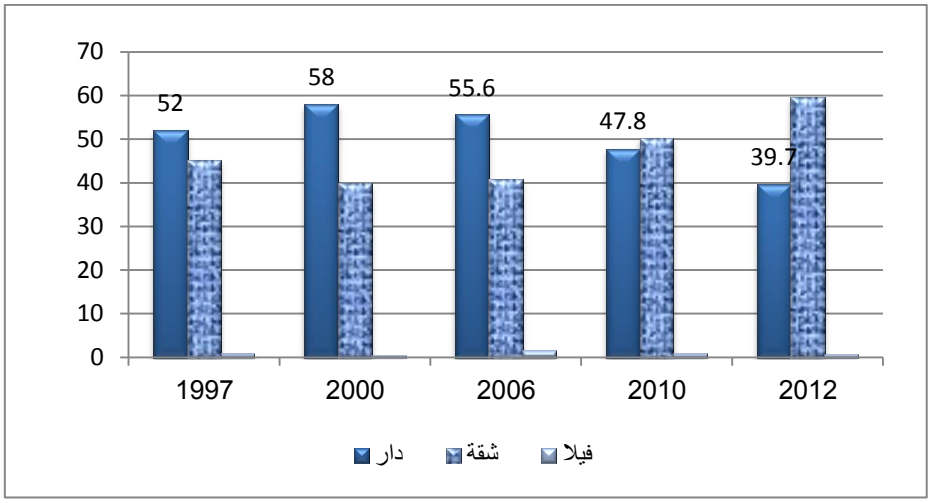
شكل(20.2) نماذج لمساقط عمارات سكنية في قطاع غزة

المصدر: (Abed,2012)

تؤكد نتائج الإحصائيات تغير نوع السكن في قطاع غزة وتحوله من دار الى شقة، فبيانات مسح ظروف السكن لعام 2012 تشير إلى أن نسبة الأسر التي تعيش في مساكن على شكل شقة في قطاع غزة بلغت 59.6%، في حين بلغت نسبة الأسر التي تسكن في مساكن على شكل دار أو فيلا 39.7%. وبمقارنة هذه النتائج مع سنوات سابقة مثلاً في عام 2010 بلغت نسبة الأسر التي تعيش في شقة 50.2% ، و نسبة الأسر التي تسكن دار 47.8%، والأسر التي تسكن فيلا بلغت نسبتها 0.9% ، في حين كانت الإحصائيات في عام 2006 موزعة بنسبة 55.6% ، و 40.8% على دار و شقة على التوالي . ويبين شكل(21.2) توزيع الأسر تبعاً لنوع السكن لسنوات مختارة.

يلاحظ أن حجم التغير في المناطق الحضرية أكبر من المناطق الريفية، فعلى صعيد نوع التجمع تشير البيانات إلى أن نسبة الأسر التي تسكن في مساكن على شكل دار في ريف الأراضي الفلسطينية عام 2010 بلغت74.3% مقابل 41.9% في الحضر، وقد بلغت نسبة الأسر التي

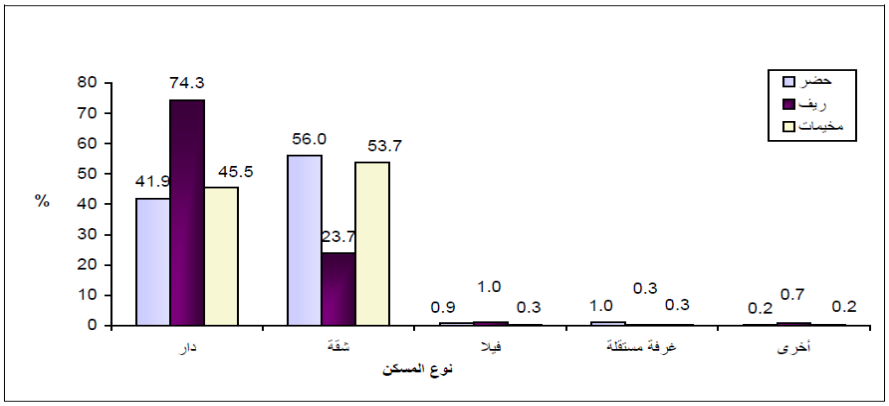
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(21.2) التوزيع النسبي للأسر في الأراضي الفلسطينية حسب نوع المسكن

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2012)

تسكن في مساكن على شكل شقة في الحضر56% مقابل23.7% في الريف (الإحصاء الفلسطيني،2012). ويبين شكل(22.2) التوزيع النسبي للأسر في الأراضي الفلسطينية حسب نوع التجمع.



شكل(22.2) التوزيع النسبي للأسر في الأراضي الفلسطينية حسب نوع التجمع

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2010)

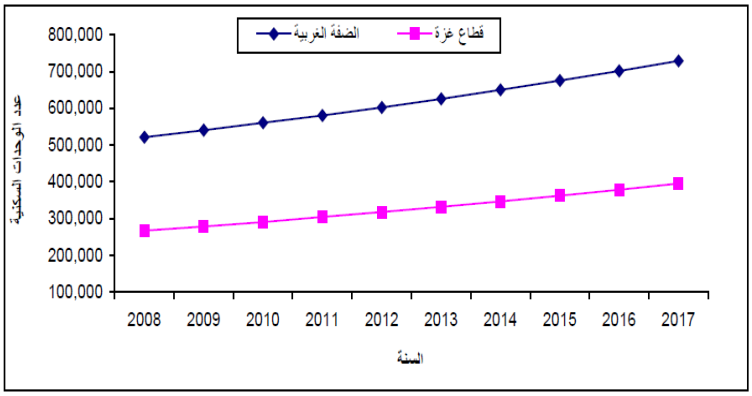
يستنتج مما سبق أن نوع السكن بدأ يتغير في قطاع غزة، وأخذ ينتقل من مسكن على شكل دار الى مسكن على شكل شقة بالتدريج، ويعزى هذا التحول الى التغيرات الاجتماعية في المجتمع الفلسطيني ورغبة أفراد الأسرة في الاستقلال وامتلاك مسكن منفصل عن العائلة الممتدة، وتعزى لقلة الأراضي ولأسباب اقتصادية تتمثل في صعوبة اقامة كل شخص مسكن منفصل، كل ذلك دفع باتجاه استبدال دار العائلة الأم بعمارة سكنية مكونة من عدة شقق تستوعب جميع أفراد العائلة على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نفس قطعة الأرض. كما يلاحظ أن المسكن في الريف مازال يأخذ شكل الدار، بينما في المناطق الحضرية يكون على شكل شقة.

ب. عدد المساكن

وفقاً لبيانات التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت 2007 في الأراضي الفلسطينية فان عدد المساكن بلغ 701,937 وحدة سكنية، منها 245,623 وحدة سكنية في قطاع غزة، وتشير البيانات إلى أن عدد الوحدات السكنية المقدر في الأراضي الفلسطينية في العام 2010 حوالي 850,563 وحدة سكنية، أي بزيادة حوالي 23.0 % عن العام. يبين شكل(23.2) عدد الوحدات السكنية المقدر في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة والسنة 2007.



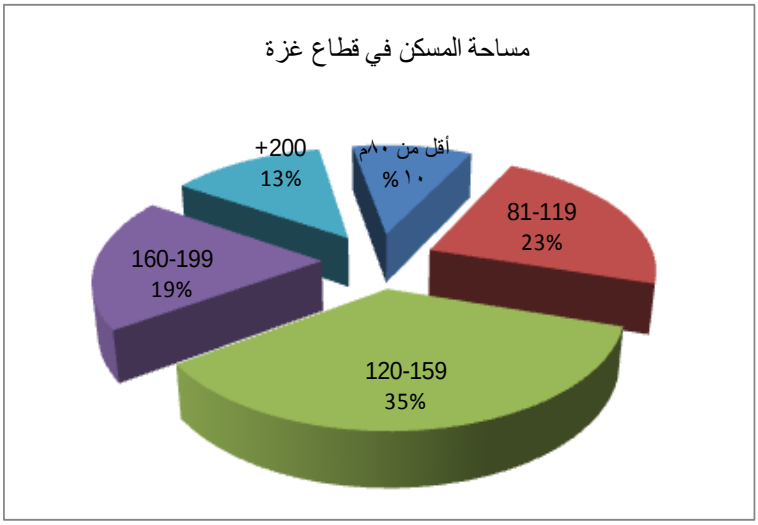
شكل(23.2) عدد الوحدات السكنية المقدر في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة والسنة

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2012)

ت. مساحة مسطح المسكن (م2)

تشير نتائج المسوح الإحصائية إلى أن 35% من الأسر في قطاع غزة تسكن في مسكن تتراوح مساحته بين 120-159م2، وأن 10% من الأسر تسكن في مساكن مساحتها أقل من 80 مترًا مربعًا، كما وتشير البيانات إلى أن نسبة الأسر التي تعيش في مساكن مساحتها 200 متر مربع فأكثر في قطاع غزة قد بلغت 13% (الإحصاء الفلسطيني، 2010)، يبين شكل(24.2) التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب مساحة المسكن.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



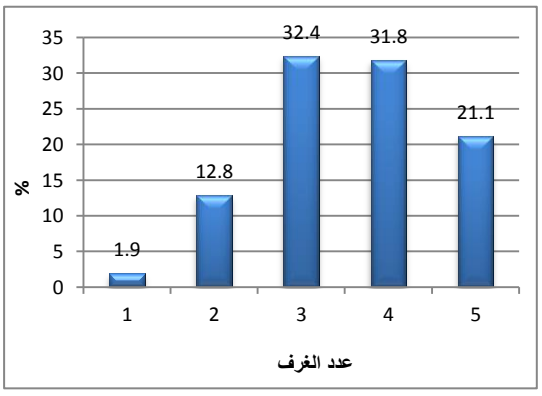
شكل(24.2) التوزيع النسبي للأسر في قطاع غزة حسب مساحة المسكن

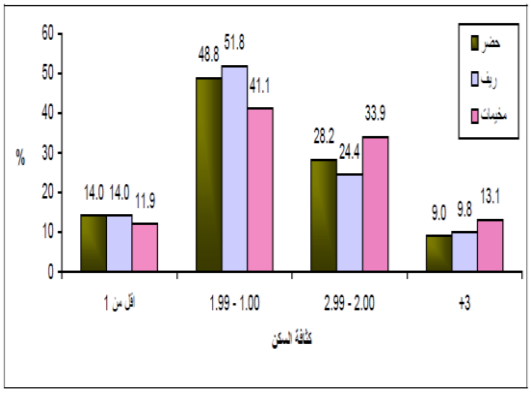
المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2012)

ث. كثافة السكن

أ. عدد الغرف في المسكن

تبعاً لنتائج الإحصاء الفلسطيني لعام 2010 بلغ متوسط عدد الغرف في المسكن في قطاع غزة 3.7 . في حين كان متوسط عدد الغرف 3.3 غرفة في عام 2006. يبين شكل (25.2) و(26.2) يوضح التوزيع النسبي للأسر حسب عدد الغرف في المسكن و كثافة المسكن ونوع التجمع على التوالي.





شكل(25.2) التوزيع النسبي للأسر حسب عدد الغرف في المسكن في قطاع غزة

شكل(26.2) التوزيع النسبي للأسر حسب كثافة المسكن ونوع التجمع في قطاع غزة

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2012)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

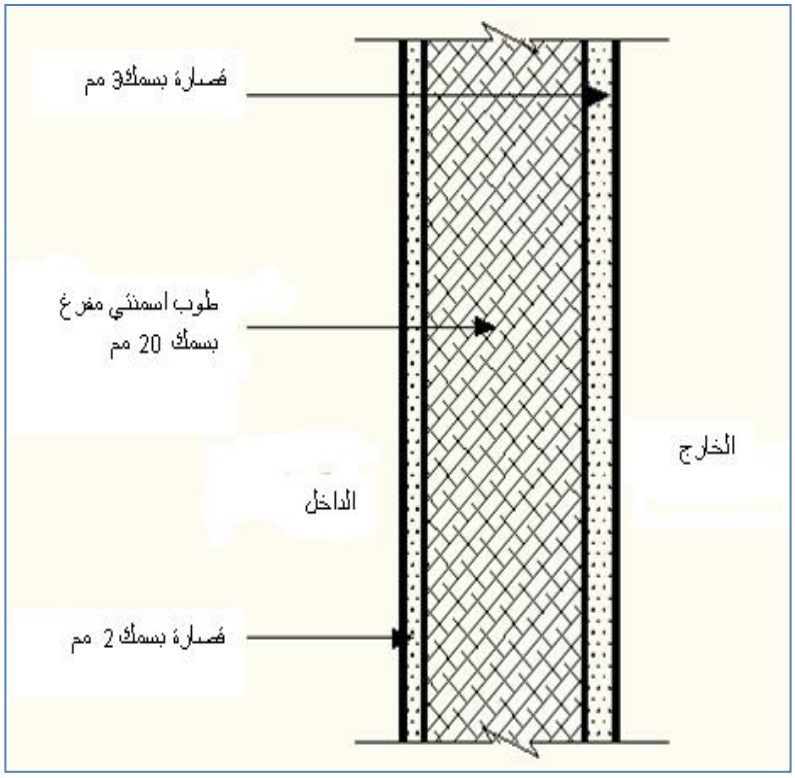
ج. عدد الأفراد في الغرفة

بلغ متوسط كثافة السكن –عدد الأفراد في الغرفة– في قطاع غزة 1.8 فرد/غرفة، وحسب نوع التجمع السكاني، بينت النتائج أن متوسط كثافة السكن في المخيمات أعلى منها في الحضر والريف حيث بلغت 1.7 فرد للغرفة في المخيمات مقابل 1.6 فرد للغرفة لكل من الحضر والريف. (الإحصاء الفلسطيني،2010)

3. خصائص غلاف المبنى السكني

أ. الحوائط الخارجية

يعتبر الطوب الإسمنتي مادة البناء الأساسية للجدران الخارجية لمعظم مساكن قطاع غزة، فتشير نتائج المسح إلى أن نسبة الأسر التي تسكن في مساكن مبنية بمادة الطوب الإسمنتي في قطاع غزة عام 2010 قد بلغت 99.3% ، وهناك 0.4 % من الأسر في قطاع غزة تسكن في مساكن مبنية بمادة حجر نظيف (الإحصاء الفلسطيني،2010).



شكل(27.2) قطاع خلال الحوائط الخارجية في المسكن في قطاع غزة

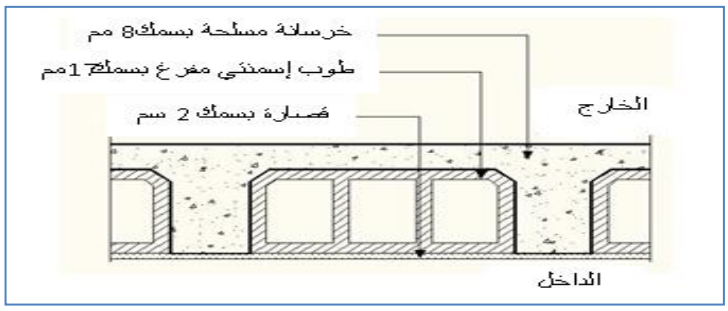
المصدر(الحكم المحلي،2004)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بالتطرق إلى تفاصيل الحوائط الخارجية في مسكن قطاع غزة نجد أنها تبنى من الطوب الإسمنتي وتغطى بطبقة من القصارة الإسمنتية بسمك 2 سم من الداخل ، وبسمك 3 سم من القصارة من الخارج كما يوضح شكل(27.2)، وبخصائص حرارية معامل الانتقال الحراري (U-value = 2.3 W/m2K)، والوصولية 4.4 W/m2K، والتخلف الزمني 7.4 ساعة (وزارة الحكم المحلي،2004).

ب. الأسقف

نتيجة لاستخدام الإسمنت كمادة بناء جديدة، وتوجه سكان القطاع لإقامة مباني سكنية من عدة طوابق نجد أن الحلول الانشائية فرضت نفسها من خلال استخدام الخرسانة المسلحة في انشاء الأسقف. فأكثر الأسقف استخداماً في المباني السكنية هو السقف المكون من ثلاث طبقات على النحو التالي: طبقة خرسانة مسلحة بسمك8 سم، طبقة من الطوب الإسمنتي المفرغ بسمك 17 سم، طبقة قصارة داخلية بسمك 1 سم كما هو موضح في شكل(28.2)، وبالنسبة للخصائص الحرارية للسقف فان معامل الانتقال الحراري(U-value = 2.6 W/m2K) ، والوصولية 4.9 W/m2K، ومعامل الإنقاص 0.4، والتخلف الزمني 6.8 ساعة.



شكل(28.2) قطاع خلال سقف خرساني في المباني السكنية في قطاع غزة

المصدر: (الحكم المحلي،2004)

ت. فتحات الشبابيك

لا يوجد خصائص معينة لفتحات الشبابيك في قطاع غزة، فشكل الشباك يختلف من مبنى إلى آخر، ويتنوع من عتب مستقيم الى قوس، كما تتنوع نسب الشباك فقد يصل طول الفتحة إلى 4م بكامل الجدار، كما لا يوجد قواعد تضبط أقل وأعلى ارتفاع مطلوب لتوفير التهوية والإضاءة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المناسبة لفراغات المسكن، ويمكن القول أن ما يحكم نسبة فتحة الشباك هي رغبة المالك في توفير الخصوصية.

شكل(29.2) نماذج من الشبابيك المستخدمة في المباني السكنية في قطاع غزة

المصدر: الباحثة

يعتبر الألمنيوم والزجاج أكثر المواد استخداماً في الشبابيك في المباني السكنية في قطاع غزة، ويستخدم الزجاج بأشكال متعددة اما بشكل مفرد، أو مزدوج، أو ملون، أو عاكس، فكل نوع من هذه الأنواع له تأثيره في استهلاك الطاقة. كما تستخدم شبابيك بلاستيكية باطار ألمونيوم، وتقلص استخدام الشبابيك الخشبية واقتصر استخدامها على المباني القديمة. يوضح شكل(29.2) نماذج من الشبابيك المستخدمة في قطاع غزة.

ث. وسائل التظليل

تستخدم وسائل التظليل بأشكال متعددة في المباني لغرض جمالي، ووظيفي، ويتمثل الغرض الوظيفي في حماية فتحات الشبابيك من أشعة الشمس صيفاً، مع السماح بدخول التهوية والإضاءة المباشرة. ولكن في العادة يطغى الجانب الجمالي على الوظيفي، فلا يخضع تصميمها لأي حسابات حرارية، فتأخذ نفس الشكل والأبعاد في جميع الاتجاهات، ولا تحقق مستوى القبول للراحة الحرارية(Hadid,2002). يبين شكل(30.2) نماذج من وسائل التظليل المستخدمة في المباني السكنية في قطاع غزة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل(30.2) نماذج من وسائل التظليل المستخدمة في المباني السكنية في قطاع غزة

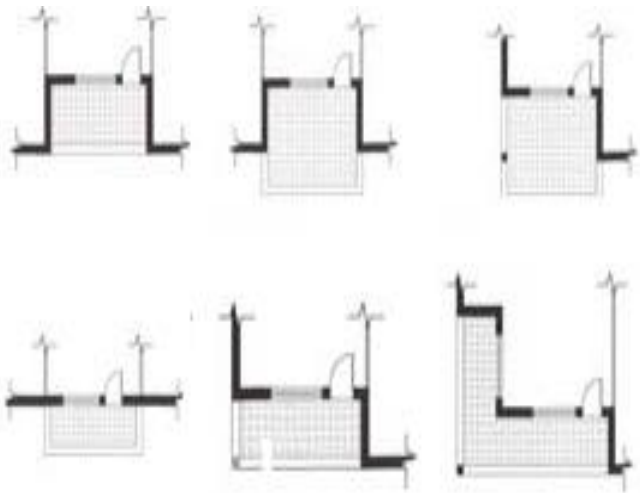
المصدر: الباحثة

ج. البلكونات

تعتبر البلكون من أهم العناصر البارزة في غلاف المبنى، وتلعب دوراً هاماً في تحقيق الراحة الحرارية، فاستخدامها يقلل من دخول أشعة الشمس المباشرة الى الفراغات الداخلية، كما تستخدم كمبرد للمبنى السكنى في فصل الصيف باعتبارها فراغ شبه مفتوح، وخاصة في الواجهة الغربية، كما تتجمع الشمس فيها في الشتاء. تأخذ البلكون أشكال مختلفة، وتعتبر البلكونة المعلقة (الطاير) أكثر الأشكال استخداماً في المباني السكنية في قطاع غزة فهي تضيف مساحات إضافية لمساحة الشقة. و يوضح شكل (31.2)، (32.2) أشكال مختلفة للبلكونات.

شكل(31.2) صورة البلكونة المعلقة

المصدر: الباحثة



شكل(32.2)أشكال مختلفة للبلكونات

المصدر:(Hadid,2002)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-2-5-2 استهلاك الطاقة

تعتبر المباني القطاع الأكبر استهلاكاً للطاقة، فهي تستهلك تقريباً ثلث الطاقة المستخدمة في العالم، ويتوقع زيادة الاستهلاك في ظل زيادة عدد السكان، وارتفاع مستوى المعيشة، والتغيرات المناخية.

أ. وضع الطاقة في قطاع غزة

يعاني قطاع غزة من محدودية مصادر الطاقة، ويعتمد بشكل كبير على الدول المجاورة المتمثلة في دولة الاحتلال، ومصر لتوفير ما نسبته 95% من أنواع الوقود المختلفة كهرباء، ووقود حفري، بنزين، كيروسين، سولار....، ويرتبط دخول الوقود الى قطاع غزة بالوضع السياسي مما يفاقم من ازدياد المعاناة في جميع نواحي الحياة، وفيما يلي نستعرض بالتفصيل واقع الطاقة في القطاع.

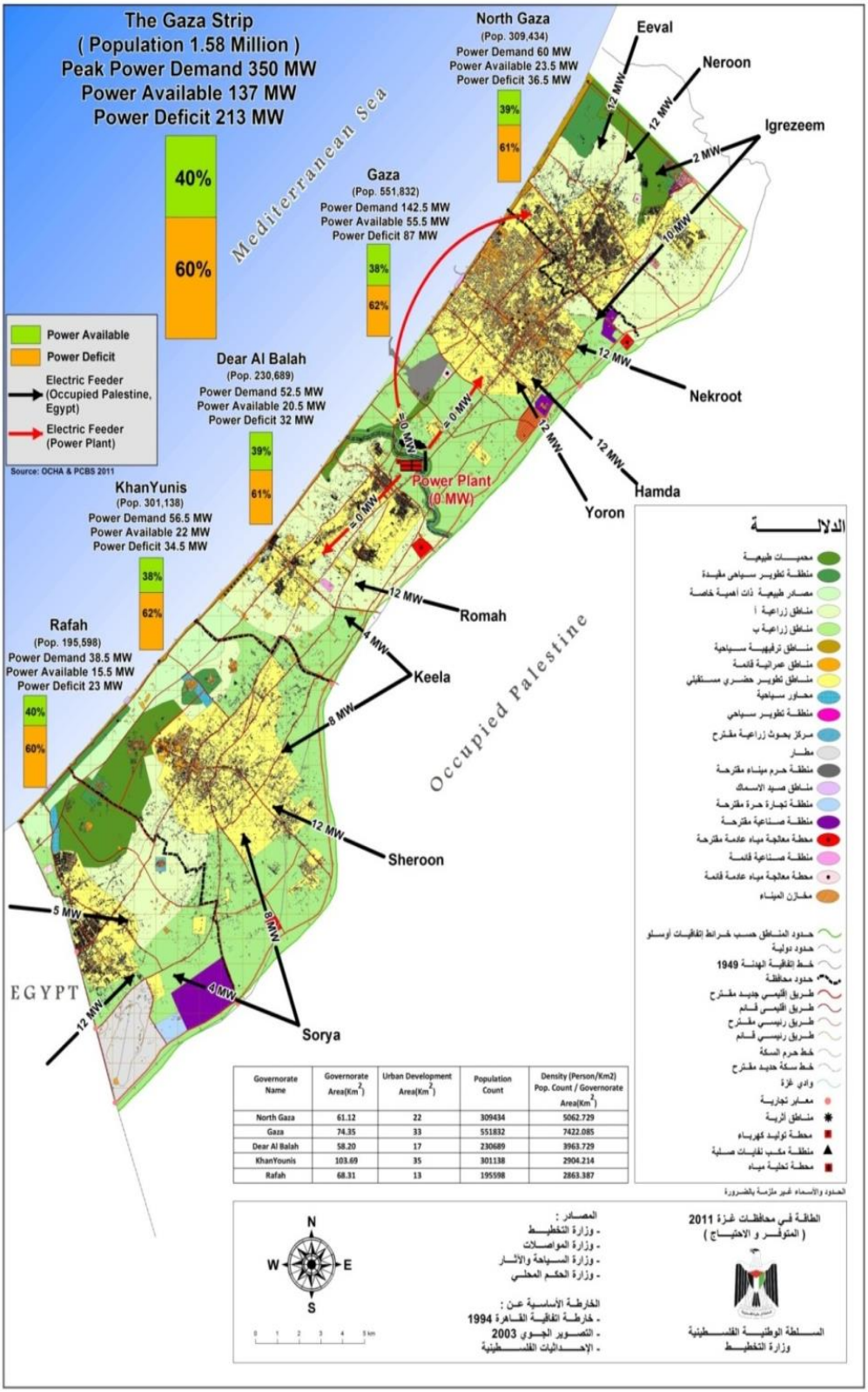
أ. واقع الكهرباء في قطاع غزة

تبعاً لتقرير صادر عن وزارة الحكم المحلي بعنوان أزمة الكهرباء في قطاع غزة – بدائل وحلول– (2012) فان حاجة سكان قطاع غزة من الكهرباء تتراوح ما بين 240 ميجاوات و350 ميجاوات، و يتوفر منها 217 ميجاوات موزعة على المصادر التالية: شكل(33.2) يوضح مصادر الكهرباء في قطاع غزة:

1. محطة غزة لتوليد الكهرباء و توفر 80 ميجاوات في أقصى إنتاج لها.
2. دولة الاحتلال حيث يتم شراء ما لا يقل عن 42% من حاجة القطاع للكهرباء (ما يعادل 120 ميجاوات) موزعة عبر 10 خطوط مغذية منفصلة على طول قطاع غزة.
3. مصر ويتم شراء 6-7% من حاجة القطاع – ما يعادل 17 ميجاوات– موزعة بشكل رئيسي على منطقة رفح.

يبلغ العجز في الطاقة الكهربائية حوالي 133 ميجاوات بنسبة 38% من إجمالي حاجة قطاع غزة. ومن المفترض أن تغطي محطة غزة لتوليد الكهرباء النقص الباقي (107 ميجاوات) حيث تبلغ الطاقة الإنتاجية المفترضة للمحطة 140 ميجاوات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(33.2) المصادر المختلفة للكهرباء في قطاع غزة

المصدر: (الحكم المحلي، 2012)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويشير التقرير إلى أن هذا العجز سيتزايد بسبب تزايد الطلب على الطاقة الكهربائية في قطاع غزة، فيقدر حجم الزيادة السنوية على الطلب بنسبة تتراوح بين 7 إلى 10%، ويعزي التقرير أسباب الزيادة إلى: الزيادة الطبيعية في أعداد السكان، ولارتفاع درجات الحرارة عالمياً الناتجة عن التغيرات المناخية، التي نجم عنها لجوء أعداد متزايدة من السكان إلى استخدام أجهزة التكييف. وسبب آخر هو الحمل النائم ويقصد به عودة المصانع الى العمل بعد أن تعرضت للتدمير أو التوقف.

نتيجة للعجز في الطاقة الكهربائية، ولتزايد الطلب، وتوقف دخول الوقود اللازم لتشغيل محطة الكهرباء فان الوضع ازداد سوءً، و وصل العجز الفعلي إلى 62%، وتجاوز انقطاع التيار الكهربائي الـ12 ساعة يومياً (الحكم المحلي، 2012).

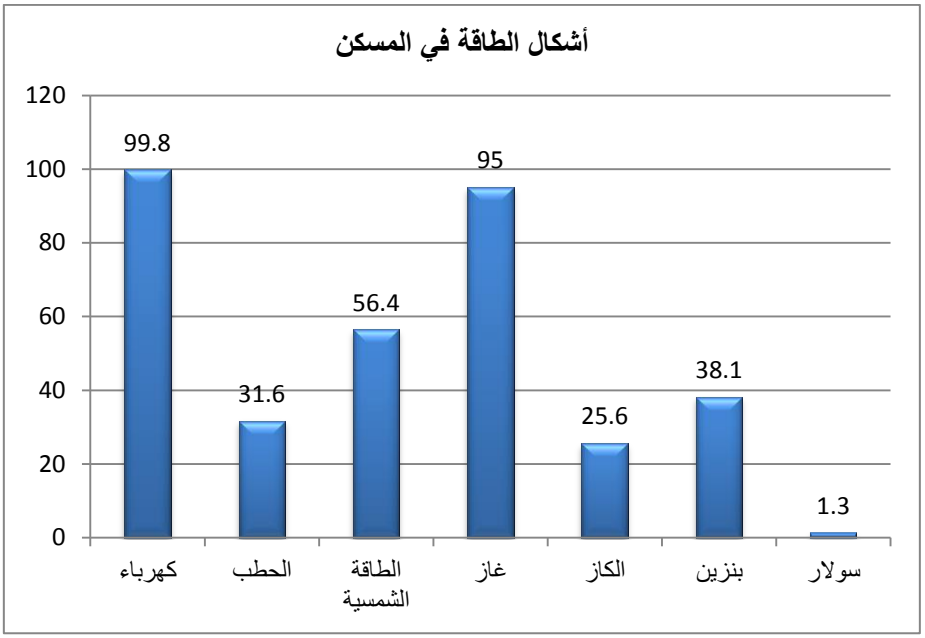
يصنف مستوى الخدمات الكهربائية في قطاع غزة بأنه متدني؛ فعدد ساعات انقطاع التيار الكهربائي في قطاع غزة تصل إلى حوالي 2,300 ساعة في العام، بمتوسط 48 ساعة انقطاع أسبوعياً، في حين تتسامح المعايير ذات العلاقة بانقطاع للتيار الكهربائي بما لا يتجاوز 5 ساعات في العام، هذا بالإضافة إلى مستوى تردد التيار والانقطاعات المفاجئة الناجمة عن الأعطال وخاصة في خطوط التغذية الإسرائيلية (الحكم المحلي، 2012).

ب. استهلاك المباني السكنية من الطاقة

انعكس تحول نمط البناء في قطاع غزة على استهلاك الطاقة بشكل كبير، فالمباني السكنية تستهلك 70% من إجمالي الطاقة (Muhaisen,2007). يوضح شكل(34.2)أشكال الطاقة المستخدمة في المباني السكنية، تعتبر الكهرباء من أهم أشكال الطاقة المنزلية، فتصل نسبة المباني المتصلة بشبكة الكهرباء العامة إلى 99.8% من إجمالي المباني السكنية.

تشير الإحصائيات إلى أن هناك ارتفاع ملحوظ في استهلاك الطاقة لأغراض التدفئة والتبريد، فلقد زادت نسبة الأسر التي تستخدم وسائل التبريد من 78% في عام 2001م إلى 84,3% في عام 2010م ، كما ارتفعت نسبة الأسر المستخدمة للمكيف إلى 4,1% في عام 2010م مقارنة ب 1,3% في عام 2003م (الإحصاء الفلسطيني،2010)، بالإضافة إلى أن نسبة الأسر المستخدمة

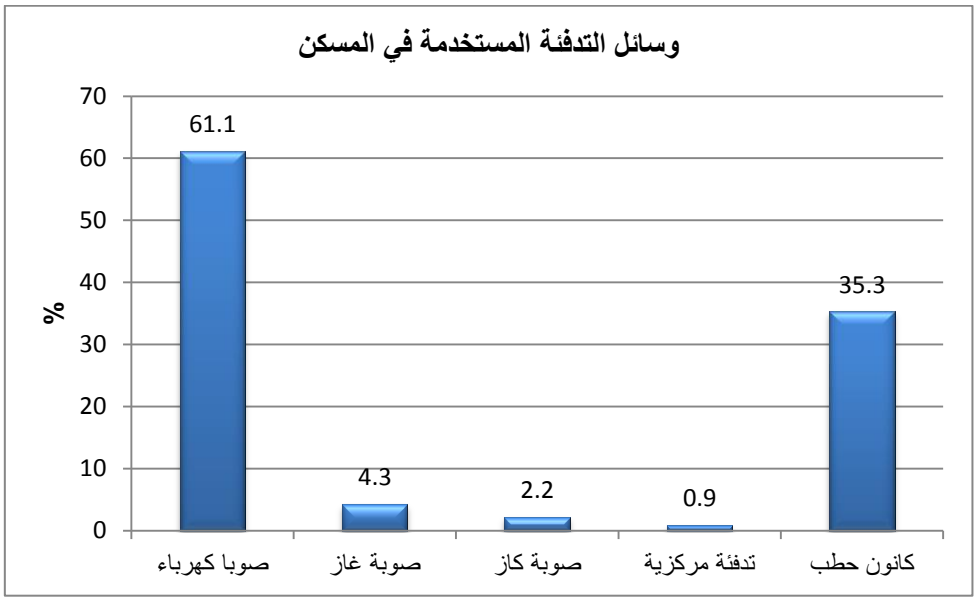
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(34.2) توزيع الأسر تبعاً لمصدر الطاقة المستخدمة في التدفئة

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2012)

لوسائل التدفئة ارتفعت من 67,8% في عام 2009م إلى 72,2% في عام 2011م (الإحصاء الفلسطيني،2011). يوضح شكل(35.2) مصادر الطاقة المستخدمة في التدفئة.



شكل(35.2) توزيع الأسر تبعاً لمصدر الطاقة المستخدمة في التدفئة

المصدر: (الإحصاء الفلسطيني،2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6-2 الخلاصة

الراحة الحرارية مطلب ضروري في البيئات الداخلية وتؤثر على الجوانب الصحية والانتاجية للأشخاص ولقياس مستوى الراحة في المباني السكنية في قطاع غزة كان لابد من التطرق إلى مفهوم الراحة الحرارية والعوامل المؤثرة فيها، فجاء هذا الفصل وغطى في جزئيته الأولى هذه الموضوعات ثم تطرق الفصل إلى واقع المباني السكنية وخصائصها الحرارية وذلك من خلال التعرف على مناخ قطاع غزة الذي يخضع لمناخ البحر الأبيض المتوسط الجاف صيفاً، والرطب شتاءً، واستعرض أهم عناصره المناخية، ثم انتقل الفصل لدراسة أهم خصائص المباني السكنية والتي لها تأثير على الراحة الحرارية، ولارتباط الراحة بالطاقة تم التعرف على وضع الطاقة واستهلاكها في المساكن، وخلص البحث إلى أن شكل المباني السكنية في قطاع غزة ينتقل بالتدريج من شكل الدار إلى شقة في عمارة سكنية، كما أن عمر المباني لا يتجاوز الخمسين عاماً، وارتبط التحول في شكل المبنى وعمره ونمطه باستخدام الإسمنت كمادة بناء جديدة ، كما انعكس هذا التحول على زيادة استهلاك الطاقة لتحقيق الراحة الحرارية. ويستنتج من هذا الفصل أن هناك حاجة ماسة لتقييم العوامل المؤثرة على الراحة الحرارية في البيئات الداخلية لمساكن قطاع غزة، من درجة حرارة، ووصول وكثافة الإشعاع الشمسي في الفراغات الداخلية، ومستوى الرطوبة، وحركة الهواء داخل الوحدة السكنية وغيرها من العوامل. ولتحديد المنهج المتبع في التقييم كان لابد من التعرف على قرائن الراحة والقرينة المستخدمة في إجراء التقييم وهذا ما سيتطرق له الفصل القادم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

قرينة(مؤشر) الإحساس الحراري

1-3 مقدمة

2-3 قرائن الراحة الحرارية

3-3 قرينة(مؤشر) الإحساس الحراري

1-3-3 مفهوم الاحساس الحراري

2-3-3 المنهج العقلاني

1-2-3-3 مفهوم المنهج العقلاني

2-2-3-3 مؤشر معدل التصويت المتوقع(PMV)

3 -2-3-3 مؤشر توقع نسبة الاستياء (الانزعاج) (PPD)

4-2-3-3 العلاقة بين درجات الحرارة المفضلة والحياد

5-2-3-3 آراء حول صحة النموذج

3-3-3 المنهج التكيفي

1-3-3-3 مفهوم المنهج التكيفي

2-3-3-3 أهمية المنهج التكيفي

3-3-3-3 فرضيات التكيف

4-3-3-3 فرص التكيف في البيئة الداخلية والتحكم الشخصي

5-3-3-3 الدراسات الميدانية

4-3 الخلاصة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

1-3 مقدمــة

تنوع العوامل المؤثرة في شعور الإنسان بالراحة دفع العديد من العلماء لتطوير مقاييس(معايير) خاصة لقياس مدى تضايق الإنسان من الطقس، ولمعرفة تفاعله مع الظروف المناخية وبالتالي تحديد شعوره بالراحة؛ فتعددت قرائن الراحة الحرارية وصنفت في مجموعات، ومن أهم هذه القرائن قرينة الاحساس الحراري التي اعتمدت في البداية على استطلاع آراء الأشخاص حول الاحساس الحراري المريح في بيئة المختبر حيث يتم التحكم في المناخ الداخلي واخضاع المشاركين الى مجموعة مؤثرات وضغوطات معينة، ولكن الدراسات الحديثة توصي بضرورة إجراء الدراسات الميدانية في البيئات الحقيقية للأشخاص وأثناء ممارستهم حياتهم اليومية بحيث يتعرضون لمختلف نواحي البيئة. من هنا جاء هذا الفصل ليركز على قرينة الاحساس الحراري باعتبارها موضوع الدراسة العملية.

2-3 قرائن الراحة الحرارية

تعددت القرائن والمخططات التي تقيس تأثير العوامل المختلفة على الراحة الفسيولوجية للإنسان في ظل عدم وجود قانون رياضي شامل لحساب شعور الإنسان بالراحة، ونبع هذا التعدد من صعوبة تقييم مدى استجابة الإنسان اتجاه أحد عناصر المناخ كالحرارة أو الرطوبة أو سرعة الرياح بشكل منفرد لأن كل عنصر مرتبط بالآخر وكل منها يعتمد على الآخر في درجة التأثير على أحاسيس الناس بالراحة (زكريا،2005)، ولصعوبة إيجاد العلاقة بين تلك العناصر، ولصعوبة قياس المؤثرات الفسيولوجية والسيكولوجية عند الإنسان وخاصة أن شعوره بالراحة يعتبر مسألة نسبية تختلف من شخص إلى آخر تبعاً لاختلاف العمر والجنس وحالة الشخص الصحية ونوعية الملابس والغذاء، كل هذه الأسباب أدت إلى إجراء التجارب المختبرية والميدانية لفحص الراحة الحرارية.

قام العلماء باختيار عينات تمثل المجتمع تمثيلاً صادقاً ووضعهم في ظروف مناخية متباينة وتحليل استجابتهم للوصول إلى معيار أو مؤشر واحد يعبر عن كل المتغيرات بقدر مقبول من الدقة، وذلك لتحديد النطاق المريح للإنسان وبذلك يكون مقياساً للعلاقة بين المناخ والإنسان.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

العديد من الدراسات حاولت تعريف وتقييم التصورات الحرارية، وتحدد مستوى الإجهاد الحراري، فوضعت الكثير من القرائن (المؤشرات) في مختلف أنحاء العالم، أشارت احدى الدراسات الى أن هناك 40 قرينة(مؤشر) للراحة الحرارية، وأضافت الى أنه من الممكن أن يكون هناك أكثر من ذلك (Cohen,2013).

اشتملت قرائن (مؤشرات) الراحة الحرارية على اثنين أو أكثر من العناصر المناخية لأن استخدام عنصر واحد لا يكفي لوصف إحساس الانسان بالراحة أو الضيق وصفاً دقيقاً، وتمثلت مخرجات هذه التجارب في معادلات أو مخططات بيانية يتم من خلالها تحديد درجات الحرارة المريحة أو المحايدة أو تحديد منطقة الراحة الحرارية.

3-2-1 منطقة الراحة الحرارية

تعرف منطقة الراحة على أنها حدود الظروف المناخية التي يستطيع جسم الإنسان فيها أن يحتفظ بدرجة حرارة ثابتة تقريبًا بأقل قدر من بذل الطاقة (رأفت،1996)، ويعرفها (Çakir,2006) بأنها الحالة الحرارية التي لا تتطلب بذل جهداً أو بذل جهد قليل من الأشخاص لملاءمة أجسامهم مع الظروف البيئية المحيطة. ويفسرها (Olgay) بأنها تمثيل لتكامل مجموعة من الخصائص البيئية مثل شدة الاشعاع، درجة حرارة الهواء، الرطوبة، سرعة الهواء.

المنطقة الحرارية ليس لها حدود حقيقية، وترتبط بالموقع الجغرافي والموسمي، ففي المناخات الحارة منطقة الراحة الحرارية تمثل ظروف المناخ الدافئ، فسكان تلك المناطق يفضلون درجة حرارة مريحة مرتفعة عن المناطق الباردة، و تكون منطقة الراحة الحرارية خلال الشتاء أقل من منطقة الراحة في الصيف(ASHRAE,1992).

3-2-2 تصنيف قرائن الراحة الحرارية

صنفت القرائن والمخططات المناخية الفسيولوجية في ثلاث مجموعات وذلك بالاعتماد على عناصر المناخ الأساسية المؤثرة على الراحة الفسيولوجية للإنسان على أساس تحديد ما يسمى بمنطقة الراحة (comfort zone) التي يجدها معظم الناس مريحة من حيث درجة الحرارة ومقدار الرطوبة، والمجموعات هي: (ثابت،2011)

1. **الراحة الحرارية في ضوء عنصر مناخي واحد**

وهي القرائن التي تعتمد على عنصر مناخي فعال في التأثير على راحة الإنسان ونشاطه وصحته، ودرجة الحرارة هي العنصر الأكثر استخداماً في ذلك ولذا أصبحت توصف قرائن العنصر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المناخي باسم قرائن الحرارة (موسى،2002). وتشمل عدة قرائن هي: قرينة درجة الحرارة المؤثرة، قرينة السعادة، قرينة درجة الحرارة الظاهرية، قرينة تبريد الريح، قرينة الحرارة المكافئة.

2. القرائن المركبة

تعتبر القرائن المركبة أكثر مصداقية ودقة في تحديد راحة الإنسان حيث تعتمد في التصنيف على عدة عناصر مُناخية مما يجعلها أكثر إلماماً بالجوانب المؤثرة في راحة الإنسان أو انزعاجه والذى يؤدى في النهاية إلى ابراز نتائج واقعية، وهناك العديد من القرائن المركبة منها:

- قرينة (قرينة الحرارة–الرطوبة)، وقرينة أوليفر وتعتمد على متوسط درجة الحرارة ومتوسط الرطوبة النسبية وهما العاملان الأكثر تأثيراً في راحة الإنسان.
- قرينة تبريد الرياح (سيبل وباسل) وتعتمد في التصنيف على درجة الحرارة وسرعة الرياح.
- قرينة الجهد الحراري.

3. قرائن المناخ الفسيولوجي الشمولي

هي عبارة عن نماذج مناخية فسيولوجية تأخذ في اعتبارها عدة عناصر مناخية، وتركز على تمثيل نطاق الراحة على منحنى واحد أو عدة منحنيات تدمج تأثير المؤثرات المختلفة، وبتوقيع نقاط تمثل الظروف المناخية على المنحنى يمكن تحديد إن كانت تقع في نطاق الراحة أم تخرج عنه، ومن أشهر الأمثلة على ذلك الخرائط التالية : تشمل: المخطط البياني لموندر (Maunder)، والمخطط البياني لترجنج (Turijung)، والمخطط البياني لسنجر (Sanjer)، والمخطط البياني لتيلور(Taylor) ، لنموذج المناخي لبورت (Burt). راجع ملحق(1.3) لمزيد من التفصيل لبعض القرائن.

3-3 قرينة(مؤشر) الإحساس الحراري

يركز هذا البحث على قرينة الاحساس الحراري باعتبار أن رضا المستخدمين هو أهم قضية يجب أخذها بعين الاعتبار عند تصميم المباني، وتحقيق الراحة الحرارية من أهم المعالم الرئيسية المؤثرة في الرضا، والتي بدورها ترتبط بدرجة الحرارة المناسبة التي تعتبر من أهم الأشياء التي يهتم بها الانسان في المبنى(Griffiths,1990).

ترجع أهمية تطبيق هذه القرينة في المباني الى أنه من خلالها يمكن تحدد درجات الحرارة الداخلية المرغوبة، وبالتالي تحديد درجة الحرارة التصميمية للمباني المكيفة والتي ينعكس تأثيرها على معدلات استهلاك الطاقة (Auliciems,1981) ، كما أنه يمكن العمل على تطوير معايير

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومبادئ توجيهية للتصميم تعزز من استخدام المفاهيم الجديدة المتعلقة بزيادة كفاءة الطاقة والتكنولوجيا خاصة في التهوية الطبيعية وتقنيات التبريد بدون الاعتماد على الوسائل الميكانيكية (Goss, Wanger, 2007).

1-3-3 مفهوم الاحساس الحراري

يعرف الاحساس الحراري بأنه تعبير سيكولوجي مهم يرتبط بإحساس الشخص بالدفء أو البرودة ويتم تقييمه من خلال الإجابة المباشرة عن سؤال كيف تشعر الآن بالنسبة لدرجة حرارة الغرفة (Indraganti,2013). ويوجد مقياسين لقياس الإحساس الحراري هما: مقياس آشري، ومقياس بدفورد، ويبين جدول (1.3) هذين المقياسين والقيم المكافئة لهما.

جدول(1.3) تصنيف درجة الإحساس الحراري على مقياس آشري و بدفورد

المصدر: (Nicol, Humphreys,2002) بتصرف الباحثة

مقياس بدفورد Bedford	القيمة المكافئة	مقياس آشري ASHRAE
حار جداً جداً	+3	حار جداً
حار جداً	+2	حار
دافيء مريح	+1	دافئ قليلاً
مريح	0	محايد
بارد مريح	-1	بارد قليلاً
بارد جداً	-2	بارد
بارد جداً جداً	-3	بارد جداً

تعتمد مناهج الراحة الحرارية في قرينة الاحساس الحراري على الربط بين تصويت الأشخاص للارتياح الحراري وبين قياس خصائص المناخ، ويوجد منهاجين لتعريف نطاق الراحة الحرارية، ولكل منهج إمكانياته وحدوده، والمنهاجين هما:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-3-3 المنهج العقلاني

ويسمى منهج الاتزان الحراري (Rational Approach or Heat Balance)

1-2-3-3 مفهوم المنهج العقلاني

يعتمد المنهج على نتائج الدراسات التي أجراها فانجر (Fanger) في غرف المختبرات حيث يتم التحكم في المناخ الداخلي لفراغ غرفة المختبر(Alison,2010) ، ويحدد المنهج نطاق درجة الحرارة المريحة لمستخدمي المباني من خلال استطلاع آراء المشاركين تبعاً لمقياس آشري للإحساس الحراري ASHRAE Standard -55 (2004) و توقع معدل التصويت (PMV) Predicted Mean Vote حول الاحساس الحراري.

يربط النموذج بين نظريات الاتزان الحراري والتنظيم الحراري الفسيولوجي لأعضاء الجسم لتحديد نطاق درجات الحرارة التي يجدها شاغلي المباني مريحة، فوفقاً لهذه النظريات فإن جسم الإنسان يوظف العمليات الفسيولوجية (مثل التعرق، الارتعاش، وتنظيم تدفق الدم إلى الجلد) من أجل الحفاظ على التوازن بين الحرارة التي ينتجها الأيض والحرارة المفقودة من الجسم، فالحفاظ على الاتزان الحراري هو الشرط الأول لتحقيق الإحساس الحراري المريح.

ويشترط فانجر عدة شروط ليحقق الجسم البشري راحة حرارية ثابتة، وتتمثل هذه الشروط في:

1. أن يكون الجسم في حالة اتزان حراري.
2. أن تكون معدل درجة حرارة الجلد ومعدل التعرق اللذان يؤثران على التوازن الحراري ضمن حدود معينة.
3. عدم وجود أي إزعاج في الجسم (إزعاج محلي).

يشير فانجر إلى أن المنظم الحراري الطبيعي في جسم الإنسان فعال للغاية، وبالتالي سيخلق الجسم اتزان حراري في حدود واسعة من المتغيرات البيئية حتى في حدود عدم توفر الراحة.

وللتنبؤ بالظروف الحرارية المحايدة متى تحدث قام فانجر بفحص العمليات الفسيولوجية في حالة اقترابها من الحياد الحراري فوجد أن العمليات الفسيولوجية المؤثرة على التوازن الحراري تمثلت في معدل العرق ومتوسط درجة حرارة الجلد فكانت هذه العمليات وظيفية لمستوى النشاط.

وبهدف تطوير علاقة خطية بين مستوى النشاط ومعدل العرق قام فانجر باستخدام بيانات دراسة أجراها على 183 مشارك من طلبة الجامعة حيث تم تعريضهم لمختلف الظروف الحرارية في حين

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ارتدوا ملابس موحدة، بالإضافة الى دراسة مختبرية أخرى أجريت على 20 مشاركاً من طلبة الجامعة يرتدون ملابس موحدة وأخضعهم إلى أربع مستويات من الأنشطة المختلفة (مستقرة، منخفضة، متوسطة، عالية) ليستنتج علاقة خطية بين مستوى النشاط ومتوسط درجة حرارة الجلد.

وبصياغة نتائج العلاقات الخطية إلى معادلات الاتزان الحراري تم الحصول على معادلة الراحة Comfort Equation، وتتوقع هذه المعادلة الظروف التي تولد الشعور بالراحة (بالحياد الحراري) لدى شاغلي الفراغات.

تم توسيع معادلة الراحة باستخدام بيانات تجارب أجريت على 1296 شاب دانمركي، وكان المشاركين يرتدون ملابس موحدة، وينجزون نشاطات موحدة في حين يتعرضون لمختلف البيئات الحرارية، وفي بعض الدراسات تم تحديد الظروف الحرارية وطلب من المشاركين تسجيل شعورهم بالنسبة للحرارة سواء بارد أو حار وذلك باستخدام مقياس آشري (ASHRAE) للإحساس الحراري ذو السبع درجات والذي يتدرج من (3-) بارد جداً، (2-) بارد، (1-) بارد قليلاً،(0) محايد، (2+) دافئ قليلاً،(2+) حار، (3+) حار جداً (Han,2007). وفي دراسات أخرى قام المشاركين بالتحكم في البيئة الحرارية بأنفسهم للحصول على الارتياح الحراري وذلك من خلال ضبط منظم الحرارة.

نتائج المعادلة تصف الراحة الحرارية بأنها عدم توازن بين التدفق الحراري الفعلي للجسم في بيئة حرارية معينة وبين التدفق الحراري المطلوب للحصول على أفضل راحة (حياد) لأي نشاط معين، وأن عدم الارتياح نتيجة برودة الطقس يرتبط بمتوسط درجة حرارة الجلد، والانزعاج من ارتفاع درجة الحرارة سببه رطوبة الجلد الناجمة عن إفراز العرق، ويمكن أن يكون عدم الارتياح الحراري في الجسم بأكمله أو في جزء وخاصة الأطراف(local discomfort)

ارتبطت المعادلة الموسعة بالظروف الحرارية لمقياس الإحساس الحراري ASHRAE ذو السبع نقاط وأصبحت تعرف بما يسمى بمؤشر توقع معدل التصويت Predicted Mean Vote (PMV)، ومن ثم تم دمج (PMV) للحصول على مؤشر توقع نسبة الأشخاص المستائين(المنزعجين) (PPD) (Predicted Percentage of Dissatisfied Index)

3-3-2-2 مؤشر معدل التصويت المتوقع (**PMV**) Predicted Mean Vote

يعتبر **(**PMV**)** الذي وصفه فانجر 1960 هو أساس مقياس الراحة الحرارية وخاصة لتقييم الراحة الحرارية الداخلية، ويعرف على أنه نموذج تنبؤي يتعامل مع الراحة الحرارية للجسم ككل، فالنموذج يتوقع و يمثل معدل التصويت للإحساس الحراري على مقياس آشري المعياري من (3-) بارد جداً إلى (0) حياد، (3+) حار جداً لمجموعة كبيرة من الأشخاص يخضعون لمجموعة معينة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من المتغيرات البيئية الحرارية كمستويات النشاط والملابس، ونتائج النموذج يعبر عنها على مقياس آشري بالتصنيفات الثلاثة الوسطى على المقياس بارد قليلا، حياد، دافئ قليلا، والتي تتطابق مع الإحساس المقبول، ووفقا للمعايير الدولية فإن قيمة PMV يجب أن تبقي صفر مع تسامح بنسبة ±0.5 لتحقيق البيئة الداخلية المريحة (Farghal, 2011). ويشير الانحراف المفترض في الراحة المثالية (الحياد الحراري) الى توقع نسبة الأشخاص المنزعجين (PPD) من البيئة (Humphreys & Nicol2007).

يعتبر PMV بأنه نموذج ثابت يعتمد على الحالة الثابتة لتوازن الطاقة، فهو لا يتوقع الاستجابة بالضبط في حالة حدوث أي تغيير. ويضم النموذج المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على الإحساس الحراري، ويحدد كمية التأثير المطلق والنسبي للعوامل البيئية والمتمثلة في درجة حرارة الهواء، ومعدل درجة حرارة الإشعاع، وسرعة الهواء، والرطوبة النسبية، بالإضافة إلى مستوى النشاط، وسمك الملابس. ويقاس مستوى النشاط بمصطلح معدل الأيض او وحدة تسمى met، أما سمك الملابس فيقاس بوحدة clo. كون النموذج أنه يأخذ في الحسبان التغيرات في مستويات النشاط وسمك الملابس والتي تعتبر تكيف سلوكي وبالتالي يمكن اعتباره نموذج يشمل تكيف جزئي(Djongyang,2010)

يمكن الحصول على متوسط التصويت (MV) لحالة معينة بإيجاد متوسط قيمة الشعور المعطى لكل الموضوعات في تلك الحالة، وربط فانجر توقع معدل التصويت بعدم التوازن بين التدفق الحراري الفعلي من جسم الإنسان في بيئة معينة والتدفق الحراري المطلوب للحصول على أفضل راحة أثناء نشاط معين من خلال المعادلة التالية:

$$PMV=(0.303\exp(-0.036m)+0.028)L=\infty L$$

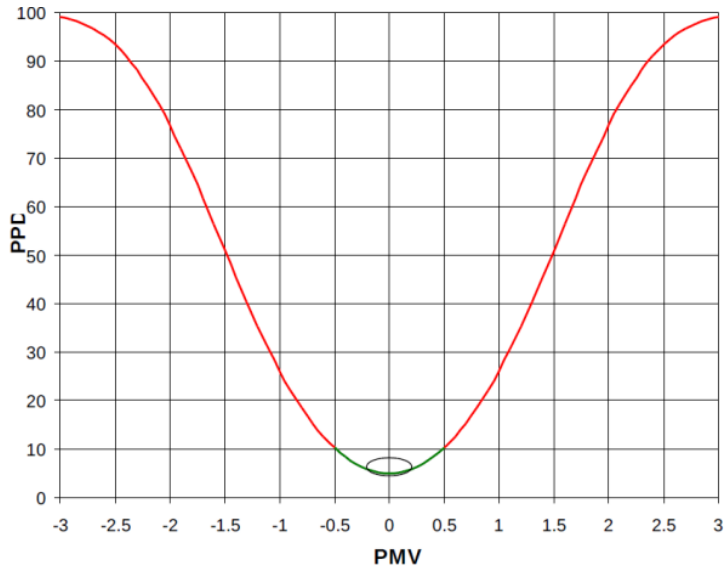
حيث L هي الحمل الحراري على الجسم ويعرف بالفرق بين الحرارة الداخلية المنتجة والحرارة المفقودة على البيئة

3-2-3-3 مؤشر توقع نسبة الاستياء (الانزعاج) (PPD)

يتوقع نسبة الأشخاص الذين يشكون من الظروف الحرارية للبيئة، فهم الذين يشعرون بإحساس أكثر من دافئ قليلاً أو بارد قليلاً على مقياس آشري للإحساس الحراري، ويبين فانجر أنهم الأشخاص الذين أظهروا عدم ارتياحهم و صوتوا بين3±، 2±، أما الذين صوتوا ب 1± فهم مرتاحون (Djongyang,2010). ويمكن تحديد العلاقة بين PPD و PMV من خلال المعادلة التالية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

PPD =100-95 exp {-(0.03553 PMV 4+0.2179 PMV 2)}



شكل(1.3) يوضح العلاقة بين PPD و PMV

المصدر: (Djongyang, 2010)

العلاقة تعكس التماثل حول نقطة الحياد الحراري (PMV =0)، وقيمة PMV = 0 تشير بأن هناك أشخاص غير مرتاحين لمستويات درجة الحرارة على الرغم من أنهم يرتدون ملابس موحدة ويخضعون لنفس مستويات النشاط، ويرجع السبب للاختلافات في تقييم الراحة الحرارية من شخص إلى آخر. ويوضح الشكل(1.3) أنه في حالة PMV = 0 فان نسبة الاستياء تكون منخفضة تقريبا 5%.

جدول(2.3) نسبة الاستياء بالاعتماد على توقع معدل التصويتPMV

المصدر: (Djongyang, 2010)

الراحة	نسبة الاستياء(الانزعاج)PPD	مدى PMV
1	6>	0.2 > PMV >-0.2
2	10>	0.5 > PMV >-0.5
3	15>	0.7 > PMV >-0.7

ظروف الراحة الحرارية المقبولة المستخدمة لنموذج PMV هي التي أوصى بها مقياس آشري، وهذه الظروف تفترض الرطوبة النسبية 50%، ومعدل سرعة الهواء أقل من 0.15m/s، ومعدل درجة حرارة الإشعاع تساوي درجة حرارة الهواء، ومعدل الأيض (النشاط) 1.2met، وسمك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الملابس 0.9clo في الشتاء، و 0.5clo في الصيف. ووفقاً لنطاقات PPD, PMV المسموح بها يمكن تحديد ثلاث أنواع من مناطق الراحة كما في جدول (2.3).

ساهمت نماذج فانجر (PMV- PPD) للراحة الحرارية في تطوير الراحة الحرارية وفي تقييم البيئة الحرارية الداخلية للمباني، وتم استخدامها على نطاق واسع ومقبول في مجال التصميم وفي تقييم الراحة الحرارية، فبالإضافة إلى هذين النموذجين يوجد نموذج العقدين (two-node model) والذي يعرف باسم pierce two-node model والذي طور من قبل Gagge في مختبر (J.B. pierce foundation laboratory, yale university)، ويستخدم هذا النموذج للتنبؤ بالاستجابات الفسيولوجية في الظروف العابرة بينما يتنبأ نموذج (PMV- PPD) بالحالة الثابتة(Gagge,1986). ويقسم هذا النموذج هيكل جسم الإنسان إلى اسطوانتين متحدتي المركز، درجة حرارة الاسطوانة الداخلية لجوهر الجسم Ter تعادل 37.1°م، ودرجة حرارة الاسطوانة الخارجية المتمثلة في طبقة الجلد Tsk تعادل 33.1°م.

3-3-2-4 العلاقة بين درجات الحرارة المفضلة والحياد

عند الحديث عن الإحساس الحراري يتداعى إلى الذهن العديد من الألفاظ مثل الارتياح الحراري، القبول الحراري، الراحة الحرارية، والتفضيلات الحرارية وجميعها ملاءمة للظروف الحرارية. يعترف الباحثون بأهمية دور الدلالات المستخدمة في الطقس وتصورات المناخ الداخلي، وأنه يوجد أبعاد وراء استخدام الناس للصفات للتعبير عن انطباعاتهم، وكذلك الاختلافات المنهجية بين السكان وبين مجموعات لغوية مختلفة، وربما بين مختلف نظم الكتابة، فمثلاً Pihs وجد اختلافات كبيرة في ظروف الحياد الحراري والراحة للمشاركين في الدراسة والمتحدثين للغة الانجليزية عن أي لغة أخرى على الرغم من أن اللغة الانجليزية مشتركة في جميع العلوم (Farghal,2011).

- وفقاً لنموذج PMV فإن الإحساس الحراري المثالي (الأكثر راحة) هو الحياد، كما توجد قياسات أخرى تشير إلى مدى ملاءمة الظروف الحرارية الموجودة و تتعلق بتصورات البيئة الحرارية، و التفضيلات الحرارية، ومن هذه القياسات الرضا الحراري، والقبول الحراري وجميعها غير مدمجة في نموذج PMV الحالي.
- استنتج Hancock وHumphreys أن الحياد ليس بالضرورة مرتبط بالإحساس الحراري المفضل أو المطلوب، فالناس يفضلون الإحساس أدفأ من الحياد في حالة الجو في الخارج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بارد ودافئ بالداخل، بينما يفضلون الإحساس أبرد من الحياد إذا كان حار بالخارج وفي الداخل بارد (Mishra,2013)، فليس الحياد دائما يمثل الوضع المثالي (Hoof,2010).

وهذا ما يؤكده Dear & Brager حيث لاحظا أثناء تحليل بيانات الدراسات الميدانية من مختلف أنحاء العالم وجود اختلافات في درجة الحرارة المفضلة والحياد، وهذه الاختلافات الجوهرية ملاحظة بشكل كبير في المباني المكيفة. فالمقصود بدرجات الحرارة المفضلة هو أن يكون الإنسان في وضع مثالي بحيث لا يلجأ لاتخاذ أي إجراء تكيفي ليشعر بالراحة وبالتالي ليس هناك ارتباط بين الحياد والوضع المفضل.

كما أوضحت العديد من الدراسات ل Hoof، Brager، Dear أن الحياد الحراري ليست دائما الإحساس المثالي للمستخدمين فالبعض يفضل حالة عدم الحياد في الإحساس الحراري (مثل نوعاً ما دافئ، أبرد قليلاً) وهذه الأحاسيس يمكن توزيعها حول الحياد الحراري وممكن أن تتأثر تبعاً للفصول كما أن التصنيفات الخارجية في مقياس آشري ليس بالضروري تعكس انزعاج لعدد كبير من الأشخاص(Hoof, 2008). وأشار Wanger و Grabr إلى أن الأشخاص الذين صوتوا ب 2-، 2+ على مقياس اشري للإحساس الحراري ليس بالضروري راضيين عن ببيئاتهم (Ye,2006).

5-2-3-3 آراء حول صحة النموذج

خضع النموذج للعديد من دراسات الراحة الحرارية التي أجريت في مواقف الحياة الحقيقية أو في المختبر، العديد منها ما أثبت قوة النموذج PMV، بينما بعضها الآخر انتقد النموذج ككل سواء على مدى تطبيقه الجغرافي في أنحاء العالم، أو تعميمه على أنواع مختلفة من المباني، أو على خصائص مدخلاته.

- يشير Nicol إلى أن منهج الاتزان الحراري فشل في توضيح نطاق درجات الحرارة المريحة في المباني المهواة طبيعيا، كما اعترض على منهجية المختبر المستخدمة حيث يجرى استطلاع آراء الأشخاص حول إحساسهم الحراري في بيئة غير طبيعية يتم التحكم في مناخها (غرفة المختبر) ، وبذلك لا يأخذ المنهج بالحسبان العوامل الثقافية، المناخية، الاجتماعية (2013، Halawa). وتشير دراسة أجراها Van Hoof إلى أن نموذج PMV يعطي تقديرا أولياً للراحة الحرارية في الوضع الطبيعي، والتصنيفات الثلاثة الوسطى لمقياس آشري ذو السبع درجات لا تبدو صالحة تماما، كما أن النموذج لا يستطيع التعامل مع الفروقات الفردية بصورة صحيحة في الظروف الحرارية المثالية (Hoof, 2008).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- دراسات عدة أثبتت صحة النموذج في المكاتب المكيفة، فدراسة أجراها TSE وآخرون أكدت أن النموذج يمثل بدقة متوسط الإحساس الحراري للمستخدمين في المكاتب المكيفة، ولم يتأثر النموذج بعوامل إنسانية مثل كتلة الجسم والحالة الصحية. كما أثبت Nasrollahi صحة النموذج حين طبقه على المباني المكيفة في إيران (Hoof, 2008) . أما Humphreys و Nicol فقد اجريا تعديلات ثانوية على قواعد بيانات قائمة تحتوي بيانات الإحساس الحراري في جميع أنحاء العالم لتقييم دقة PMV فتوصلا إلى أن نموذج PMV لا يوجد فيه تحيز جدي، و يمكن الاعتماد عليه عندما تكون القيم بين (0.5 , -0.5) مما يكون له آثار وخيمة على استخدام النموذج (Humphreys, 2002).
- ناقش Mochidah نموذج PMV من خلال معالجة معادلة فقد الحرارة بالتبخر من سطح الجلد، ومعادلة فقد الحرارة عن طريق الجهاز التنفسي، والحمل الحراري وتطبيقات النموذج واستخداماته فاستنتج أن في البيئات التي لا يكون فيها PMV =0 والاتزان الحراري متحقق في الظروف الفيزيائية المحايدة فان النموذج يكون مؤشر تجريبي وليس مؤشر نظري يعتمد على الاتزان الحراري.
- عند مقارنة مخرجات نموذج PMV بمعدل التصويت للإحساس الحراري الحقيقي كانت الاختلافات 1.3 وحدة لمقياس آشري (Hoof, 2008). كما أنه عند فحص العلاقة بين PMV و PPD و نسبة الانزعاج الحقيقية وجد اختلافات بين العلاقة التي وجدها فانجر ووجدها كل من Nicol و Humphreys (Djongyang,2010).
- تشير دراسات أخرى إلى أنه عند تطبيق PMV على عينة صغيرة يجب أن يطبق بحذر لأنه يمكن أن يحدث نسبة خطأ عند استخدام نموذج يعتمد على عينة كبيرة وتطبيقه على عينة صغيرة. مشكلة أخرى يتم إثارتها هي ما إذا كانت العلاقة بين PMV و PPD متماثلة تماما سواء للجانب البارد أو الدافئ على مقياس آشري للإحساس الحراري. بالإضافة إلى أن Becker وجد أن تماثل PPD حول الحياد المثالي غير صحيح للمباني السكنية خاصة في الجانب الدافئ على مقياس الإحساس الحراري ، ففي هذا الجانب يكون عدد قليل من الناس غير راضيين بناءً على العلاقة بين PPD-PMV (Becker, 2009).
- طبق نموذج PMV الذي طور من الدراسات المختبرية في أنحاء مختلفة من العالم على جميع المباني، ولم يأخذ في الحسبان أثناء إجراء هذه الدراسات تأثير نوع المبنى، والتأثير النفسي للبيئة على الأشخاص لذا كثير من الدراسات الميدانية أظهرت فروقات بين الإحساس الحراري لمستخدمي الفراغات بين الإحساس الحراري المتوقعة من خلال PMV ودرجة الحرارة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المحايدة، وهذا ما أكده Oseland حيث أشار إلى أن تناقضات جوهرية تحدث بين معدل التصويت المتوقع (PMV) وبين معدل التصويت الحقيقي (Oseland,1995). وأرجع الاختلاف الى ان دراسات المختبر التي تفترض الحالة الثابتة وتعتمد على قياس ظروف مستقرة غير ممكن تطبيقها في الدراسات الميدانية، فالدراسات المختبرية السابقة فشلت في منح الأشخاص المشاركين التجربة الواقعية في تحديد الراحة الحرارية (Schiavon,2008)، والواقع اليومي للأشخاص متغير والبيئة غير ثابتة فهناك مخاوف من تطبيق نتائج الدراسات المختبرية على السكان في بيئاتهم الحقيقة (Han,2007). وبناءً على المراجعات التي أجراها Humphreys بين دراسات فانجر والدراسات الميدانية أشار إلى أن هناك اشتباه في بعض المتغيرات التي قد تحدث في الواقع ممكن أن لا تحدث في مناخ المختبر(McIntyre,1978)، فالدراسات الميدانية أقرب للواقع وتفضل عن الدراسات المختبرية (Djongyang,2010).

مما سبق يلاحظ أن الدراسات الميدانية أعطت زخماً للنقاشات بشأن صحة ودقة نموذج PMV واستخدامه في بيئات حقيقية وتطبيقه على مستوى العالم في جميع أنواع المباني بديلا عن PMV (Hoof,2008)؛ ومن هنا جاءت أهمية التطرق للمنهج التكيفي بالتفصيل.

2-3-3 المنهج التكيفي

1-2-3-3 مفهوم المنهج التكيفي

يعتمد المنهج التكيفي على دراسات ميدانية أجريت لقياس الإحساس الحراري المريح للأشخاص في بيئاتهم الحقيقية وهم يمارسون نشاطاتهم اليومية، ويهدف المنهج إلى تحليل التقبل الحقيقي للبيئة الحرارية، حيث يربط بين ظروف الطقس الخارجية وبين تصور الراحة الحرارية، ويبحث في رضا الناس عن المنظور البيئي، ويعتمد بقوة على المحتوى وسلوك الشاغلين وتوقعاتهم، فهو يبحث في العلاقة الديناميكية بين الناس وبيئتهم اليومية، ويهتم بمجموعة الإجراءات التي يلجأ لها الأشخاص – كتكييف ملابسهم وبيئتهم الحرارية– لتحقيق راحتهم كرزمة واحدة، و يعتمد على فرص تكيف المستخدمين وتوفر خيارات التحكم الشخصي في المناخ الداخلي إضافة إلى البحث في العوامل النفسية (Hoof,2010).

لا يخضع هذا المنهج لتأثير نشاطات محددة وضغوط معينة أو لتأثير جو المختبر كما في منهج PMV، فالأشخاص يكونون تحت تأثير البيئة مباشرة بكل جوانبها المختلفة، فالمنهج التكيفي لا

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يعتبر الراحة شيء فيزيائي يؤثر على تصورات البيئة بل يشمل المناخ، والظروف الاجتماعية واعتبارات اقتصادية، وعوامل جوهرية تلعب دروا في التفضيلات الحرارية. وأثبت أن الأشخاص قادرين على تحمل التغيرات في درجة الحرارة أكثر من الدراسات المختبرية، حيث يتصرف الأشخاص بطريقة إرادية أو لاإرادية لاستعادة الاتزان الحراري للجسم (Farghal,2011) من خلال الإجراءات التي يلجأون لتغيير إنتاج الحرارة في الجسم بتغيير النشاط، أو بالتأثير على نسبة فقد الحرارة من الجسم عن طريق تغيير الملابس أو تغيير البيئة الحرارية عن طريق الشبابيك والأبواب والمراوح.

يعتبر المنهج التكيفي نموذج لانحدار خطي يربط بين تقييم درجات الحرارة في الأماكن المغلقة أو درجات الحرارة المقبولة بدرجات الحرارة الخارجية والخصائص المناخية (Barger,1998)؛ لذا يستخدم هذا المنهج في تقييم المباني التي لا تعتمد على النظام الميكانيكي. ويشير de Dear وآخرون إلى أن درجة الحرارة الداخلية المريحة مرتبطة بالمعدل الشهري لدرجة الحرارة في الخارج وبناءً على ذلك فإن الخبرة الحرارية للأشخاص مع أحوال الطقس تعدل من توقعاتهم وتفضيلاتهم الحرارية وبالتالي تؤثر في اختيار الملابس (Farghal,2011).

3-3-2-2 أهمية المنهج التكيفي

تعتمد نماذج الراحة التكيفية على السلوك البشري، وتعتمد على دراسات استقصائية واسعة تبحث في الراحة الحرارية والظروف في البيئات الداخلية والخارجية، و تفترض أنه في حالة حدوث تغيرات مزعجة في البيئة الحرارية سوف يغير الناس سلوكهم، ويتصرفون بطريقة من شأنها أن تمكنهم من استعادة راحتهم، ويمكن أن تشمل هذه الإجراءات تخفيف الملابس، والحد من مستويات النشاط، وفتح النوافذ.

يتمثل التأثير الرئيسي لهذه النماذج أنها تزود المصممين بمعلومات أوسع عن الظروف المريحة خاصة في المباني ذات التهوية الطبيعية حيث يتمتع شاغليها بدرجة من السيطرة على بيئاتهم الحرارية، وكون المنهج التكيفي يعتمد على بيانات الدراسات الميدانية يساعد على تطوير معايير أفضل في توفير الطاقة وتشجع المصممين على منح المستخدمين فرص اكبر للتحكم في بيئاتهم (Ye,2006). فتزويد الناس بوسائل سيطرة على بيئتهم المحلية يزيد كثيرا من نسبة رضاهم أكثر تقبلا للتغيرات الحرارية العابرة وأقل تأثيرا على الأداء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-2-3-3 فرضيات التكيف

يعرف التكيف بأنه انخفاض تدريجي لاستجابة الإنسان لمؤثر بيئي يتكرر ويمكن أن يكون سلوكي (ملابس, شبابيك, تهوية)، فسيولوجي (تأقلم) وكذلك نفسي (توقع) (De Dear,1997).

تعتمد القاعدة الأساسية للتكيف على فرضية أساسية مفادها أنه في حالة حدوث أي تغير حراري ينتج عنه عدم راحة فإن الناس يتفاعلون مع هذا التغير بطرق مختلفة لاستعادة راحتهم (Nicol, Humphreys,2002) ، والتكيف يحدث من خلال عمليتين هما:

1. تكييف الناس أنفسهم مع بيئتهم من خلال إجراء بعض التغيرات مثل تغيير سمك الملابس، تغيير الوضعية والنشاط، تناول مشروبات ساخنة أو باردة.
2. تكييف الناس بيئتهم الحرارية تبعاً لمتطلباتهم من خلال فتح أو غلق النوافذ, تعديل الستائر، ضبط أجهزة التدفئة أو التبريد مثل: ضبط درجة حرارة التدفئة، إطفاء الإضاءة، التحكم في التظليل والتي لها تأثير مباشر على استهلاك الطاقة فهذه العمليات تجعل الناس في حالة توازن ديناميكي مع محيطهم.

من الفرضيات الأخرى للتكيف أن رضا الشخص عن المناخ الداخلي يتحقق عن طريق مطابقة الظروف البيئية الحرارية الفعلية السائدة في الزمان والمكان مع توقعات الشخص الحرارية، ويتحقق ذلك إما من خلال طريقة تفاعل الناس مع البيئة وتعديل سلوكهم، أو مع الطريقة التي قد تغير من توقعاتهم، وتفضيلاتهم الحرارية بسبب العوامل البيئية، والشخصية، والتاريخ الحراري الماضي (الخبرة الحرارية). فالأشخاص في المناطق الحارة يفضلون درجات حرارة داخلية أعلى من الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الباردة نتيجة تكيفهم مع بيئتهم وهذا على نقيض ما بنيت عليه فرضيات معايير الراحة في نموذج PMV. فنظرية التكيف لا تفسر الراحة الحرارية على أنها مجرد صياغة للتوازن الحراري ولكنها مفهوم أكثر شمولية ينطوي على متغيرات أخرى تلعب دوراً أساسياً في تكيف الإنسان

من ناحية عملية هناك اختلافات في إدراك وفهم البيئة الحرارية بين مستخدمي المباني المهواة طبيعياً، وميكانيكياً، والمباني المختلطة ذات النظامين، فدرجات الحرارة الداخلية المريحة في المباني ذات التهوية الطبيعية في المناطق الحارة تكون مرتفعة وتكون درجات الحرارة منخفضة في المناطق المناخية الباردة. وهذا ما توصلت له دراسات عديدة في ليبيا، باكستان، إيران، ايطاليا، كما أنه في المناطق ذات المناخ الواحد تكون درجة الحرارة المحايدة في المباني المكيفة تختلف عن المباني المهواة طبيعياً. فيشير De Dear إلى أن مستخدمي المباني المكيفة تكون حساسيتهم للتغيرات في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحرارة ضعفي مستخدمي المباني المهواة طبيعياً، فهم يتكيفون بدرجة أقل مما يجعل إحساسهم الحراري أكثر حساسية لأي تغير في الحرارة، ويكون نطاق انسجامهم في درجات الحرارة المريحة ضيق، وتتطور لديهم توقعات عالية للانسجام الحراري، فالانسجام الحراري في المباني المكيفة يؤدي الى رتابة حرارية وكأن الشخص يعيش في كبسولة حرارية (Wilhite,2009).

استخدام التكييف الميكانيكي في الحياة اليومية في المسكن والعمل لتوفير ظروف الراحة وتقليل الانزعاج الحراري يقلل من استخدام منظم الحرارة الطبيعي لجسم الانسان الذي ينجم عنه ارتفاع سقف التوقعات، والتفضيلات الحرارية مما ينعكس سلباً على صحة الإنسان وعلى استهلاك الطاقة.

يعكس نموذج التكيف العلاقة التبادلية (الأخذ والعطاء) بين البيئة والمستخدم، فلم يعد المستخدم المتلقي السلبي، بل هو عامل فعال في ضبط البيئة من خلال ردود الأفعال المتعددة التي يلجأ إليها الإنسان ليتكيف مع البيئة، وتتمثل أهم ردود أفعال المستخدم في تعديل ردود الفعل السلوكي، وردود أفعال فسيولوجة (التأقلم). وردود أفعال سيكولوجية (عادات وتوقعات)(Cooper,1997).

وفيما يلي نتطرق لردود الأفعال بالتفصيل:

أولا: تعديل ردود الفعل السلوكي

يعزى إلى التكيف البدني(الفسيولوجي) ويشمل جميع التعديلات التي يقوم بها الشخص بطريقة إرادية أو لا إرادية لتغيير الحرارة من أجل ضبط الاتزان الحراري للجسم، فالإحساس بالانزعاج وعدم الراحة هو المحرك للاستجابة التكيفية ، فالتكيف الفسيولوجي يعتبر أكثر أشكال التكيف فاعلية حيث يقدم فرص كبيرة للأشخاص للعب دور فعال في الحفاظ على راحتهم، و يمكن تصنيفه في ثلاث مجموعات: (Brager,1998)

1. تكيف شخصي: ويشمل المتغيرات الشخصية حيث تكيف الأشخاص أنفسهم مع البيئة المحيطة من خلال التحكم في الملابس، النشاط، وضعية الجسم، أكل أو شرب أشياء باردة أو ساخنة، الانتقال إلى أماكن مختلفة بحثا عن بيئة أكثر راحة.
2. تكيف بيئي وتكنولوجي: يمثل تفاعل الشخص مع محيطه حيث يستغل الفرص المتاحة لتغيير المناخ المحلي مثل فتح أو إغلاق النوافذ, تشغيل المراوح أو أجهزة التدفئة، والتحكم في الستائر، والتحكم في أجهزة التكيف.

3-تكيف ثقافي: تحديد مواعيد لمزاولة الأنشطة المختلفة تبعاً للأجواء الحرارية مثل القيلولة أو تعديل قواعد اللباس أي جدولة الأنشطة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ولكن فرص التكيف هذه يمكن أن تكون محدودة بسبب بعض القيود والتي يمكن أن تصنّف إلى خمسة قيود رئيسية وهي: (Farghal,2011)

1. قيود مناخية ناجمة عن ظروف مناخية قاسية وشديدة تقلل من فرص التكيف لدى المستخدمين.
2. قيود اقتصادية تتمثل في تكلفة وسائل التحكم الحراري للبيئة.
3. قيود اجتماعية تتمثل في العرف الاجتماعي أو التنظيمي مما يؤثر على نمط الملابس، وتنظيم حرية التصرف.
4. قيود الاستخدام والإشغال تتمثل في الوظيفة قد تؤثر على الراحة.
5. قيود التصميم.

ثانيا: ردود الفعل الفسيولوجي (التأقلم)

التكيف الفسيولوجي يشمل الاستجابات الفسيولوجية لجسم الإنسان، فالتعرض لمؤثرات بيئية حرارية متكررة وطويلة يؤدي إلى تناقص تدريجي للإجهاد الحراري الناجم عن تلك المؤثرات، وهناك شكلين للتكيف الفسيولوجي هما: (Brager,1998)

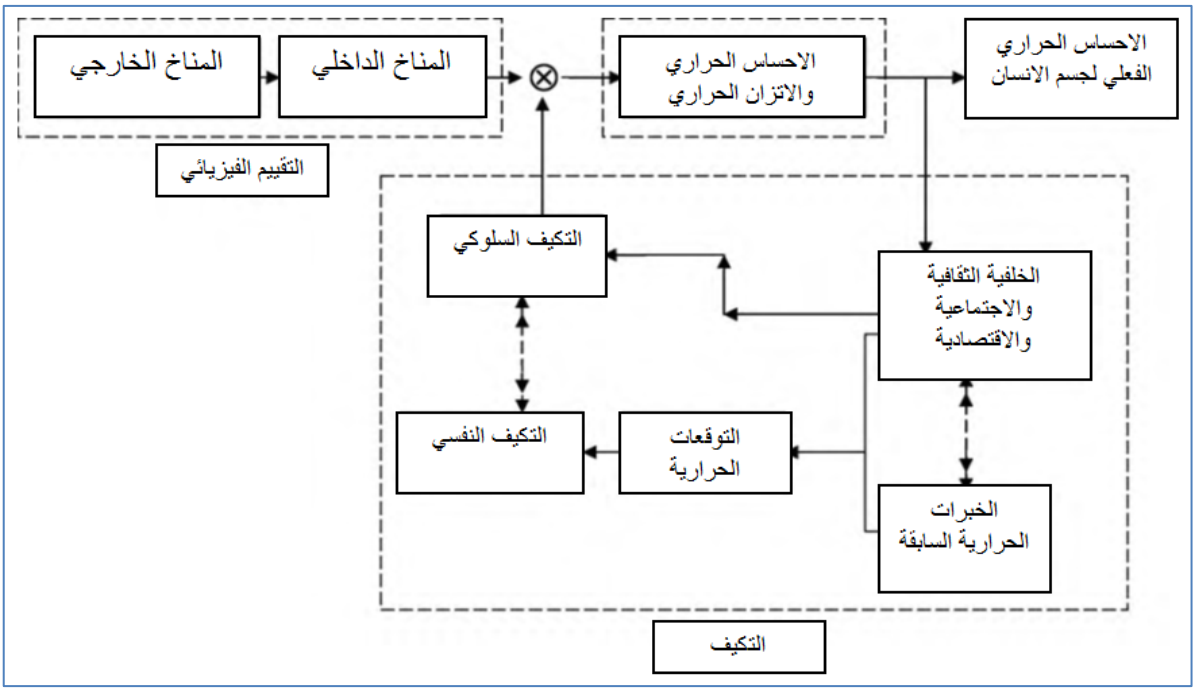
1-التكيف الوراثي: وهو تكيف خاص بمجموعة من الأفراد ويعتبر جزء من التراث الجيني الخاص بهم، هذا النوع من التكيف يتطور في فترة حياة هؤلاء الأفراد ويمتد إلى الأجيال أخرى.

2-التأقلم: وهو ردة فعل لاإرادية تنتج عن الجهاز العصبي اللاإرادي تؤثر بشكل مباشر على درجة المنظم الحراري الفسيولوجي(Farghal,2011) ، ويكون التأقلم خلال حياة الفرد ويحدث بعد عدة أيام من التعرض لمحفزات حرارية (بيئات أكثر برودة أو أكثر حرارة). ويعتبر بشكل عام عملية موسمية لفترات طويلة وتكون نتائجها مكتسبة من الخبرات اليومية. يبين شكل(2.3) آلية التكيف.

ثالثاً: ردة الفعل النفسية (التعود والتوقع)

يشمل التكيف السلوكي تأثير المتغيرات الثقافية والمعرفية، ويصف لأي مدى التعود والتوقع يغير من تصورات الشخص وردود أفعاله الجسمية. لم يؤخذ التكيف النفسي في معادلات الاتزان الحراري مع أن له تأثير كبير على الراحة الحرارية وأصبح أكثر عمليات التكيف أهمية وأقلها دراسة نتيجة لطبيعتها المعقدة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(2.3) آلية التكيف

المصدر: (li,2013) بتصرف الباحثة

3-2-3-4 فرص التكيف في البيئة الداخلية والتحكم الشخصي

يعتبر مستخدمي المباني هم العنصر الفعال في التحكم البيئي، واستجابات التكيف لديهم تعتمد على المحفزات الحرارية المحيطة بهم، وتختلف من فصل إلى آخر، ومن وقت إلى آخر على مدار اليوم الواحد فالتكيف الحراري هو عملية ديناميكية للسلوكيات تشمل تعديلات تكنولوجية شخصية وسيكولوجية في الاستجابة للظروف الحرارية المختلفة (li,2013).

من أهم ما يميز فرضية التكيف أن الأشخاص القاطنين في مباني مهواة طبيعياً لديهم وسائل تمكنهم من التحكم بشكل فردي في بيئاتهم ، فالتحكم في البيئة بطريقة فعالة يقلل من تأثير الإجهاد السلبي على الصحة(Indraganti, 2013)

وتتمثل فرص التكيف والتحكم في:

1. سلوك فتح وغلق النوافذ

يتأثر سلوك فتح وغلق الشبابيك والأبواب بعدد من المتغيرات تشمل: الطقس، خصائص المسكن، ومتغيرات إنشائية، وتعتبر درجة الحرارة الخارجية العامل المهم في تغيير عدد النوافذ المفتوحة، ونسبة فتح الشبابيك، فدرجة الحرارة الخارجية وحدها مسئولة عن 70% التباين في عدد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفتحات والشبابيك المفتوحة (Dick and Thomas, 1951). وهذا ما أكدته دراسة Brundrett في عام (1977) ، حيث أجرى دراسته على 123 وحدة سكنية ووجد أن الطقس مسئول عن 64%–68% من التباين في عدد الشبابيك المفتوحة. بينما دراسة أخرى أشارت الى أن درجة الحرارة الداخلية هي أفضل متنبيء بسلوك فتح الشبابيك أكثر من درجة الحرارة الخارجية، ففتح النوافذ في المناخ البارد يؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة الداخلية (Haldi ,2008)، إن فتح الشبابيك يعمل أكثر في حالة كانت درجة الحرارة الداخلية أعلى من الحرارة الخارجية بخمس درجات في فصل التبريد (المصدر السابق).

مما سبق نستنتج أن فتح الشبابيك وغلقها مرتبط بتوفير درجات الحرارة المريحة وذلك تبعاً للعلاقة بين درجات الحرارة الداخلية والخارجية في البيئة المحيطة. كما أن أوقات فتح الشبابيك يتباين ويتأثر بقوة تبعاً للتغيرات الموسمية(Walace, 2002) .

المستخدمين الذين يملكون امكانية التحكم في بيئاتهم الداخلية أكثر رضا من المستخدمين الذين لا يملكون وسائل تحكم في بيئاتهم، ويرتبط رضا الأشخاص بتوفر إمكانيات تنظيم حرارة المكان ، أو فتح وغلق الشبابيك، فمثلاً وصلت نسبة الأشخاص الراضيين عن بيئة العمل إلى 76% في حالة وجود منظم حرارة، بينما نسبة الرضا وصلت إلى 56% لدى الأشخاص الذين ليس لديهم منظم حرارة للفراغ، وكانت نسبة الرضا 67% مقابل 57% في حالة الشبابيك المتحركة (Huizenga,1991).

2. سرعة الهواء في الداخل

تؤثر سرعة الهواء على الراحة الحرارية، فسرعة الرياح مسئولة عن 10% من التباين في عدد الشبابيك المفتوحة. (Dick and Thomas,1951)، فحدود حركة الهواء في الداخل يحددها المستوى المطلوب للتخلص من الإزعاج. ويشير Toftum أنه في حالة ارتفعت درجة الحرارة عن 23°م أو في حالة زيادة مستويات النشاط الناس بشكل عام لا يشعرون بحاجة لتحريك الهواء فسرعة 0.4م/ث تكون مناسبة، أما في درجات الحرارة المرتفعة تقريباً 30°م فهناك حاجة لزيادة سرعة الهواء إلى 1.6م/ث فتكون هذه السرعة مقبولة، في حين لا تكون مفضلة في فصول أخرى. وأعلى سرعة مفضلة للهواء وصفتها ASHRAE هي 0.8م/ث. وتكون سرعة الهواء العالية أكثر فاعلية في حالة زيادة الفقد الحراري من الجسم عندما يكون معدل درجة حرارة الإشعاع أعلي من درجة حرارة الهواء وهذا ما أثبته Nicol & Hoof بأن سرعة الهواء 1.5م/ث في باكستان مقبول في الصيف(Hoof ,2010).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. **تأثير الملابس والنشاط**

تعتبر الملابس من أهم طرق التكيف المتاحة التي يمكن تغييرها في لحظات عندما تفشل طرق التكيف الأخرى.

3-3-2-5 الدراسات الميدانية

تصنف الدراسات الميدانية للراحة الحرارية إلى ثلاث مجموعات وذلك تبعاً للأجهزة المستخدمة لتسجيل مختلف الخصائص الفيزيائية للبيئة الداخلية درجة حرارة الهواء، درجة حرارة الإشعاع، سرعة الهواء، الرطوبة النسبية والإضافات للإجراءات المستخدمة ويصنفها (Barger) إلى:

1. **التصنيف الأول:** تكون أجهزة الاستشعار والإجراءات متوافقة 100% مع مواصفات ASHRAE -55(2004) ، في هذا النوع من الدراسات الميدانية تؤخذ القياسات على ثلاث ارتفاعات من مستوى الأرض، هذا الاجراء يسمح بفحص تام للتأثيرات الغير سياقية في البيئة كما يتيح لاامكانية المقارنة بين المباني.
2. **التصنيف الثاني:** تشير للدراسات التي تعتمد على المتغيرات الفيزيائية للبيئة والضرورية لقياس جميع مؤشرات PMV &PPD في نفس الوقت والمكان الذي تجري فيه الاستبانة الحرارية وتؤخذ القياسات على ارتفاع واحد، وهذا يسمح بتقييم تأثير التكيف السلوكي والسيطرة على الاستجابات الشخصية.
3. **التصنيف الثالث:** يعتمد على قياسات بسيطة لدرجات الحرارة الداخلية، والرطوبة النسبية أحياناً وتؤخذ القياسات على ارتفاع واحد من الارض، وتكون القياسات الفيزيائية غير متزامنة مع القياسات الشخصية التي يتم أخذها من خلال الاستبيان.

هناك تصنيف آخر قسم الى ثلاث مجموعات:(Nicol,1993)

التصنيف الاول: ترصد قياسات بسيطة تتمثل في درجة حرارة الفراغ الداخلي، في هذا التصنيف لا يتم تسجيل أي استجابة شخصية

- التصنيف الثاني: يتم رصد قياسات للبيئة الحرارية بالتوافق مع الاستجابات الشخصية.
- التصنيف الثالث: يتم قياس كل العوامل اللازمة لحساب التبادل الحراري والاستجابات الشخصية. ويتم خلال الدراسات الميدانية قياس مجموعة من الخصائص ومنها:

❖ **الخصائص الفيزيائية**

في معظم الدراسات الميدانية يتم قياس درجة حرارة الهواء فقط للسهولة. بينما في دراسات أخرى يتم قياس درجة حرارة الهواء، ومعدل درجة حرارة الاشعاع، والرطوبة النسبية، وسرعة الهواء وذلك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لحساب المؤشرات الحرارية المعقدة المعتمدة على هذه التغيرات. ويجب أن تكون الدقة في القياسات الفيزيائية ±0.5k في حالة قياس درجة الحرارة الكونية لاستخدامها في تقييم وحساب معدل درجة حرارة الاشعاع لا بد ان تكون مقدار الدقة في قياسات درجة حرارة الهواء ±0.2k (Nicol, 1993)

❖ **خصائص الأشخاص**

- لرصد الإحساس الحراري والراحة الحرارية يتم استخدام مقياس آشري ذو السبع درجات استخدام المقياس الوصفي في مقياس اشري أو بلفورد.
- اكثر مقاييس التفضيلات شيوعاً مقياس التفضيلات ذي الثلاث نقاط .
- أكثر الخصائص الشخصية التي تتأثر بالإحساس الحراري في الدراسات الميدانية هي الملابس ومعدل الأيض، والملابس لا يمكن التحكم بها في الدراسات الميدانية ويمكن تسجيلها بصورتين مختلفتين هما:

1. ان يصف المشارك طقم الثياب الذي يرتديه بشكل كامل.
2. تسجل كل قطعة على حدة، هذه الطريقة تساعد في تحديد قيمة clo مما يعطي مؤشر عن الطريقة التي يعدل الناس بها درجة الحرارة السائدة.

يتغير معدل الايض تبعاً للنشاط البدني للمشترك فمعظم الدراسات تعاملت مع المستخدمين الذين يؤدون أنشطة يومية خفيفة. ويبين جدول(3.3) تأثير بعض السلوكيات التكيفية.

جدول(3.3) تأثير بعض السلوكيات التكيفية

المصدر:(ASHRAE, 2009) بتصرف الباحثة

السلوك	التأثير	تكافئ
سترة أو جاكيت	±0.35	±2.2k
الضيق أو الفضفاض	±0.13 clo	±0.8k
نوع مقعد المكتب	+-0.05 clo	+-0.3k
الجلوس أو المشي	±0.4 met	±3.4k
مستوى الاجهاد	±0.3 met	±2.6k
الحماسة في النشاط	±0.1	±0.9k
مواقف مختلفة	10% met	±0.9k
مشروب بارد	-0.12 met	±0.9k
مشروب حار أو طعام	تغير+0.12 met	±0.9k
مروحة مكتب	تغير +2.0 m/s vel	+2.8k
مروحة سقف	يغير +1.0 m/s vel	+2.2k
فتح النوافذ	يغير +0.5 m/s vel	+1.1k

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7-2-3-3 نماذج المنهج التكيفي

هناك العديد من الرسومات البيانية الرئيسية التي ربطت بين المناخ والراحة الحرارية الداخلية منها:

1. نموذج Humphreys

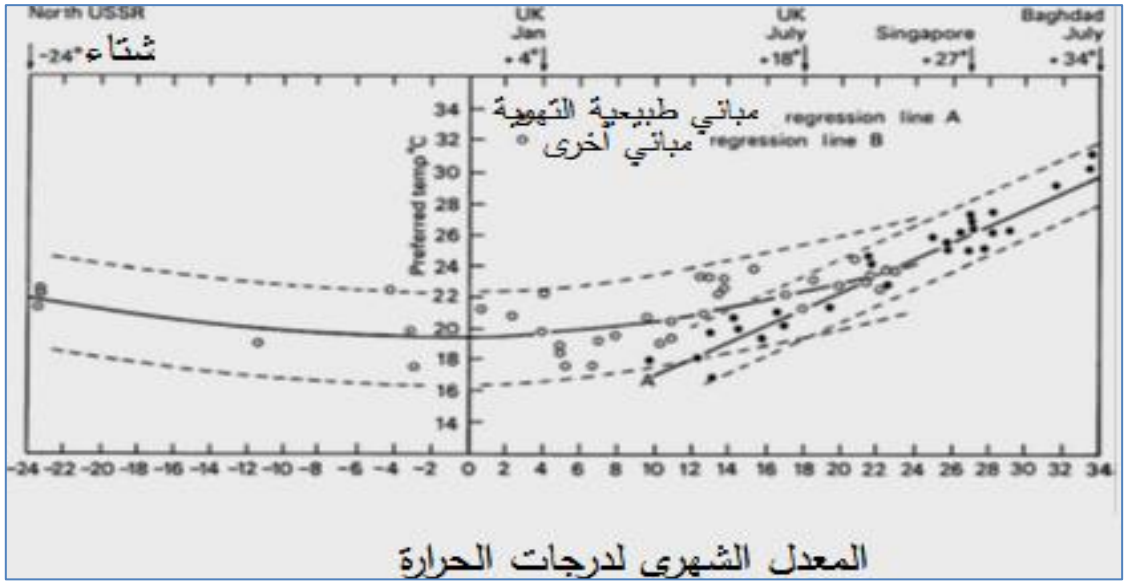
اعتمد النموذج على نتائج 30 دراسة ميدانية أجريت بين 1930-1975 وتم تسجيل أكثر من 20000 انطباع متعلق بالإحساس الحراري، ويعتبر أول نموذج يضع علاقة رسمية بين المناخ والراحة الداخلية. صنفت المباني في هذا النموذج تبعاً لنمط أنظمة التبريد والتدفئة وليس على نوع المبنى، فوضع Humphreys علاقتين إحداهما تتعلق بالمباني المستخدمة لأنظمة التبريد والتدفئة (HC) والعلاقة الثانية للمباني الخالية من الأنظمة الميكانيكية (المهواة طبيعيا) Free Running mode (FR)، فكانت العلاقة في المباني المهواة طبيعيا خطية وتمثلت في المعادلة التالية:

$$Tn=11.9+0.534\ To$$

حيث ان:

Tn هي درجة الحرارة المحايدة أو المفضلة بالدرجة المئوية.

To معدل درجات الحرارة الشهرية الخارجية وتعتمد على بيانات دائرة الأرصاد الجوية الخاصة بكل منطقة. وكانت العلاقة قوية (r=(0.97 ، وكان الانحراف المعياري حول الخط 0.1k.



شكل(3.3) مخطط Humphreys لدرجة الحرارة المحايدة(المفضلة) ومعدل درجة الحرارة الخارجية

المصدر: (Humphreys, 2002)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما في المباني (HC) المعتمدة على التبريد والتدفئة الميكانيكية فكانت العلاقة أقل قوة حيث (r=0.72)، وكانت على شكل منحنى كما في شكل(3.3)، وكان الانحراف المعياري حول المنحنى 1.5k، فأخذت العلاقة صيغة رياضية معقدة كما يلي:

$$Tn = 23.9 + 0.295(To - 22).\exp(-[(To - 22)/(24\sqrt{2})]^2$$

استنتج Humphreys أن هناك ارتباط كبير بين المناخ ودرجات الحرارة المحايدة في المباني التي لا تستخدم النظام الميكانيكي في حالة استخدمت درجات الحرارة العظمى والصغرى (المعدل الشهري) كمتغيرات تنبؤية، وأن هذا الارتباط لم يعدل باستخدام المعدل السنوي لدرجات الحرارة أو درجات العظمى والصغرى في الصيف أو الشتاء أو بتعديل الأوزان النسبية لمتوسط درجات الحرارة اليومية العظمى والصغرى. كما أشار إلى أن أغلب الدراسات الميدانية التي أجريت اعتمدت على بيانات الأرصاد الجوية ولم تأخذ بيانات الطقس المحلي أثناء إجراء المسح الميداني، ويعتبر Humphreys أن متوسط البيانات المناخية المجدولة ليست مثالية للتنبؤ (التوقع) لسببين هما:

الأول: أن الناس يميلون لتكيف أنفسهم تبعاً لظروفهم لذلك من المحتمل أن تكون بيانات درجات الحرارة المتزامنة (يتم أخذها أثناء الدراسة) أكثر مصداقية وذات صلة أكبر من البيانات درجة الحرارة كنسبة ومعدلات سنوات عديدة.

الثاني: وأن نتائج العمل على إجراءات التكيف السريعة أظهرت أن تكيف الملابس نتيجة انحراف درجات الحرارة يمكن أن يكتمل خلال أسبوع.

ولكن هذا النموذج لم يتطرق إلى المباني ذات الأنظمة المختلطة والتي تعتمد على التهوية الطبيعية في فترات معينة على مدار العام وفي فترات أخرى تعتمد على الأنظمة ميكانيكية .

2. نموذج Auliciems

هو تطوير لنموذج Humphreys حيث قام Auliciems بجمع بيانات مباني ذات أنظمة مختلفة من خلال دراسات ميدانية ذات كفاءة جيدة وحذف دراسات غير مكتملة كان قد اعتمد عليها Humphreys، واستنتج منها انحدار خطي جديد وذلك بالاعتماد على معدل درجات الحرارة الداخلية المقاسة أثناء المسح الميداني وعلى معدل درجات الحرارة الشهرية الخارجية فحصل على المعادلة التالية:

$$Tn = 9.2 + 0.48\ Tn + 0.14\ To$$

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث Tn معدل درجات الحرارة الداخلية أثناء المسح الميداني.

باعتبار أن معدل درجات الحرارة الداخلية Tn يساوي درجات الحرارة المحايدة أو المفضلة Tn فإن المعادلة تصبح:

$$Tn = 17.7 + 0.27\ To$$

هذا الانحدار الخطي أقل من الذي حصل عليه Humphreys في المباني المهواة طبيعياً، و أعلى من المباني المستخدمة النظام الميكانيكي. ولكن هناك مشكلة في استخدام خط واحد ليعبر عن النظامين حيث أن تدرج الانحدار سيعتمد على عدد نسبي من بيانات المسوحات الميدانية في كل نظام، كما أنه لا يمكن استخدام معدل درجات الحرارة الداخلية باعتبارها كمؤشر إذا كان الغرض من العلاقة هو اقتراح درجات حرارة داخلية ملائمة من خلال معرفة درجات الحرارة الخارجية السائدة فقط. بالإضافة إلى أن Auliciems لاحظ أن درجة الحرارة الداخلية المضبوطة من خلال أجهزة التحكم ثابتة في جميع الفصول، فمن الممكن أن يكون تثبيت درجة الحرارة غير ملائم وغير ضروري، والأنسب أن تكون الدرجة المضبوطة مرتبطة بدرجة الحرارة الخارجية وليس بالتيرموستات المضبوط على نقطة ثابتة.

3. نموذج ASHRAE

اعتمد على قاعدة بيانات جديدة كلياً من المسوحات الميدانية للراحة الحرارية حيث أجراها de Dear وزملائه فسجلت 21000 انطباع للإحساس الحراري أثناء مسح ميداني لـ160 مبنى في تسع بلدان. وجمعت هذه البيانات من خلال مشروع آشري RP-884 لتطوير المنهج التكيفي للراحة الحرارية وأولوياته وذلك باستخدام أدوات متطورة ومحوسبة للمتغيرات المختلفة مع أخذ قياسات كاملة لدرجة الحرارة على ثلاث مستويات من الأرض بالاعتماد على فرضية أن الناس يتفاعلوا مع بيئتهم الحرارية بأشكال مختلفة ويملكون أنظمة مختلفة للتحكم المناخي (طبيعي، ميكانيكي) وبالتالي ستكون توقعاتهم مختلفة مما ينعكس على معدل درجات الحرارة الجارية واختلاف درجات الحرارة المحايدة في كل بيئة.

قام de Dear & Brager بتصنيف المباني حسب الأنظمة المستخدمة وتحليل الانحدار وقياسه في كل مبنى اعتمادا على الإحساس الحراري (تبعاً لمقياس آشري ذو سبع درجات) بالنسبة لدرجة الحرارة المؤثرة وذلك بالإبقاء على الانحدارات ذات الدلالات الاحصائية عند مستوى ثقة 95% ثم حل معادلات الانحدار الناتجة للحصول على درجات الحرارة المؤثرة والتي تعتبر نفسها الدرجات المحايدة فكان هناك تبعثر كبير بين قيم تدرجات الانحدار فكانت الانحدار للمبنى

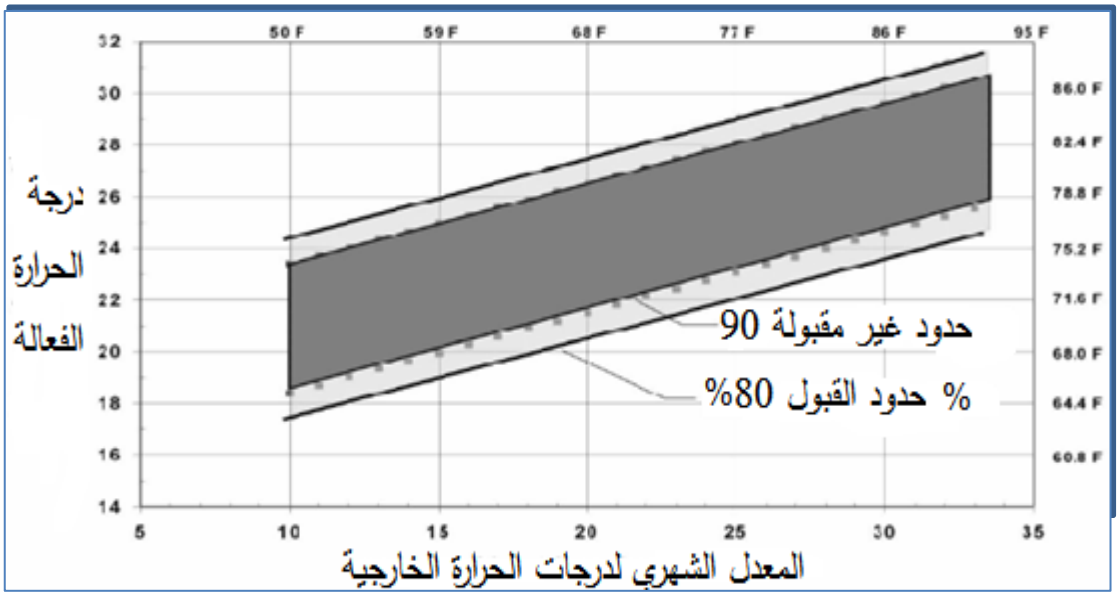
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الطبيعي ±0.13، أما في المبنى ذو النظام الميكانيكي فكان الانحدار 0.25 ±، والمبنى ذو الأنظمة المختلفة كان 0.11 ±، الانحدارات التي كانت غير ذات دلالة احصائية عند $p<0.05$ تم تجاهلها لأنها لا يمكن أن تعبر عن فترات يمكن أن يثق بها لتقدير درجة الحرارة المحايدة. قاعدة البيانات في مسوحات آشري استخدمت بيانات الأرصاد الجوية المحلية المعاصرة ولكن Brager & de Dear اعتمدا على قيم معدلات شهرية قديمة من أقرب محطة أرصاد جوية.

4. معيار آشري ASHRAE Standard- 55

الغرض من هذا المعيار هو تحديد مجموعة العوامل البيئة للفراغ الداخلي والعوامل الشخصية التي سوف تنتج ظروف بيئية حرارية مقبولة ل 80٪ أو أكثر من مستخدمي الفراغ كما في شكل(4.3).

لفظ القبول لم يحدد بدقة في المعايير، ومن الشائع عموما في أبحاث الراحة الحرارية أن لفظ مقبول هو مرادف للفظ رضا، وأن الرضا يرتبط بشكل غير مباشر مع الأحاسيس الحرارية من دافئ قليلا، محايد، وبارد قليلا، وأن سؤال الإحساس الحراري هو السؤال الأكثر شيوعا في كل من الدراسات المختبرية والميدانية في تقييم الراحة الحرارية.



شكل(4.3) يوضح نطاق درجات الحرارة الفعالة في الفراغات ذات التهوية الطبيعية في النموذج التكيفي للراحة (ASHRAE Standard-55 2004) المصدر:(**ASHRAE, 2009)**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. مشروع **SCATs** (smart controls and thermal comfort)

هذا المشروع أساس العلاقة التكيفية في المقياس الأوروبي EN 15251 (European standard). استمر المشروع لمدة عام في مجموعة مباني مكاتب في فرنسا، اليونان، البرتغال، السويد، وبريطانيا وذلك لدراسة العلاقة بين المناخ والراحة الداخلية، فأجريت مسوحات شهرية، وتم الحصول على 5000 انطباع عن الإحساس الحراري تبعاً لمقياس آشري مع أخذ قياسات لدرجة حرارة الهواء، درجة الحرارة الكونية، سرعة الهواء، والرطوبة النسبية، مع تقييم لسمك الملابس وعزلها ومستوى النشاط، واعتمد على بيانات الأرصاد الجوية الحديثة تبعاً لأقرب محطة أرصاد جوية لمنطقة الدراسة.

تم اشتقاق درجة الحرارة المريحة من كل مقابلة فردية وهي تمثل درجة الحرارة المؤثرة التي سجل عندها المشاركين انطباعات إحساسهم الحراري بأنها درجة الحرارة المحايدة، ووجد أن أوزان معدل درجات الحرارة الخارجية في الماضي القريب أفضل من درجات الحرارة الخارجية المسجلة في الماضي البعيد وكانت المعادلة كما يلي:

$$T_{rm}\ (tomorrow)=0.8*\ T_{rm}\ (yesterday)+0.2\ T_{m}\ (today)$$

وكانت قيم الأوزان (0.8, 0.2) ليست خطرة فأصبحت معادلة الانحدار:

$$T_{com}=0.33\ T_{rm}\ (tomorrow)+18.8$$

3-3-2-7 درجة الحرارة المحايدة

تختلف درجات الحرارة المحايدة تبعاً لاختلاف المناخ، ولنوعية الحياة التي يعيشها الأشخاص، وتختلف لكل شهر وتلائم الفصل، وتختلف من بلد إلى آخر. ففي مناخ البحر المتوسط تتراوح درجات الحرارة المحايدة بين (20-25) وهي أعلى من درجات الحرارة في المناخات المعتدلة، وأقل من درجات الحرارة في المناطق الحارة (Cohen,2013). بينما في شنغهاي تراوحت درجات الحرارة المقبولة بين 14.7-29.8 درجة مئوية، وهي مشابهة لنتائج دراسات أجريت في الصين حيث كانت درجة الحرارة المقبولة 30 درجة (xia,1999). وكان معدل الاختلاف في درجات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحرارة المحايدة بين شنغهاي واستراليا 4.2 درجة، وبين شنغهاي وباكستان 1.7 درجة، وبين شنغهاي وإيران 1.1 درجة (lin.2008).

كان النموذج التكيفي للراحة القديم يربط بين درجة الحرارة المحايدة وبين المعدل الشهري لدرجات الحرارة الخارجية، ولكن المعدل الشهري لدرجات الحرارة يختلف من شهر إلى آخر، وعلى مدار الشهر نفسه، كما يتغير المعدل تبعا للفصول، وبذلك فان مصطلح شهري يحمل في طياته الكثير من التأويلات مثلاً معدل أي شهر، هل الشهر الحالي أم السابق؟ هل هو المعدل الشهري للسنوات الماضية أم معدل الأيام التي تجري فيها الدراسة؟ وإذا كان يقصد بها المعدل الشهري للسنوات الماضية كم عدد السنوات التي يتم أخذها في الحسبان؟

كل هذه التساؤلات كانت توجه إلى نتائج كثير من الدراسات، وباستخدام (Nicol,1993) وضع حدا للتساؤلات السابقة وأعطت مؤشراً دقيقا للتاريخ الحراري للمستخدمين وخاصة أنها تدرس درجات الحرارة المصاحبة لإجراء الدراسة، فاستخدام درجات الحرارة السابقة ليس بالضرورة تعكس التاريخ الحراري خاصة للشخص الذي انتقل من منطقة جغرافية إلى أخرى مختلفة في الظروف المناخية. ويحدد المعدل بنصف أسبوع في مقياس European Standard (EN15251)، أما مقياس ASHRAE يسمح باستخدام معدل درجات الحرارة الشهرية إذا كانت بيانات الطقس غير متوفرة، ولكن استخدام معدل درجات الحرارة الجارية أكثر ملاءمة لفكرة التكيف.

❖ **حساب درجات الحرارة المحايدة**

ترجع أهمية استخدام معدل درجات الحرارة الجارية يعطي تقييم للتغير في مستوى الملابس تبعاً لدرجات الحرارة، ولحساب درجات الحرارة المحايدة من آراء عينة صغيرة من الأشخاص في يوم معين ومبنى محدد استخدمت طريقة Griffiths وذلك باستخدام المعادلة :

$$T_{comf} = T_g - C/G \qquad \text{(Nicol, Humphreys, 2010)}$$

حيث: T_{comf} درجة الحرارة المحايدة، T_g درجة الحرارة الكون، C رأي الراحة، G ثابت Griffiths ويساوي 0.5.

ان القيمة صفر تمثل الراحة (الحياد) ، وثابت Griffiths يصف العلاقة بين الدفء الشخصي ودرجات حرارة المكان الذي لا يلجأ فيه إلى اتخاذ أي رد فعل تكيفي (Nicol, Humphreys 2010)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تم تطوير المنهج التكيفي بحيث أصبح يعتمد على معدل درجة الحرارة اليومية الجارية بدلا من المعدل الشهري لدرجات الحرارة الخارجية، ويتم حساب معدل درجة الحرارة اليومية الجارية من خلال المعادلة التالية:(Nicol and Humphreys 2010)

$$T_{rm} = (1- \alpha) \{T_{od-1} + \alpha T_{od-2} + \alpha 2 T_{od-3}.....\}$$

حيث: α ثابت <1 ، T_{rm} معدل درجة الحرارة اليومية الجارية، T_{od-1} معدل درجة الحرارة قبل 24 ساعة (قبل يوم) ، T_{od-2} معدل درجة الحرارة قبل يومين و T_{od-3}معدل درجة الحرارة قبل ثلاث أيام وهكذا. ومعدل درجة الحرارة المرجحة لأي يوم يتم حسابها من خلال المعادلة التالية:

$$T_{rm} = (1- \alpha) T_{od-1} + \alpha T_{rm-1}$$

بالتعويض عن ثابت Griffiths بقيمة 0.5، و α بقيمة 0.8 تم تمثيل العلاقة بين درجات الحرارة المفضلة والحرارة الخارجية بالمعادلة:

$$T_{comf} = 0.33 T_{rm} + 18.8$$

4-3 الخلاصة

استعرض هذا الفصل تصنيف قرائن الراحة الحرارية والتي تعددت نتيجة لتنوع العوامل البيئية المؤثرة على الراحة وتداخل تأثيرها، وتم التركيز على قرينة الاحساس الحراري بمنهاجيها المنهج العقلاني والذي يركز على اجراء دراسات في غرفة المختبر حيث يتم التحكم في مناخها، والمنهج التكيفي الذي يركز على اجراء الدراسة في البيئات الحقيقة والتي تعتبر أصدق في التعبير، وتطرق الفصل الى فرضيات التكيف، وفرص التكيف في البيئة الداخلية والتحكم الشخصي، وتصنيف الدراسات الميدانية تبعاً للأجهزة المستخدمة في المسح الميداني وأوضاع الأجهزة، كما تم التعرف على القياسات العملية التي تؤخذ أثناء المسح الميداني، وتم الاستفادة من هذا الفصل في تحديد منهجية الدراسة العملية والتي سيتناولها الفصل القادم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

منهجية الدراسة

4-1 مقدمـــة

4-2 منهجية الدراسة

4-3 تصميم أداة الدراسة

4- 4 صدق الأداة

4-5 ثبات الأداة

4-6 الأسلوب الإحصائي

4-7 خصائص عينة الدراسة

4-7-1 خصائص مدينة خانيونس

4-7-2 الخصائص الشخصية للعينة التي شاركت في الاستبانة

4-7-3 خصائص المسكن

4-7-4 خصائص فراغي المعيشة والنوم

4-8 الخلاصة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

إجراءات الدراسة

1-4 مقدمـــة

تسعى الباحثة من خلال الدراسة الحالية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، وأهمها تقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة، من خلال التطبيق على المباني السكنية في مدينة خانيونس. وتحقيقاً لأهداف الدراسة تم وضع عدة إجراءات سيتم التعرف عليها من خلال هذا الفصل، حيث سيستعرض الفصل طبيعة البيانات التي تم جمعها، أداة الدراسة الأساسية، صدق الأداة، وثبات نتائجها، والمعالجات الإحصائية المستخدمة، وخصائص عينة الدراسة، وخصائص الوحدات السكنية التي تم تقييم الراحة الحرارية من خلالها.

2-4 منهجية الدراسة

تحقيقاً لأهداف الدراسة وطبيعتها، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، والقائم على أساس وصف الظواهر المراد دراستها وصفاً دقيقاً، كما هي في الواقع، ومحاولة تفسيرها، وجمع أكبر قدر ممكن من البيانات حولها بهدف تحليل تلك البيانات وصولاً لتعميمات ونتائج وعلاقات جديدة. ويعرف المنهج الوصفي التحليلي بأنه المنهج الذي يتناول أحداث وممارسات قائمة ومتاحة للدراسة دون التدخل في مجرياتها وعلى الباحثة أن تتفاعل مع هذه الأحداث والممارسات بالوصف والتحليل (الأغا والأستاذ، 2003: 41)، واعتمدت الباحثة على مصدرين أساسيين من مصادر جمع البيانات وهي:

1- مصادر ثانوية: كانت عبارة عن مجموعة من الكتب والمراجع والمصادر ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وبعض الرسائل العلمية والمجلات والدوريات، أو أي مرجع آخر يفيد ويثري البحث.
2- مصادر أولية: عدم كفاية المصادر الثانوية جعلت الباحثة تلجأ لاستخدام المصادر الأولية، والتي كانت عبارة عن استبانة الدراسة الأساسية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وكانت الاستبانة عبارة عن الأداة الأساسية للدراسة، واشتملت الاستبانة على المحاور التالية:

1- الخصائص الشخصية للعينة التي شاركت في الاستبيان وكانت عبارة عن: الجنس، العمر، التعليم، الدخل.
2- الخصائص الفيزيائية للوحدة السكنية: وتنقسم إلى خصائص المسكن، و خصائص فراغات المعيشة والنوم.
3- الارتياح الحراري: وينقسم إلى الارتياح الحراري في فصل الصيف، والارتياح الحراري في فصل الشتاء.
4- الإحساس الحراري في هذه اللحظة (لحظة تعبئة الاستبيان)

أجري المسح الميداني لتقييم الراحة الحرارية في الوحدات السكنية في مدينة خانيونس، وأنجز في أواخر فصل الصيف في الفترة الزمنية من 2013/8/30م وحتى 2013/9/10م، وتم اختيار هذه الفترة لسببين لأن التقييم يعتمد على الصورة الذهنية لمستخدمي الفراغات عن انطباعاتهم وخبرتهم الحرارية لفصل الصيف وبالتالي هم قريبي العهد به، وهرباً من تأثير الظروف الحرارية القاسية وانعكاسها على التقييم حيث تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض في هذه الفترة نوعاً ما عن بداية شهر أغسطس الذي يسجل فيه أعلى ارتفاع لدرجات الحرارة. يجدر الاشارة هنا الى أن المسح الميداني أنجز على مستوى transverse حيث تم استطلاع آراء السكان عن الاحساس الحراري ليوم واحد خلال عشرة أيام المسح والتي يكون فيها متوسط درجات الحرارة متغير ببطء.

يكون الاهتمام في مسوحات الراحة بالعلاقات بين الراحة ودرجة الحرارة فالعشوائية في اختيار العينة تكون غير مهمة؛ لذا تم اختيار 100 وحدة سكنية عشوائية في مدينة خانيونس لإجراء المسح الميداني، و كانت العينة موزعة على منطقة مركز المدينة باعتبارها مناطق حضرية ومناطق أطراف المدينة على أساس أنها مناطق ريفية.

ولتحري الدقة أجريت مقابلات شخصية مع السكان للإجابة على أسئلة الاستبيان مع تسجيل لبعض الملاحظات، كما أخذت قياسات لدرجة الحرارة في فراغ المعيشة للوحدات السكنية التي صادف زيارتها ما بين الساعة 11.5 صباحاً وحتى 3 ظهراً في تلك الفترة . وتم اختيار فراغ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المعيشة لأنه مكان يسهل اجراء المقابلة فيه بدون تحرج السكان، ولم يتم أخذ أي قياسات في فراغ النوم خوفاً من التدخل في خصوصيات الآخرين ولصعوبة ذلك.

3-4 تصميم أداة الدراسة

قامت الباحثة بعدة إجراءات لتصميم أداة الدراسة، وكانت هذه الإجراءات كالتالي:

1- تحديد المشكلة البحثية وصياغة الفروض.
2- الاطلاع على البحوث الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الراحة الحرارية.
3- تحديد العوامل التي قد تؤثر في الراحة الحرارية.
4- تحديد الأدوات اللازمة لتحديد الراحة الحرارية من وجهة نظر قاطني المباني السكنية.
5- صياغة استبانة الدراسة في صورتها الأولية.
6- عرض الاستبانة على مشرف الدراسة وبعض المختصين في المجال الهندسي والهندسة المعمارية والمجال الإحصائي.
7- تعديل الاستبانة وإعادة صياغتها حسب ما اقترح المختصون.
8- تطبيق أداة الدراسة على عينة استطلاعية للتأكد من وضوح فقراتها وشمولها لكافة المجالات والمحاور اللازمة.
9- التأكد من ثبات النتائج.

لقد تم تصميم الاستبيان بالاعتماد على دراسات سابقة ومسوحات الراحة الحرارية ل de Dear وNicol وMcCartney وآخرين مع التطوير بما يتلاءم مع أهداف الدراسة. ولتقييم الاحساس الحراري Thermal Sensation (TS) تم استخدم مقياس ASHRAE ذو السبع درجات والذي يتدرج من الاحساس حار جداً(+3) الى بارد جداً (−3) و في الوسط (0) ليعبر عن الحياد، كما استخدم مقياس Nicol للتفضيل الحراريThermal Preference (TP) الذي يحتوي على خمس درجات تنحصر بين أبرد كثيراً (+2) الى أدفأ كثيراً (2−) وقيمة (0) في الوسط لتعبر عن بدون تغيير. ومقياس حركة الهواء يتدرج من بطيء جداً، بطيء، ساكن، قوي قليلاً، قوي، ومقياس التفضيلات، ومقياس القبول.

4− 4 صدق الأداة

يقصد بالصدق أن تعبر الفقرات والمحاور عن الظواهر المراد قياسها، أو هو أن تكون الفقرات والمحاور نابعة وصادقة لقياس الراحة الحرارية، وتم التأكد من صدق الأداة من خلال طريقة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الصدق الظاهري، صدق المحكمين، حيث قامت الباحثة بعرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المختصين في المجال الهندسي والمعماري، والاحصائي لكسب الصدق الظاهري، وقامت بتقنين الفقرات وإعادة صياغتها بناء على مقترحات وتعديلات لجنة التحكيم، وملحق رقم (1.4) يبين أسماء محكمي الاستبانة، وملحق رقم (2.4) يبين الاستبانة في صورتها النهائية.

4-5 ثبات الأداة

يقصد بالثبات أنه لو قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاستبانة على نفس عينة البحث تحت نفس الظروف والشروط ستعطي نفس النتائج، بمعنى آخر الثبات يعني الاستقرار وعدم التغير الجوهري في النتائج باختلاف التطبيق، وللتأكد من ثبات الاستبانة تم استخدام الطرق التالية:

❖ **طريقة معاملات ألفا كرونباخ** (Cronbach's Alpha coefficient):

وتقوم هذه الطريقة على أساس احتساب معامل ألفا كرونباخ ومن ثم احتساب معاملات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبانة، وكانت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول رقم (1.4)

ثبات أداة الدراسة بطريقة معامل ألفا كرونباخ

البيان	المحاور	ألفا كرونباخ	معامل الثبات
الارتياح الحراري	الارتياح الحراري في فصل الصيف	0.727	85.20
	الارتياح الحراري في فصل الشتاء	0.699	83.60
	الإحساس الحراري في هذه اللحظة	0.808	90.00
الارتياح الحراري ككل		**0.745**	**86.30**

معامل الثبات يساوي الجذر التربيعي لمعامل ألفا كرونباخ × 100%

من خلال الجدول أعلاه نستنتج بأن معامل ألفا كرونباخ لكافة فقرات ومحاور الاستبانة كانت أعلى من 0.6، وبلغت 0.745، وعليه فإن معامل الثبات يساوي 86.30%، وهو معدل مرتفع جداً.

❖ **طريقة التجزئة النصفية** (Split Half Coefficient):

وتقوم هذه الطريقة على أساس تقسيم الأداة والمحاور إلى فقرات فردية الرتب، فقرات زوجية الرتب، واحتساب معامل الارتباط بينهما، ومن ثم استخدام معادلة سبيرمان براون لتصحيح المعامل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(Spearmen- Brown Coefficient) وذلك حسب المعادلة: $\frac{2R}{R+1}$، وكانت النتائج كما في جدول رقم (2.4) التالي:

جدول رقم (2.4)

معامل الارتباط بين معدل الفقرات فردية الرتب ومعدل الفقرات زوجية الرتب لأبعاد الاستبيان وللدرجة الكلية لفقراته

م.	الأبعاد	معامل الارتباط	الارتباط المصحح	قيمة (Sig.)
1	الارتياح الحراري في فصل الصيف	**0.470	0.640	0.00
2	الارتياح الحراري في فصل الشتاء	**0.436	0.607	0.00
3	الإرتياح الحراري لحظة تعبئة الاستبيان	**0.475	0.644	0.00
	الارتياح الحراري ككل	**0.738**	**0.849**	**0.00**

من خلال الجدول السابق يتبين لنا أن معاملات الارتباط كانت دالة إحصائياً حيث كانت قيم (Sig.) أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أن محاور الاستبانة والدرجة الكلية لفقراتها تتمتع بثبات مرتفع يؤكد صحتها وقدرتها على قياس الظواهر المراد قياسها.

4-6 الأسلوب الإحصائي

انطلاقاً من استخدام الاستبانة كأداة أساسية لجمع البيانات، ولأجل استخراج بعض التعميمات والعلاقات والنتائج تم الاستعانة ببرنامج رزمة التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية والمعروف باسم (SPSS) (Statistical Program For Social Studies)، وقامت باستخدام مجموعة من الاختبارات المناسبة وهي:

- اختبار التوزيع الطبيعي (Normal Test): ويستخدم هذا الأمر للتعرف على طبيعة البيانات إذا كانت تتبع توزيعاً طبيعياً أما لا، حيث تم استخدام اختبار كولمجروف-سمرنوف (1-Sample Kolmogorov-Smirnov) لمناسبته لطبيعة العينة.
- التكرار والنسب المئوية (Frequencies and Percentage).
- معاملات الارتباط: للتعرف على طبيعة العلاقة بين متغيرين.
- طريقة التجزئة النصفية (Split-Half Coefficient): للتعرف على ثبات الاستبانة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha Coefficient): للتعرف على ثبات الاستبانة.
- المتوسط الحسابي (Mean): ويستخدم هذا الأمر للتعرف على طبيعة استجابات العينة على فقرات الاستبيان.
- الوزن النسبي: ويستخدم هذا الاختبار للتعرف على الوزن النسبي لاستجابات العينة على فقرات الاستبيان وتفاعلهم حولها.
- اختبار (T - Test): للتعرف على الفروق الفردية بين مجموعتين مستقلتين.
- اختبار تحليل التباين الأحادي (One way ANOVAs)
- تحليل الانحدار (Regression).

4-7 خصائص عينة الدراسة

أجريت الدراسة في مدينة خانيونس، والتي تعتبر المركز الرئيسي للمحافظات الجنوبية بقطاع غزة، والمركز الثاني على مستوى القطاع.

4-7-1 خصائص مدينة خانيونس

1. نشأة المدينة

بدأت نشأة المدينة كخان لاستراحة المسافرين، ومنه اشتق اسمها الذي يتكون من كلمتين: الأولى " خان" بمعنى "فندق"، والثانية "يونس" نسبة إلى الأمير يونس التوروزي الداودار، ويرجح بعض المؤرخين أن يكون الاسم القديم للمدينة هو جنيس، كما ذكرها هيرودوت، وتعتبر مدينة خانيونس الحالية مدينة حديثة النشأة إذ لا يزيد عمرها عن ستمائة سنة (الكرد،2012). ويوضح شكل(1.4) صورة لمدينة خانيونس.

2. المساحة

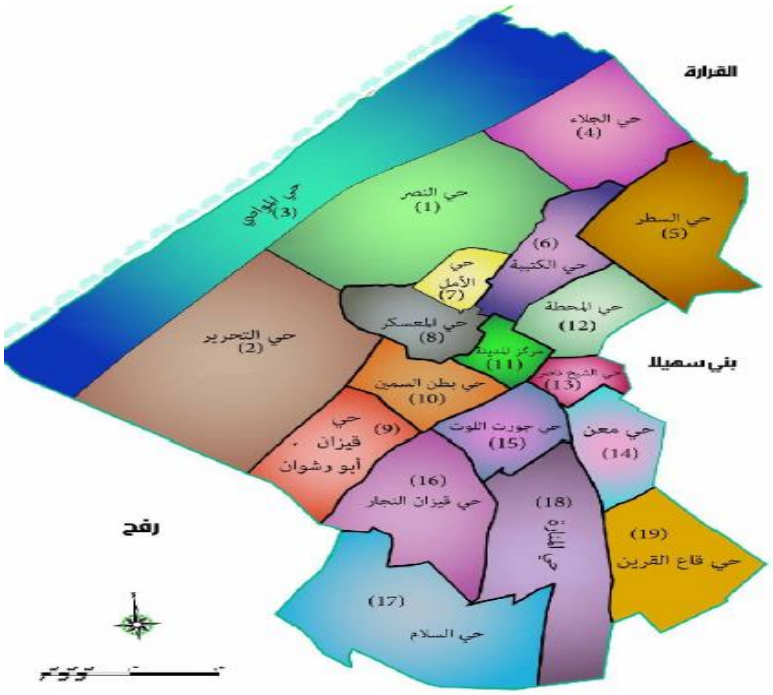
بلغت مساحة خان يونس حالياً 54170 دونم (المخطط الهيكلي لمدينة خان يونس، 1999) وهذه المساحة موزعة بين 19 حي، كما هو موضح في شكل(1.4). وبلغ عدد السكان الحالي للمدينة 206889 فرداً، بزيادة مقدارها 35.2% عن تعداد عام1997، بينما بلغ عدد المساكن المأهولة في محافظة خانيونس 42,402 مسكنًا، وبزيادة مقدارها 57.2% عن تعداد 1997، وتتوزع هذه المساكن على الحضر والريف والمخيمات بنسبة % 81.0 و5.9% 13.1%على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل(1.4) صورة لمدينة خانيونس

المصدر: موقع بلدية خانيونس

التوالي (الاحصاء الفلسطيني، 2012). ويجدر الاشارة هنا الى عدم وجود احصاءات دقيقة لعدد السكان والمساكن لمدينة خانيونس تبعاً لتقسيم الأحياء. ويبين شكل(2.4)أحياء مدينة خانيونس.



شكل(2.4) أحياء مدينة خانيونس

(الكرد،2012)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

❖ **أسباب اختيار المدينة كحالة دراسية**

تم اختيار مدينة خانيونس كحالة دراسية للأسباب الآتية:

- لأهمية المدينة فهي تعتبر المركز الرئيسي للتجمعات في جنوب قطاع غزة، كما تعتبر المركز الثاني بعد مدينة غزة، وكل مشاريع التطوير منصبة باتجاه المدينة.
- التوجه لإقامة معظم مشاريع الاسكان المستقبلية في أراضي المحررات في محافظة خانيونس.
- تجمع المدينة بين المناطق الحضرية والريفية مما يجعلها تغطي هدف الدراسة المتمثل في تقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة، ولسهولة اجراء المسوحات وخاصة أنها نفس المدينة التي تقيم فيها الباحثة.

لإجراء الدراسة تم اختيار عينة عشوائية بلغت نحو (100) مسكن (وحدة سكنية) – ويقصد بها مسكن لعائلة واحدة تقطن اما مبنى سكني مكون من طابق واحد أو شقة في عمارة سكنية– موزعة على مركز المدينة ذو الكثافة البنائية والسكانية العالية، وأطراف المدينة ذو الكثافة المنخفضة. ويجدر الاشارة الى أنه أثناء التحليل تم استثناء سبعة استبيانات فأصبح حجم العينة (93) مسكن. والجداول التالية تبين لنا خصائص عينة الدراسة التي تم اختيارها.

2-7-4 الخصائص الشخصية للعينة التي شاركت في الاستبانة

1. الجنس

يوضح جدول(3.4)أن أفراد العينة كانت موزعة بنسب متقاربة بين الذكور و الإناث، حيث بلغت نسبة الذكور 50.50%، وبلغت نسبة الإناث 49.50%.

جدول رقم (3.4)

العينة التي فرغت الاستبانة حسب الجنس

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكور	47	50.50
	إناث	46	49.50
الإجمالي		**93**	**100.0**

2. العمر

يليها الفئة العمرية (41 – 50 عاماً) وبنسبة بلغت 17.20%، وأخيراً الفئة العمرية أكثر من 50 عاماً، وبنسبة بلغت 5.40% فقط.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (4.4)

توزيع العينة حسب العمر

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
العمر	21– 30 عاماً	34	36.60
	31 – 40 عاماً	38	40.90
	41 – 50 عاماً	16	17.20
	أكثر من 50 عاماً	5	5.40
الإجمالي		**93**	**100.0**

3. التعليم

يتضح من خلال جدول (5.4) أن معظم أفراد العينة التي فرغت استبانة الدراسة كانت تحمل المؤهل العلمي البكالوريوس وبنسبة 60.20%.

جدول رقم (5.4)

توزيع العينة حسب التعليم

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
التعليم والمؤهل العلمي	أعلى من بكالوريوس	6	6.50
	بكالوريوس	56	60.20
	أدنى من بكالوريوس	21	22.60
	أدنى من المرحلة الثانوية	10	10.80
الإجمالي		**93**	**100.0**

4. الدخل

يتضح من جدول(6.4) تباين دخول أفراد العينة.

جدول رقم (6.4)

توزيع العينة حسب الدخل

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الدخل	1000 شيقل فأقل	36	38.70
	1000 – 2000 شيقل	28	30.10
	2000 – 3000 شيقل	11	11.80
	أكثر من 3000 شيقل	17	18.30
	قيم مفقودة	1	1.10
الإجمالي		**93**	**100.0**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-7-3 خصائص المسكن

4-7-3-1 الخصائص الفيزيائية

1. موقع المسكن

ويقصد بها وقوع المسكن في منطقة حضرية أو منطقة ريفية ، والمنطقة الحضرية هو كل تجمع يبلغ عدد سكانه 10,000 نسمة أو أكثر و يتوفر فيها أربعة عناصر من العناصر التالية على الأقل: شبكة كهرباء عامة، وشبكة مياه عامة، ومكتب بريد، ومركز صحي بدوام كامل لطبيب طيلة أيام الأسبوع، ومدرسة ثانوية تمنح شهادة الثانوية العامة. أما المنطقة الريفية فهي كل تجمع يقل عدد سكانه عن 4,000 نسمة ولا تتوفر فيه أربعة من الخدمات السابقة الذكر، وتم اختيار مركز المدينة كمنطقة حضرية ، وأطراف المدينة كمناطق ريفية.

جدول رقم (7.4)

موقع المباني السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
موقع المسكن	مركز المدينة	68	73.10
	أطراف المدينة	25	26.90
الإجمالي		**93**	**100.0**

من خلال جدول (7.4) يتبين أن هناك 73.10% من المباني السكنية عينة الدراسة تقع في مركز المدينة، بينما كان 26.90% من إجمالي العينة يقع في أطراف المدينة. ويرجع سبب هذا التوزيع إلى أن عدد المباني في المناطق الريفية قليلة مقارنة بعدد المباني في المناطق الحضرية، كما أن المباني في المناطق الريفية متباعدة عن بعضها أحياناً.

2. نوع المسكن

تم تصنيفها إلى نوعين منفصلة ومتصلة. ويقصد بمتصلة اما أن تكون الوحدة السكنية متصلة رأسياً أو أفقياً. من خلال جدول (8.4) يتبين أن هناك 54.80% من إجمالي الوحدات السكنية عينة الدراسة منفصلة، بينما كان 45.20% منها متصلة.

جدول رقم (8.4)

نوع المسكن عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
نوع المسكن	منفصلة	51	54.80
	متصلة	42	45.20
الإجمالي		**93**	**100.0**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. الطابق الذي يقع فيه المسكن

يتبين من خلال جدول (9.4) أن أكبر حجم لعينة الدراسة كانت في الطوابق الأرضية في المباني السكنية بنسبة 31.20%، يليها الطابق الأول وبنسبة 25.80%، يليها الطابق الثاني

جدول رقم (9.4)

الطابق الذي تقع فيه المسكن عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الطوابق	طابق أرضي	29	31.20
	طابق أول	24	25.80
	طابق ثاني	17	18.30
	طابق ثالث	11	11.80
	طابق رابع	7	7.50
	طابق خامس	3	3.20
	أكثر من خمس طوابق	1	1.10
	قيم مفقودة	1	1.10
الإجمالي		**93**	**100.0**

وبنسبة 18.30%، يليها الطابق الثالث وبنسبة 11.80%، يليها الطابق الرابع وبنسبة 7.50%، يليها الطابق الخامس وبنسبة 3.20%.

4. عمر المسكن

ويقصد بها الفترة الزمنية التي مضت على بناء المسكن. ومن خلال جدول (10.4) يتبين أن معظم المباني كانت أعمارها أقل من 30 عاماً، وبنسبة بلغت 83.90%.

جدول رقم (10.4)

عمر المسكن عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
عمر الوحدة	5 سنوات فأقل	19	20.40
	6 – 10 سنوات	15	16.10
	11 – 20 سنة	22	23.70
	21 – 30 سنة	22	23.70
	أكثر من 30 سنة	13	14.00
	قيم مفقودة	2	2.20
الإجمالي		**93**	**100.0**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5. مواد البناء

أ. الحوائط

يتبين من خلال جدول (11.4) أن معظم حوائط المباني السكنية كانت من الطوب الإسمنتي و بنسبة بلغت 95.70%، والنسبة المتبقية البالغة 4.30% كانت للحوائط الحجرية والتي لوحظ استخدامها في بعض المباني القديمة، وفي المباني الريفية وخاصة في منطقة المواصي في خانيونس.

جدول رقم (11.4)

حوائط المباني السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الحوائط	طوب أسمنتي	89	95.70
	حجر	4	4.30
الإجمالي		**93**	**100.0**

ب. الأسقف

من خلال جدول (12.4) يتبين أن معظم أسقف المباني عينة الدراسة خرسانة مسلحة وبنسبة بلغت 91.40%.

جدول رقم (12.4)

أسقف المباني السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الأسقف	خرسانة مسلحة	85	91.40
	سقف خرساني مصمت	1	1.10
	أسبست	4	4.30
	زينكو	3	3.20
الإجمالي		**93**	**100.0**

ت. الشبابيك

يتضح من خلال جدول (13.4) أن أكبر حجم لعينة الدراسة استخدمت شبابيك زجاجية بإطار ألمونيوم وبنسبة بلغت 73.10%. يليها الشبابيك الزجاجية بإطار خشبي بنسبة 11.80%، يليها الشبابيك البلاستيكية بإطار ألمونيوم بنسبة 9.70%، وأقلها استخداماً الشبابيك الخشبية بنسبة 3.20% والتي لوحظ استخدامها في المباني القديمة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (13.4)

شبابيك المباني السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الشبابيك	زجاج بإطار ألمونيوم	68	73.10
	زجاج بإطار خشبي	11	11.80
	بلاستيك بإطار ألمونيوم	9	9.70
	خشب	3	3.20
	غير ذلك	2	2.20
الإجمالي		**93**	**100.0**

ث. التشطيب

ويقصد به مادة نهو الحوائط الخارجية للوحدة السكنية. ويلاحظ من خلال جدول(14.3) أن معظم المباني السكنية في عينة الدراسة مشطبة بدهان وبنسبة بلغت 45.20%، يليها المباني المشطبة برشقة وبنسبة بلغت 37.60%. ويعزى ارتفاع نسبة التشطيب إلى أن معظم المباني في المناطق الريفية مباني حديثة، ويحرص أهلها على التشطيب الخارجي للحماية من العوامل البيئة الخارجية وخاصة الأمطار في فصل الشتاء.

جدول رقم (14.4)

تشطيب المباني السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
تشطيب المبنى	بدون تشطيب	5	5.40
	قصارة إسمنتية	10	10.80
	رشقة	35	37.60
	حجر	1	1.10
	دهان	42	45.20
الإجمالي		**93**	**100.0**

4-7-3-2 خصائص فراغات المعيشة والنوم

تتناول هذه الجزئية من البحث نتائج الاستبيان المتعلقة بخصائص فراغي المعيشة والنوم، والمتمثلة فيما يلي:

1. البيئة المحيطة

يقصد بها هنا ارتفاعات وارتدادات المباني المجاورة و المواجهة لفراغي المعيشة والنوم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ. ارتفاعات المباني المواجهة لفراغي المعيشة والنوم

من خلال جدول (15.4) يتبين أن هناك فوارق ملحوظة في عدد طوابق المباني المجاورة لفراغي المعيشة و النوم.

جدول رقم (15.4)

ارتفاعات المباني المواجهة لفراغات المعيشة و النوم

البيان	المتغيرات	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
ارتفاعات المباني المواجهة لفراغ النوم	طابق	19	20.40	18	19.35
	طابقان	18	19.35	17	18.30
	ثلاثة طوابق	18	19.35	28	3.00
	أربعة طوابق	13	14.00	20	21.45
	خمسة طوابق	1	1.10	3	3.30
	أكثر من خمسة	3	3.30	5	5.40
	لا يوجد	21	22.50	2	2.20
الإجمالي		**93**	**100.0**	**93**	**100.0**

ب. ارتدادات المباني من جهة فراغ المعيشة و فراغ النوم

ويقصد بها هنا المسافة المتروكة بدون بناء بين المبنى والمباني المجاورة من جهة فراغي المعيشة والنوم. و جدول (16.4) يبين لنا ارتدادات المباني المواجهة لفراغي المعيشة والنوم.

جدول رقم (16.4)

ارتدادات المباني المواجهة لفراغ المعيشة والنوم

البيان	المتغيرات	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
ارتدادات المباني المواجهة لفراغ المعيشة	أقل من متر	15	16.10	22	20.17
	1 – 2 متر	16	17.20	25	23.35
	2 – 3 متر	2	2.20	5	4.62
	3 – 4 متر	3	3.20	6	5.55
	4 – 5 متر	7	7.50	8	7.51
	أكثر من 5 متر	15	16.10	15	13.88
	لا يوجد	35	37.60	27	25.00
الإجمالي		**93**	**100.0**	**108**	**100.0**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. مساحة الفراغ

يتضح من خلال جدول (17.4) أن هناك تباين في مساحات غرف المعيشة فهناك (أقل من 12 م^2) وبنسبة 23.70%، ونلاحظ بأن 47.30% مساحتها تتراوح ما بين (12 – 20 م^2)، وكان 24.70% من غرف المعيشة تتراوح مساحاتها (20 – 30 م^2)، وكان 4.30% فقط غرف معيشة مساحتها أكبر من (30 م^2). ومعظم مساحات غرفة النوم كانت تتراوح ما بين (12–20 م^2).

جدول رقم (17.4)

مساحة فراغي المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
مساحة غرفة المعيشة	أقل من 12 م2	22	23.70	11	11.80
	13 – 20 م2	44	47.30	73	78.50
	21– 30 م2	23	24.70	0	0.00
	أكثر من 31 م2	4	4.30	9	9.70
الإجمالي		93	100.0	93	100.0

3. عدد الشبابيك

يظهر لنا جدول رقم (4. 18) أنه يوجد شباك بفراغ المعيشة وبنسبة بلغت 61.30% من العينة. و كانت نسبة فراغ النوم الذي يحتوي على شباك واحد 40.90%، والنسبة الأكبر كان بها شباكان وبنسبة 55.90%، ولكن من خلال المقابلة أثناء المسح الميداني أوضح معظم العينة أن أحد هذين الشباكين يكون مغلق دائماً ولا يفتح الا للضرورة.

جدول رقم (4. 18)

عدد شبابيك فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
عدد شبابيك غرفة المعيشة	لا يوجد شباك	12	12.90	1	1.10
	شباك واحد	57	61.30	38	40.90
	2 شباك	18	19.40	52	55.90
	شباك 3	3	3.20	1	1.10
	4 شباك فأكثر	3	3.20	1	1.10
الإجمالي		**93**	**100.0**		**93**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. مساحة الشبابيك

يتضح من خلال جدول رقم (19.4) أن مساحة شبابيك غرف النوم للوحدات السكنية عينة الدراسة تتراوح ما بين (2 م^2 فأقل إلى 6 م^2) وبنسبة بلغت 97.80%. ويلاحظ أن نسبة الوحدات والتي تملك شبابيك لغرفة المعيشة بمساحة 2 م^2 وصلت الى 48.40%، ونسبة فراغات المعيشة التي لا تمتلك شبابيك وصلت الى 12.90%، بينما كانت النسبة في فراغ النوم 1.10%.

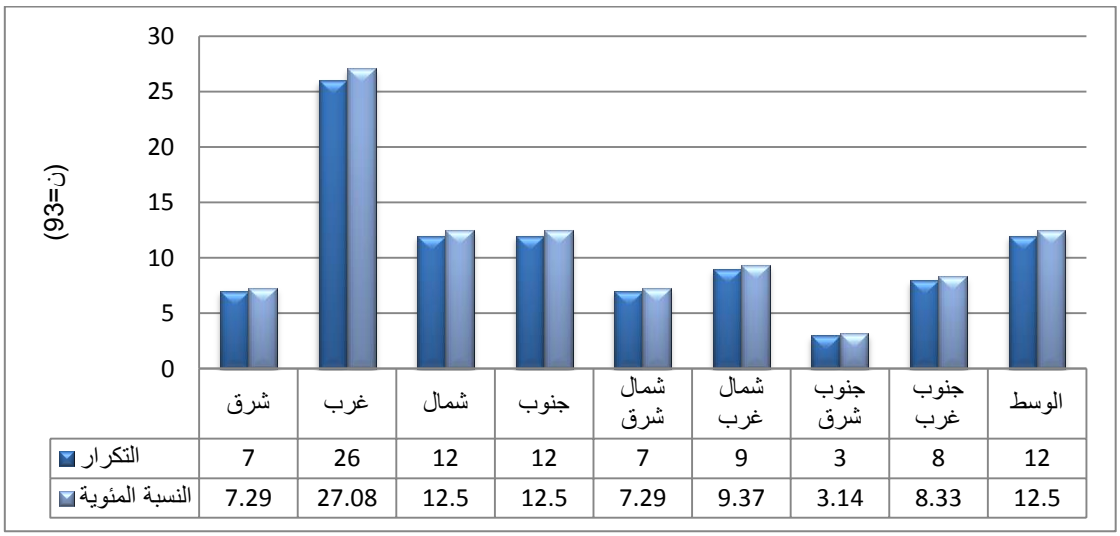
جدول رقم (19.4)

مساحة شبابيك فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

البيان	المتغيرات	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
مساحة شبابيك غرفة المعيشة	لا يوجد شباك	12	12.90	1	1.10
	2 م^2 فأقل	45	48.40	46	49.50
	2 – 6 م^2	31	33.30	45	48.40
	أكثر من 6 م^2	5	5.40	1	1.10
الإجمالي		93	100.0	93	100.0

5. التوجيه

يقصد به مواجهة الفراغ للجهات الأصلية.

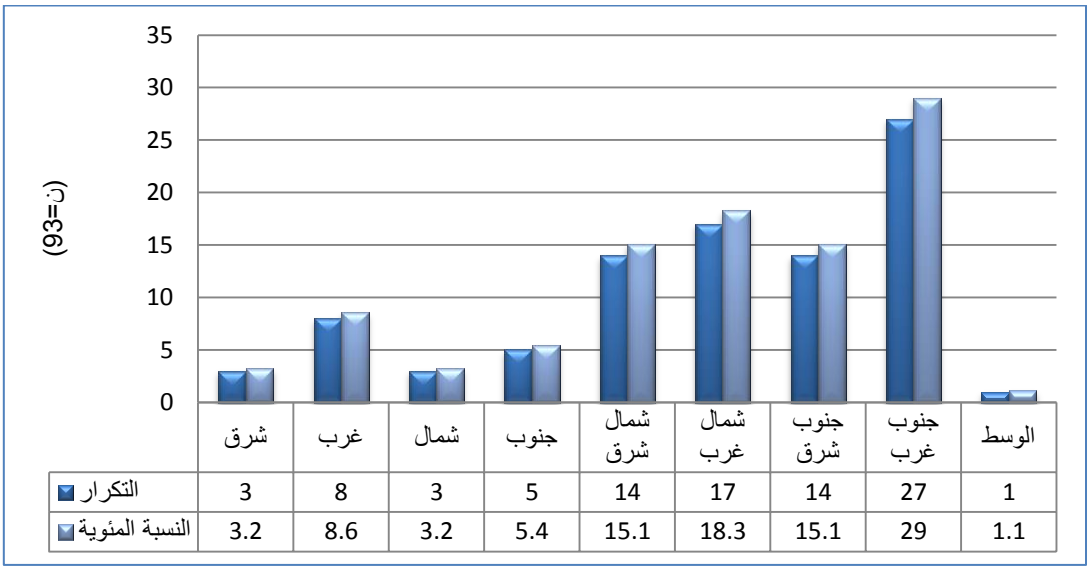


شكل (3.4) توجيه فراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة

يتضح من شكل (3.4) أن فراغ المعيشة أخذ توجيه الغرب نسبة 27.08%، يليه كل من التوجيه الشمالي والجنوبي بنسبة 12.5%، وبدون توجيه وسط المسكن المحاط بفراغات أخرى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

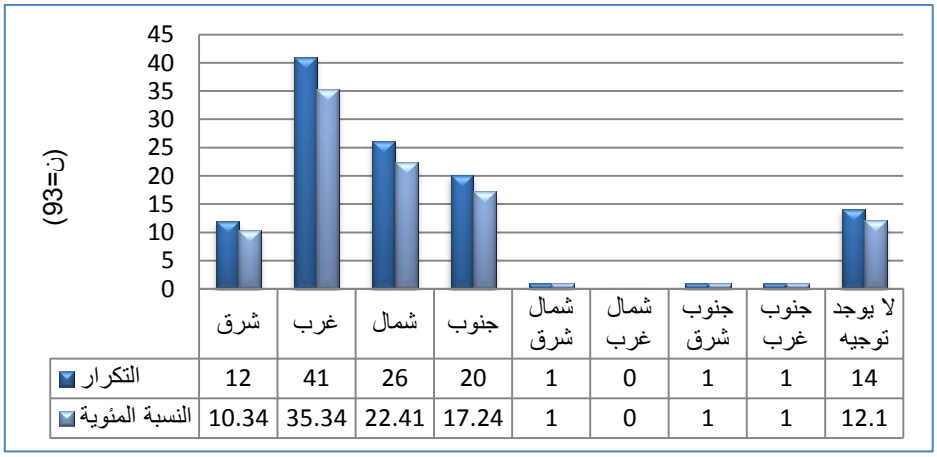
داخل المسكن بنسبة 12.5%. أما بالنسبة لفراغ النوم فأخذ التوجيه الجنوب غرب نسبة 29%، يليه التوجيه الشمالي الغربي 18.3%، يليه التوجيه الشمالي الشرقي، والجنوبي الشرقي بنسبة 15.1% كما في شكل (4.4).



شكل (4.4) توجيه فراغ النوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

6. توجيه الشبابيك

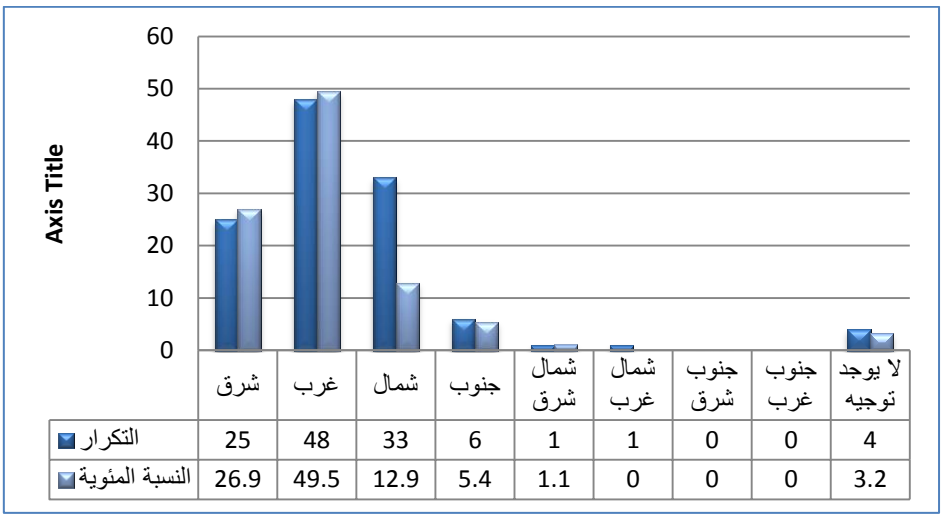
يوضح شكل(5.4) أن نسبة التوجيه الغربي لشبابيك فراغ المعيشة حصل كانت 35.34%، يليه التوجيه الشمالي بنسبة 22.41%، ثم الجنوبي بنسبة 17.24%، يليه نسبة 12.1% بدون توجيه وذلك لوقوع فراغ المعيشة في وسط المسكن محاط بالفراغات السكنية الأخرى.



شكل (5.4) توجيه شبابيك فراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة

أما فيما يتعلق بتوجيه شبابيك فراغ النوم فلقد وجهت نحو الغرب بنسبة 49.5%، ووجهت ناحية الشرق بنسبة 26.9%، يليها التوجيه الشمالي بنسبة 12.9%.والشكل (6.4) يوضح ذلك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (6.4) توجيه شبابيك فراغ النوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

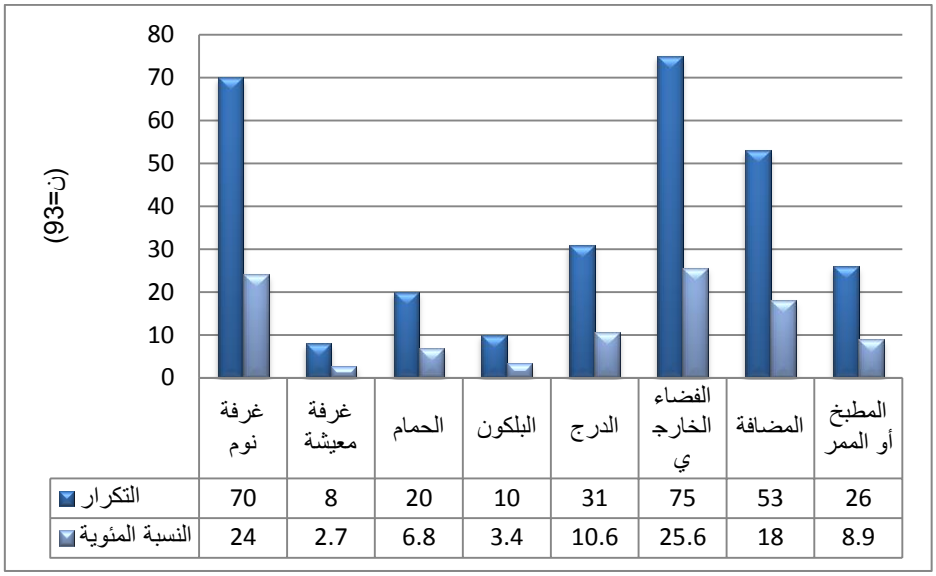
يتوقع مما سبق أن فراغ المعيشة سيكون معرض للنسيم العليل وبالتالي ستكون المعيشة مريحة صيفا الا اذا تدخلت عوامل أخرى مثل تخطيط كتل المباني المجاورة أو سلوكيات السكان وعوامل داخلية أخرى. أما في الشتاء سيؤثر توجيه الشمال والغرب على الارتياح الحراري، ويتوقع أن يكون فراغ المعيشة غير مريح لأن كمية الاشعاع الشمسي الواصلة للاتجاه الشمالي والغربي شتاءً ضعيفة وتكون مقتصرة على فترات الصباح أو المساء وعادة هاتين الفترتين تكون درجة حرارة الهواء فيها باردة، وتكون حركة الهواء أسرع نوعاً ما، وكنتيجة لذلك يتوقع اقفال فتحات الشبابيك في هاتين الفترتين مما يحرم فراغ المعيشة من التعرض لكمية أشعة شمس كافية، وهذا ما ستحاول الدراسة التحقق منه في الفصل القادم. أما فراغ النوم فيتوقع أن يكون أدفأ من فراغ المعيشة حيث توجيه الشرق أخذ نسبة 26.9%.

7. استخدام الفراغ

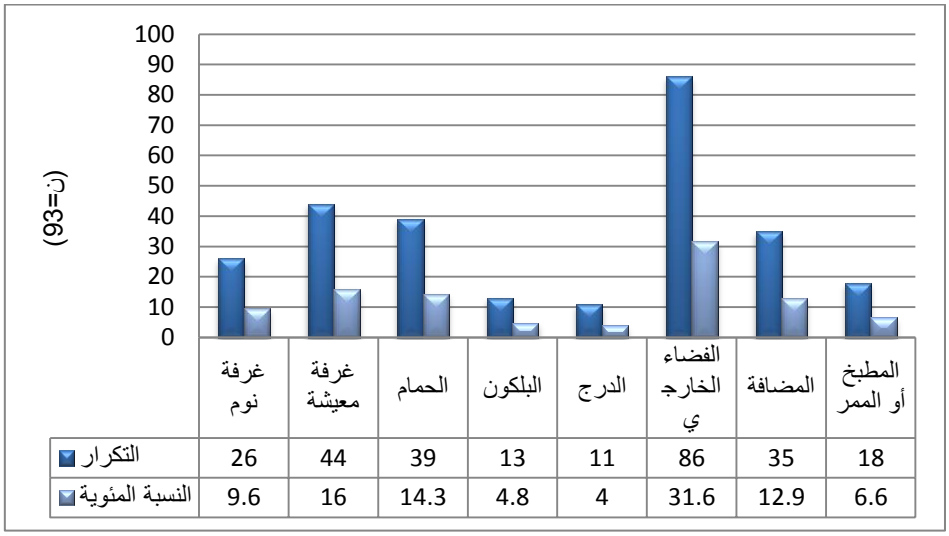
أ. الفراغات المجاورة لفراغ المعيشة و النوم في الوحدات السكنية

من خلال شكل(7.4)، (8.4) يلاحظ أن الفراغ ارتبط بأكثر من فراغ آخر، فكانت علاقة فراغ المعيشة قوية بفراغ النوم، وبالإطلالة على الفضاء الخارجي، كما ارتبطت بالمضافة، أما بالنسبة لعلاقات فراغ النوم فارتبط بالفراغ الخارجي بشكل أكبر، ثم المعيشة، ويليه الحمام، ويلاحظ ضعف العلاقة مع غرف النوم الأخرى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (7.4) الفراغات المجاورة لفراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة



شكل (8.4) الفراغات المجاورة لفراغ النوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

ب. عدد الأشخاص المستفيدين من فراغ المعيشة والنوم

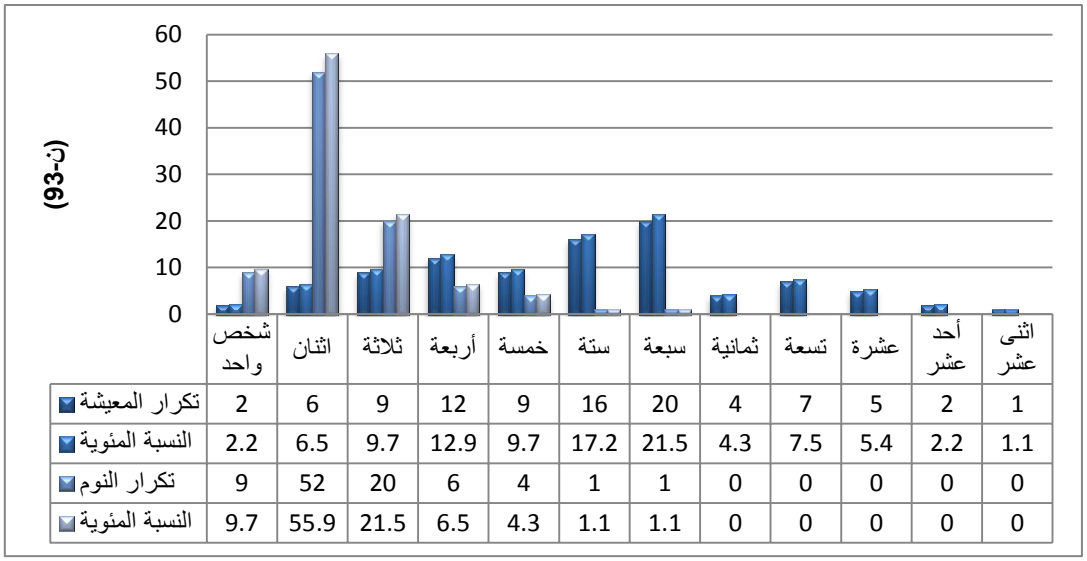
يلاحظ من شكل(9.4) أن عدد الأشخاص المستخدمين لفراغ النوم بعدد اثنان كانت نسبتهم 55.9% ونسبة ثلاثة أشخاص في فراغ النوم كانت 21.5%، وتعزى هذه النسب الى أن البحث أجري على الأشخاص الذي يزيد أعمارهم عن (20) عاماً، وبالأغلب هم متزوجون ولديهم طفل يشاركهم الغرفة، كما أن في تصنيف فراغ النوم للأشخاص المشاركين في الاستبيان كانت نسبة فراغ النوم الرئيسية 78.50% كما يتضح من جدول (20.4).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (20.4)

تصنيف غرفة نوم المستبان للوحدة السكنية

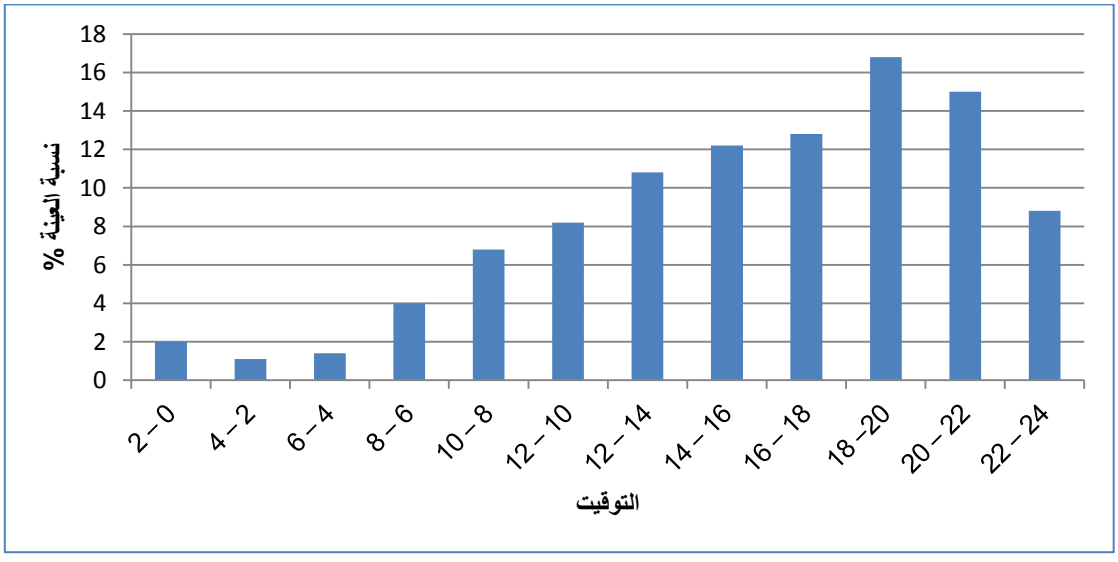
البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
تصنيف غرفة المستبان	نوم رئيسية	73	78.50
	نوم للأولاد	20	21.50
الإجمالي		**93**	**100.0**



	شخص واحد	اثنان	ثلاثة	أربعة	خمسة	ستة	سبعة	ثمانية	تسعة	عشرة	أحد عشر	اثنى عشر
تكرار المعيشة	2	6	9	12	9	16	20	4	7	5	2	1
النسبة المئوية	2.2	6.5	9.7	12.9	9.7	17.2	21.5	4.3	7.5	5.4	2.2	1.1
تكرار النوم	9	52	20	6	4	1	1	0	0	0	0	0
النسبة المئوية	9.7	55.9	21.5	6.5	4.3	1.1	1.1	0	0	0	0	0

شكل (9.4) عدد الأشخاص المستفيدين من فراغ المعيشة والنوم في عينة الدراسة

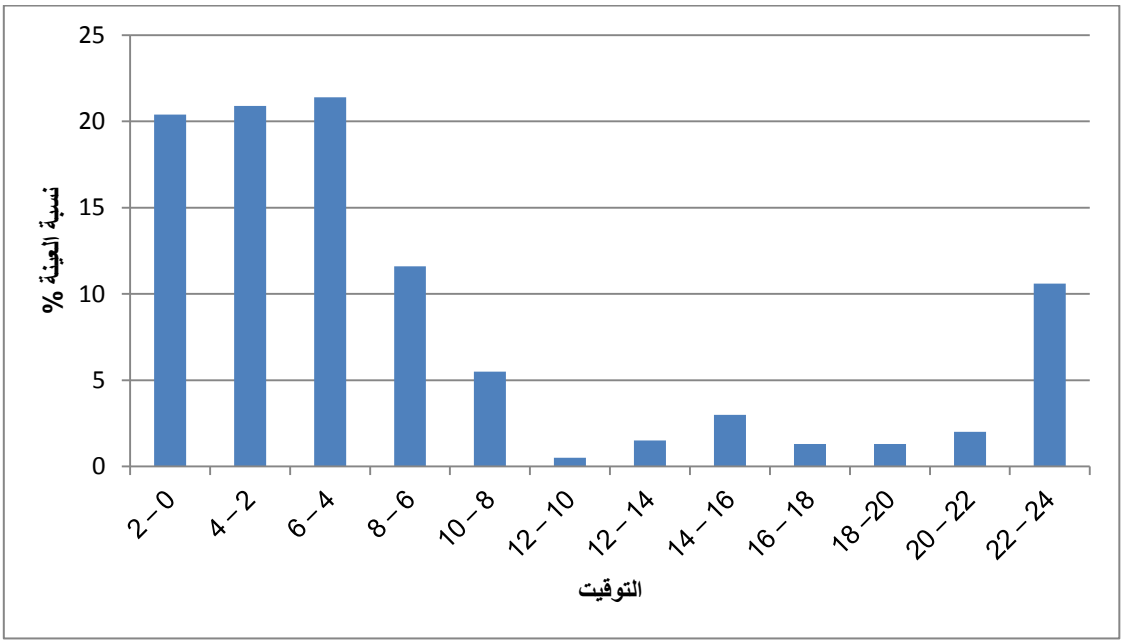
ت. أوقات استخدام الفراغات



شكل(10.4) أوقات استخدام فراغ المعيشة في الوحدات السكنية عينة الدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما فراغ النوم يلاحظ استخدامه في ساعات الليل، وساعات الظهيرة لأخذ القيلولة كما يوضح ذلك شكل (11.4).



شكل (11.4) أوقات استخدام فراغ النوم خلال اليوم والليلة (فترة 24 ساعة)

8-4 الخلاصة

استهل الفصل بالحديث عن اجراءات الدراسة المتمثلة في المنهج، واختيار أداة الدراسة، وتصميمه، ومدي صدق وثبات الأداة، والأسلوب الاحصائي المتبع في تحليل نتائج الدراسة، كما يتطرق الى عينة الدراسة.

فالدراسة اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي ، وكان الاستبيان هو الأداة المناسبة لتحقيق غرض الدراسة المتمثل في تقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة حيث يستطلع آراء مستخدمي فراغات المسكن حول احساسهم الحراري داخل فراغي المعيشة والنوم، وتأثير العوامل البيئية على راحتهم الحرارية، والتعرف على اجراءاتهم التكيفية لاستعادة راحتهم داخل الفراغات. ثم انتقل الفصل الى عينة الدراسة مع استعراض لخصائص العينة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وشملت الخصائص الشخصية للمشاركين في تعبئة الاستبيان، وخصائص المسكن بشكل عام من موقع ومواد بناء وخصائص فراغي المعيشة والنوم، وتم التركيز عليهما باعتبار أنهما أكثر الفراغات أهمية واستخداماً من قبل جميع أفراد الأسرة، كما أنها هي أكثر الفراغات ارتباطاً بتوفير الراحة للجميع. وسيتناول الفصل القادم تحليل للعوامل المؤثرة في الراحة الحرارية في كلا الفراغين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس

نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها

1-5 مقدمــة

2-5 طبيعة البيانات

3-5 تقييم الراحة الحرارية

1-3-5 تقييم للراحة الحرارية في فصل الصيف

1-1-3-5 على مستوى المسكن

2-1-3-5 على مستوى فراغي المعيشة والنوم

2 -3-5 تقييم للراحة الحرارية في فصل الشتاء

3-3-5 تقييم للراحة الحرارية في هذه اللحظة (لحظة تعبئة الاستبيان)

4-5 الخلاصة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس

نتائج الدراسة الميدانية ومناقشتها

5-1 مقدمــة

يأتي الفصل الخامس لعرض النتائج التي تم التوصل إليها، وتحقيقاً لأهداف الدراسة سيتم تقسيم الفصل إلى عدة محاور أساسية، تطرق الدراسة إلى تقييم الإحساس الحراري في فصل الصيف، تقييم الإحساس الحراري في فصل الشتاء، تقييم الإحساس الحراري في لحظة تعبئة الاستبانات، إضافة إلى الإجابة على تساؤلات الدراسة من خلال الاختبارات المناسبة.

5-2 طبيعة البيانات

يهتم الباحثون والمختصون بالتعرف على طبيعة البيانات التي يتم جمعها، بهدف استخدام الاختبارات المناسبة، والتعرف على إذا ما كانت تتبع توزيعاً طبيعياً أم لا، وهذا يفيد في طبيعة الاختبارات التي يجب اتباعها معلمية أو لا معلمية، والعينة تبلغ نحو 93 فرداً، وعليه تم استخدام اختبار كولمجروف – سمرنوف **(1-Sample Kolmogorov-Smirnov)**، للتعرف على اعتدالية منحنى البيانات، وكانت النتائج كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول رقم (1.5)

نتائج اختبار (1-Sample Kolmogorov- Smirnov)

البيان	قيمة (Z)	قيمة (Sig.)
الراحة الحرارية	0.960	0.315
النتيجة	* البيانات تتبع توزيع طبيعي	

- من خلال الجدول رقم (1.5) يتبين لنا أن قيمة (Sig.) الاحتمالية كانت أكبر من مستوى الدلالة 0.05 ($sig. > 0.05$) لكافة فقرات الاستبانة، بمعنى أن البيانات تتبع توزيعاً طبيعياً، وعليه فإن يجب استخدام الاختبارات المعلمية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-5 تقييم الراحة الحرارية

لتقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية كان لابد من تقييم الراحة في فصل الصيف باعتبار أن في أشهره يتم تسجيل أعلى درجات للحرارة، بالإضافة لتقييم الراحة في فصل الشتاء على أساس أنه أبرد الفصول، وتم استطلاع الآراء من خلال الصورة الذهنية لهذين الفصلين في ذاكرة السكان، ولفحص النتائج تم استطلاع للآراء حول الإحساس الحراري في لحظة تعبئة الاستبيان.

1-3-5 الراحة الحرارية في فصل الصيف

تتناول هذه الجزئية تقييم للراحة على مستوى الوحدة السكنية، ثم على مستوى فراغي المعيشة والنوم.

أولاً: الراحة الحرارية على مستوى المسكن ككل

1. مستوى الراحة

من خلال جدول (2.5) يتبين أن 45.20% من إجمالي العينة لا تشعر براحة حرارية خلال فصل الصيف في فراغات المسكن بشكل عام، وأن 39.80% يشعرون بالحياد أي أن الإحساس الحراري لديهم لا يمكن اعتباره مريح أو غير مريح، بينما كان 15.10% فقط يشعرون براحة حرارية داخل المسكن.

جدول رقم (2.5)

مستوى الراحة الحرارية كما تراها عينة الدراسة

البيان		مريحة جداً	مريحة قليلاً	حياد	غير مريحة قليلاً	غير مريحة بتاتاً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
الراحة الحرارية	التكرار	6	8	37	20	22	2.527	50.54
	النسبة المئوية	6.50	8.60	39.80	21.50	23.70		

وبلغ متوسط تقديرات العينة للراحة الحرارية 2.527، والدرجة الكلية من (5)، بمعنى أن الوزن النسبي بلغ 50.54%، وهي دون المتوسط المطلوب، بمعنى أن مستوى الراحة الحرارية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

منخفض في المسكن بشكل عام. بلغت نسبة من يعتبرون مسكنهم لا مريح ولا مزعج 39.8%. وكانت نسبة من يجدون مساكنهم مريحة 15.1%.

مما سبق نستنتج أن 82.2% من أفراد العينة غير راضين عن مستوى الراحة الحرارية داخل الوحدات السكنية، وبناءً عليه يمكن الحكم بأن الوحدات السكنية لا توفر الراحة الحرارية المنشودة.

2. اختلاف الراحة الحرارية بين الفراغات

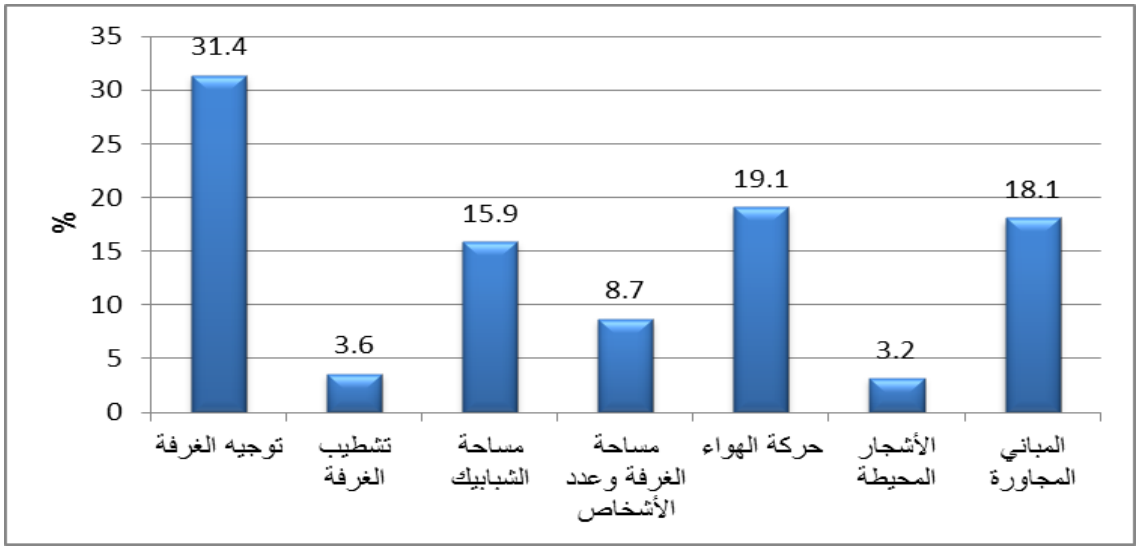
يبين جدول رقم (3.5) أن 92.5% من أفراد العينة تتفق على وجود اختلاف في مستوى الراحة الحرارية في فراغات المسكن.

جدول رقم (3.5)

الاختلاف في الراحة الحرارية في فراغات المسكن

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الاختلاف	نعم	86	92.50
	لا	7	6.50
الإجمالي		**93**	**100.0**

ويعزي أفراد العينة أسباب الاختلاف في مستوى الراحة الحرارية بين فراغات المسكن بالدرجة



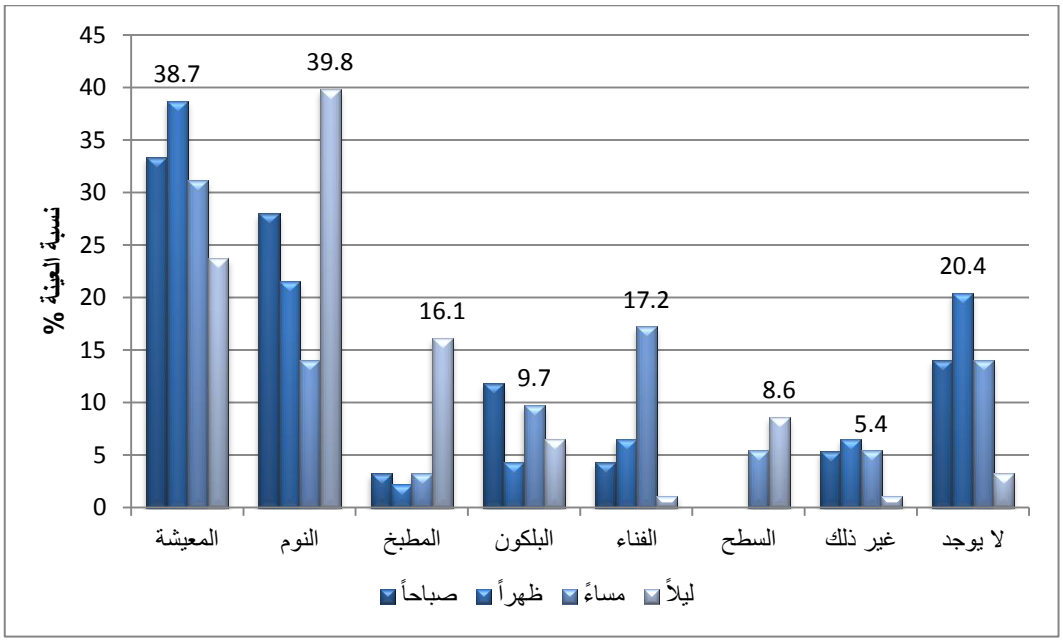
شكل (1.5) أسباب الاختلاف في الراحة الحرارية في فراغات المسكن

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأولى إلى توجيه الفراغ، ثم حركة الهواء، يليها المباني المجاورة، ثم مساحة الشبابيك، ومساحة الغرفة وعدد الأشخاص فيها، وتشطيب الغرفة، والأشجار المجاورة كما يوضح شكل(1.5). يلاحظ مما سبق قلة استخدام الأشجار في البيئة المحيطة بالوحدات السكنية؛ وتعزي الباحثة ذلك الى عدم الوعي بأهمية الأشجار ودورها في تحقيق التظليل والراحة الحرارية.

3. أكثر الفراغات راحة

يلاحظ من شكل (2.5) أن هناك اختلافات في الراحة الحرارية على مدار اليوم، فكان فراغ المعيشة أكثر الفراغات راحة حرارية في فترة الصباح وبنسبة بلغت 33.3%، يليها فراغ النوم وبنسبة 28%، يليها لا يوجد فراغ داخل المسكن يحقق الراحة الحرارية وبنسبة 14%.



شكل(2.5) أكثر الفراغات راحة حرارية على مدار اليوم

- في فترة الظهر كانت غرفة المعيشة أكثر الفراغات راحة حرارية وبنسبة بلغت 38.70%، يليها فراغ غرفة النوم بنسبة 21.50%، كما يلاحظ أن نسبة لا يوجد راحة في أي فراغ داخل المسكن ارتفعت من 14% إلى 20.4% أي ما يعادل خمس حجم العينة.
- وفي فترة المساء كانت غرفة المعيشة أيضاً أكثر الفراغات راحة حرارية وبنسبة بلغت 31.20%، يليها فناء المسكن وبنسبة بلغت 17.20% وتركزت هذه النسبة في الوحدات السكنية في أطراف المدينة.

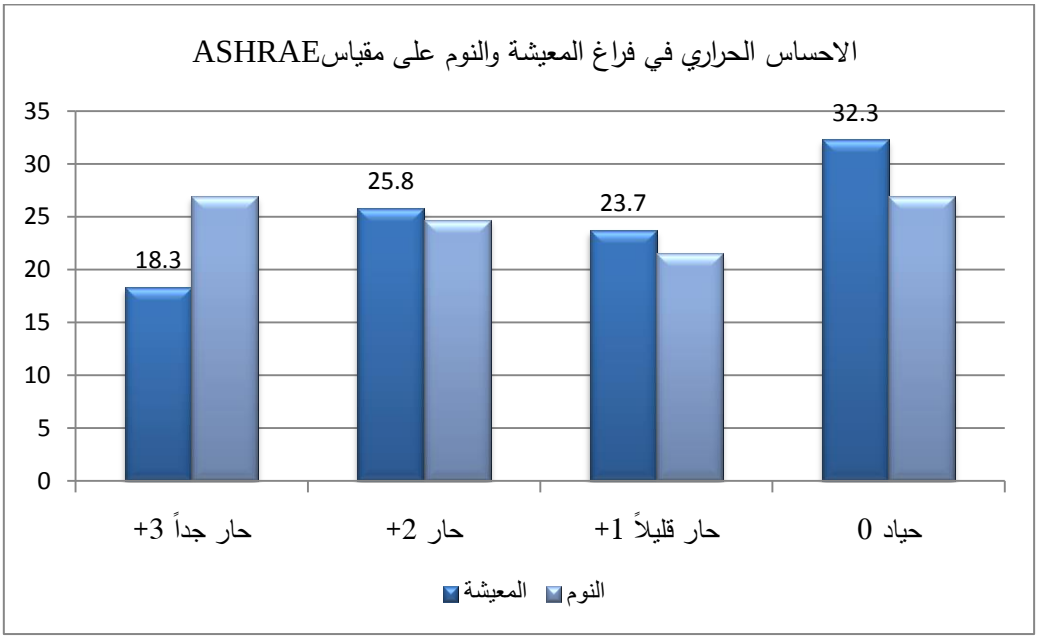
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- وفي فترة الليل كان فراغ النوم هو أكثر الفراغات راحة حرارية وبنسبة 39.80%، يليها فراغ غرفة المعيشة وبنسبة بلغت 23.70%.

ثانياً: الراحة الحرارية على مستوى فراغي المعيشة والنوم

1. الاحساس الحراري

للتعرف على الاحساس الحراري في فراغي المعيشة والنوم تم طرح سؤال كيف تجد درجة الحرارة في فراغ المعيشة وغرفة النوم؟ وبينت النتائج أن الاحساس الحراري لمعظم أفراد العينة في فراغ المعيشة كان حار وبنسبة بلغت 68.70%، بينما ترى النسبة المتبقية بأن الاحساس الحراري في فراغ المعيشة محايد وتبلغ 32.30% .

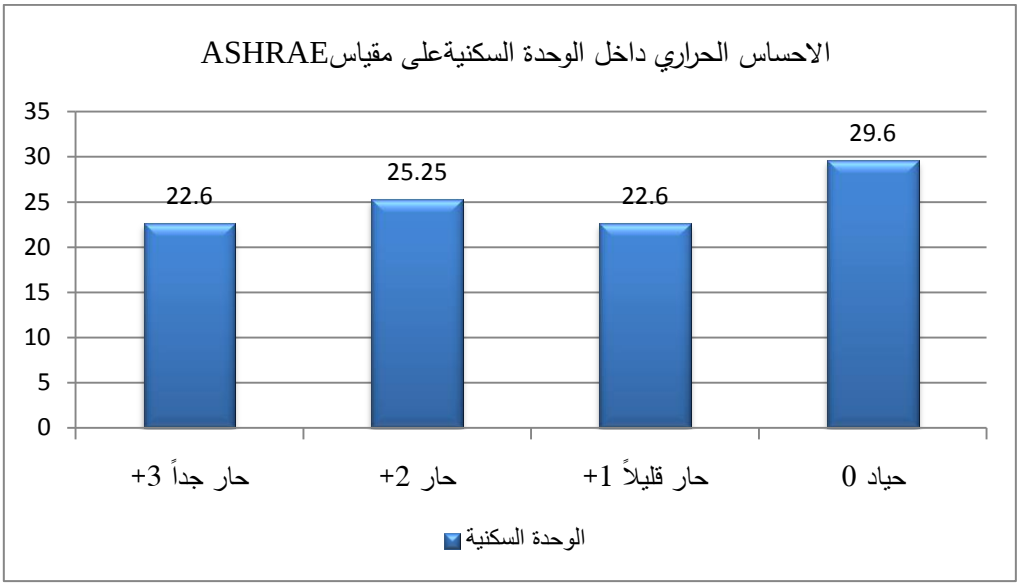


شكل(3.5) الإحساس الحراري في فراغ المعيشة والنوم على مقياس ASHRAE خلال فصل الصيف

أما بالنسبة لفراغ غرفة النوم فقد أجاب 73.10% من إجمالي العينة بأن الفراغ حار، بينما أكد 26.90% أن إحساسهم في فراغ غرفة النوم محايد. ويوضح شكل(3.5) ذلك.

- بإخضاع النتائج في الوحدة السكنية لمقياس ASHRE فان نتائج التصنيفات الوسطى على المقياس (+1، 0، −1) حصلت على نسبة 52.2% والتي تعتبر أقل من 80% وبالتالي فان فراغات الوحدة السكنية لا تحقق الرضا الحراري لغالبية السكان، ويلاحظ أن الاستجابات الحرارية تميل ناحية الاحساس الحار على المقياس (+3، +2). ويوضح شكل(4.5) ذلك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(4.5) الإحساس الحراري داخل الوحدة السكنية على مقياس ASHRAE خلال فصل الصيف

2. مستوى الراحة الحرارية

يبين جدول(4.5) أن 18.30% فقط من أفراد العينة يشعرون براحة في فراغ المعيشة، وبلغت نسبة الحياد45.2 % وهي نسبة الأشخاص الذين يعتبرون المعيشة لا مريحة ولا غير مريحة، وبلغ متوسط تقديرات العينة للراحة الحرارية داخل فراغ المعيشة 2.699، وبلغ الوزن النسبي ما نسبته 53.98%.

جدول رقم (4.5)

مستوى الراحة الحرارية في كل من (فراغ المعيشة – فراغ غرفة النوم)

مستوى الراحة الحرارية	الفراغ	البيان	مريحة جداً	مريحة قليلاً	حياد	غير مريحة قليلاً	غير مريحة بتاتا	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	المعيشة	التكرار	4	13	42	19	15	2.699	53.98
		النسبة المئوية	4.30	14.0	45.20	20.40	16.10		
	النوم	التكرار	2	14	27	35	15	2.50	50.00
		النسبة المئوية	2.20	15.10	29.0	37.60	16.10		
	الوحدة	النسبة المئوية	3.3	14.55	37.1	29	16.10	2.59	51.99

- أما في فراغ النوم فشعر 17.30% فقط من أفراد العينة براحة حرارية، وبلغ متوسط التقديرات للراحة في فراغ غرفة النوم 2.5، وبلغ الوزن النسبي 50% أقل من 60%.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يلاحظ أن نسبة أفراد العينة الذين شعروا بالراحة في الوحدة السكنية بلغت 17.83%، في حين كانت نسبة من شعروا بالحياد أي لا يجدونها مريحة أو غير مريحة 37.1%، ونسبة من لا يجدونها مريحة 45.1%.
- مما سبق نستنتج أن نسبة الوحدات السكنية غير محققة لرضا المستخدمين عن الراحة الحرارية بداخلها وصلت الى 82.2% مما يدلل على أن الوحدات السكنية في مدينة خانيونس لا تحقق الراحة الحرارية لمستخدميها في فصل الصيف، حيث يشعر معظم أفراد العينة بأن الفراغات داخل المسكن حارة، والأجزاء القادمة تحاول أن تستكشف العوامل المؤدية الى عدم الارتياح الحراري.

3. أكثر الأوقات راحة حرارية

يبين جدول(5.5) أن النسبة المئوية للراحة الحرارية كانت منخفضة طول أوقات النهار والليلة في فصل الصيف بفراغات المعيشة، وكانت أعلى نسبة 18.30% في الفترة (4 – 6 مساءاً)، يليها الفترة (8 – 10 مساءً) وبنسبة بلغت 16.13% فقط، وكانت أقل نسبة للراحة الحرارية في فترات الليل ما بين الساعة (12 – 6 صباحاً) وبنسبة أقل من 5%.

جدول رقم (5.5)

أوقات الراحة الحرارية في فراغ المعيشة والنوم في الوحدات السكنية عينة الدراسة

البيان	التوقيت	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
الراحة الحرارية في الفراغات طوال اليوم	2 – 0	3	3.20	20	21.50
	4 – 2	3	3.20	50	53.80
	6 – 4	4	4.30	59	63.44
	8 – 6	14	15.10	12	13.00
	10 – 8	12	13.00	5	5.40
	12 – 10	9	9.70	3	3.20
	12 – 14	10	10.80	3	3.20
	14 – 16	9	9.70	3	3.20
	16 – 18	17	18.30	4	4.30
	18 – 20	12	13.00	2	2.20
	20 – 22	15	16.13	1	1.10
	22 – 24	12	13.00	11	12.00

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

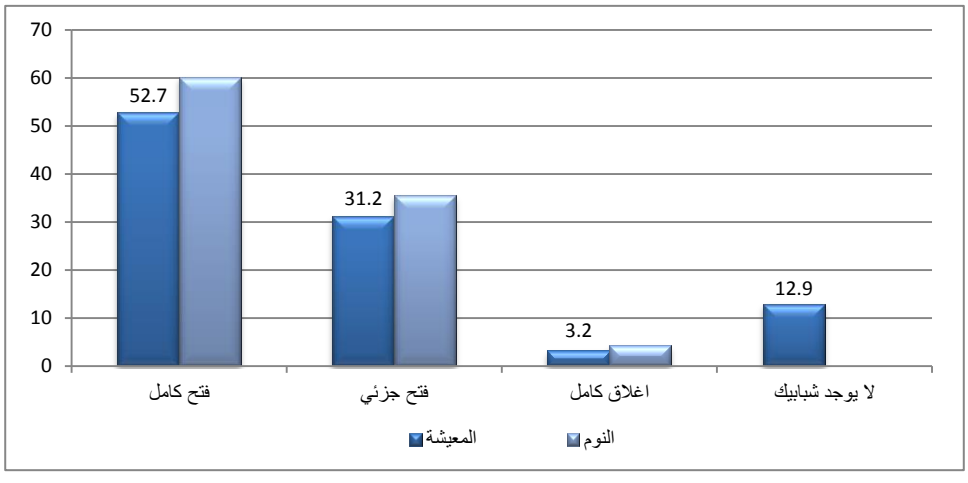
كما يتبين لنا أن أكثر الأوقات راحة حرارية في فراغ غرفة النوم في فترة الصباح (4 – 6 صباحاً)، وبنسبة بلغت 63.44%، يليها الفترة (2 – 4) وبنسبة بلغت 53.80%، يليها الفترة (0 – 2) وبنسبة 21.50%، بينما كانت فترة الظهيرة إلى المساء الأقل راحة حرارية حيث لم تتجاوز النسب 5%، خاصة في الفترة ما بين (10 صباحاً – 10 ليلاً).

3-1-3-5 العوامل البيئية

تلعب عناصر المناخ دوراً كبيراً في تحقيق الراحة الحرارية، وتتفاوت درجة تأثير كل منها في البيئة الداخلية تبعاً لخصائص المبنى التخطيطية والتصميمية ولخصائص غلاف المبنى، ولسلوك المستخدمين، وفيما يلي نستعرض تأثير العوامل البيئية على الراحة الحرارية في المسكن:

1. حركة الهواء

للتعرف على تدفق الهواء وحركته داخل الوحدات السكنية كان لابد من التطرق الى سلوك فتح وغلق الشبابيك من قبل مستخدمي الفراغات لما لها من تأثير كبير على حركة الهواء، والتعرف على أوقات التهوية الطبيعية داخل المسكن للوصول الى نتائج دقيقة فيما يخص حركة الهواء. يبين شكل رقم (5.5) بأن العينة تستخدم وتفتح الشبابيك في غرفة المعيشة إما بشكل كامل أو بشكل جزئي، فكانت نسبة من يفتحون شبابيك غرف المعيشة بشكل كامل فترة الصيف 52.70%، بينما أجاب 31.20% من العينة بأنهم يفتحون شبابيك غرف المعيشة بشكل جزئي، وكان



شكل (5.5) فتح وغلق الشبابيك في المسكن

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3.20% فقط من العينة تغلق شبابيك غرف المعيشة بشكل كامل في فصل الصيف، كما أن هناك 12.90% من العينة لا تمتلك شبابيك في فراغ المعيشة كما أشرنا سابقاً.

وفي فراغ غرفة النوم كانت النسب متقاربة من فراغ المعيشة، حيث أكد نحو 60.20% من العينة بأنهم يفتحون شباك غرفة النوم بشكل كامل في فصل الصيف، وكان هناك 35.50% من العينة أكدوا على أنهم يفتحون شبابيك غرف النوم بشكل جزئي في فصل الص، وكانت النسبة المتبقية البالغة 4.30% فقط يغلقون شبابيك غرفة النوم بشكل كامل في فصل الصيف. وعن أسباب غلق الشبابيك بشكل كامل أو جزئي في الفراغات أرجع أفراد العينة السبب الى الرغبة في تحقيق الخصوصية، والستر من أعين الجيران، والبعض عزى ذلك الى الخوف من دخول الحشرات والفئران.

- أما بالنسبة لتقييم حركة الهواء داخل فراغ المعيشة أشارت النتائج الى أن 42% من العينة أكدت بأن حركة الهواء قوية داخل غرفة المعيشة خاصة في حالة فتح الشباك بالكامل، ولكن يتم غلق الشباك لتحقيق الخصوصية، ولوحظ أن جميع أفراد العينة في أطراف المدينة بالإضافة إلى قاطني الفراغات في الطوابق العلوية والتي لا يواجه فراغاتهم مباني مجاورة صوتوا بأن حركة الهواء قوية، بينما أكد 50.60% من العينة بأن حركة الهواء بطيئة داخل فراغ المعيشة في فصل الصيف وخاصة قاطني فراغات الوحدات السكنية في مركز المدينة، وبالمجمل كان متوسط التقديرات 2.61 كما هو موضح في جدول رقم (6.5) ، أي أن مستوى حركة الهواء تساوي 52.20%، وهي نسبة منخفضة نسبياً.

جدول رقم (6.5)

حركة الهواء في كل من فراغي المعيشة و النوم

حركة الهواء	الفراغ	البيان	قوي جداً	قوي قليلاً	ساكن	بطيء قليلاً	بطيء جداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	المعيشة	التكرار	6	33	7	14	33	2.61	52.20
		النسبة المئوية	6.50	35.50	7.50	15.10	35.50		
	النوم	التكرار	3	30	18	15	27	2.65	53.00
		النسبة المئوية	3.20	32.30	19.40	16.10	29.00		
	الوحدة	النسبة المئوية	4.85	33.9	13.45	14.6	32.25	2.63	52.6

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما بالنسبة لفراغ غرفة النوم أكد 35.50% من إجمالي العينة بأن حركة الهواء قوية، وكان 45.10% أكدوا على أن حركة الهواء ضعيفة في فراغ غرفة النوم، وبلغ متوسط التقديرات لحركة الهواء 2.65، بمعنى أن مستوى حركة الهواء تبلغ 53%، وهي نسبة منخفضة نسبياً. مما سبق نستنتج أن حركة الهواء داخل الوحدة السكنية ضعيفة.

تعزى الباحثة أسباب تدني مستوى حركة الهواء في فراغي المعيشة والنوم الى العلاقات التخطيطية بين المسكن والمباني المجاورة سواء من ارتدادات أو ارتفاعات مباني، كما تعزى لسلوك أفراد العينة، فلوحظ أثناء المقابلة استخدام أفراد العينة لنوافذ من شبك المنخل في حالة فتح الشبابيك بالكامل أو بشكل جزئي لمنع دخول الذباب، وأجمعت العينة بأن شبك المنخل يحد بشكل كبير من حركة الهواء وأنه لو فتح الشباك بدون استخدامه سيكون التيار قوي، هذا بالإضافة الى استخدام ستائر القماش الداخلية والتي تضعف الاحساس بحركة الهواء.

يلاحظ مما سبق أن مستوى حركة الهواء في فراغ النوم منخفض عن المعيشة على الرغم من أن فراغ النوم يملك شباكين بنسبة أكبر من المعيشة، كما أن أعلى نسبة توجيه لشباك النوم ناحية الغرب والشمال مما يدلل على أن حركة الهواء كبيرة. وتعزي الباحثة سبب الانخفاض الى أن أفراد العينة تفتح شباك واحد فقط ولا تفتح الشباك الثاني في فراغ النوم الا للضرورة، كما تستخدم ستائر القماش في فراغ النوم بشكل أكبر لتوفير الخصوصية كما أشارت أفراد العينة أثناء المقابلة، وسبب آخر لانخفاض النسبة أن أوقات استخدام فراغ النوم تتزايد مع ساعات المساء وعادة هذه الفترة تسكن فيها حركة الهواء في الصيف؛ فأسرع رياح صيفاً تكون في منتصف الظهيرة.

2. وصول الإشعاع الشمسي

للتعرف على تأثير الاشعاع الشمسي على الراحة الحرارية كان لابد من تقييم وصول الإشعاع الشمسي إلى الفراغات، وكثافة الاشعاع الواصل للفراغات، والتعرف على وسائل التظليل المتاحة، ومدى كفايتها. يبين جدول(7.5) لنا أن 75.30% من إجمالي العينة أجابوا بأن الاشعاع الشمسي يصل لفراغ المعيشة دائماً، وأكد نحو 4.30% بأن الاشعاع يصل غالباً، في حين يرى 16.10% من العينة أن الاشعاع الشمسي لا يصل لفراغ المعيشة، وكان 1.10% فقط أكدوا على أنه نادر الوصول لفراغ المعيشة، وكانت النسبة المتبقية والبالغة 3.20% ترى بأن الاشعاع الشمسي يصل لفراغ غرفة المعيشة أحياناً. وكان متوسط وصول الاشعاع الشمسي حسب تقديرات العينة في فراغ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

غرفة المعيشة 4.23، وعليه فإن مستوى وصول الاشعاع الشمسي يبلغ ما نسبته 84.60%. كذلك الأمر بالنسبة لفراغ النوم، فقد أكد 79.60% من إجمالي العينة بأنه دائماً ما يصل الاشعاع الشمسي لفراغ النوم صيفاً، وأن 12.90% فقط أشاروا بأنه لا يصل أبداً لفراغ النوم، وعليه فإن متوسط وصول الاشعاع الشمسي لفراغ النوم 4.33، وبوزن نسبي بلغ 86.60%.

جدول رقم (7.5)

وصول الاشعاع الشمس إلى كل من (فراغ المعيشة – فراغ غرفة النوم)

	الفراغ	البيان	دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
وصول الاشعاع الشمسي	المعيشة	التكرار	70	4	3	1	15	4.23	84.60
		النسبة المئوية	75.30	4.30	3.20	1.10	16.10		
	النوم	التكرار	74	2	3	2	12	4.33	86.60
		النسبة المئوية	79.60	2.20	3.20	2.20	12.90		
	الوحدة	النسبة المئوية	77.55	3.3	3.2	1.65	14.5	4.28	85.6

نستنتج مما سبق أن الاشعاع الشمسي يصل دائماً لفراغات الوحدة السكنية في فصل الصيف، ويلاحظ بأن نسب وصول أشعة الشمس للفراغات كانت مرتفعة نتيجة لتوجيه شبابيك ، بالإضافة الى أن جميع الوحدات الواقعة في المنطقة الريفية أطراف المدينة والطوابق العليا معرضة لأشعة الشمس ولا تحجبها المباني المجاورة. ويرجع سبب عدم وصول الأشعة للفراغات الى ارتفاعات المباني المجاورة والارتدادات، والى وقوع فراغ المعيشة في منتصف المسكن وعدم وجود شبابيك له.

3. كثافة الاشعاع الشمسي

يبين جدول(8.5) أن متوسط تقديرات العينة كان متوسط وبلغ 2.522، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 63.05%، بينما كان كثافة الاشعاع الشمسي في فراغ غرفة النوم متوسطاً حيث بلغ متوسط تقديرات العينة 2.624، وعليه فإن مستوى كثافة الاشعاع الشمسي تبلغ ما نسبته 65.60%. ويستنتج مما سبق أن متوسط كثافة الاشعاع في فراغات الوحدة السكنية 64.32%، وارتبطت كثافة الاشعاع الشمسي في فراغات الوحدة السكنية بتوجيه شبابيك كل فراغ وبوصول الاشعاع الشمسي اليه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (8.5)

كثافة الإشعاع الشمسي في فراغي المعيشة و النوم

	الفراغ	البيان	كبيرة جداً	كبيرة	قليلة	معدومة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
كثافة الاشعاع الشمسي	المعيشة	التكرار	13	40	24	16	2.522	63.05
		النسبة المئوية	14	43.00	25.80	17.20		
	النوم	التكرار	18	32	32	11	2.624	65.60
		النسبة المئوية	19.40	34.40	34.40	11.80		
	الوحدة	النسبة المئوية	16.7	38.7	30.1	14.5	5.573	64.325

4. تفضيلات أشعة الشمس

يبين جدول(9.5) أن العينة تفضل أن تكون أشعة الشمس في فراغ المعيشة في فصل الصيف أكثر تظليلاً وبنسبة بلغت 51.60%، بينما يفضل 34.40% من العينة بأن لا تتغير أشعة الشمس، وكان 14% يفضلون أن يكون الفراغ أكثر تشميساً.

أما بالنسبة لفراغ غرفة النوم نلاحظ بأن 53.80% من إجمالي العينة يفضلون أن يكون الفراغ أكثر تظليلاً، وكان 33.30% فضلوا عدم تغير أشعة الشمس وأن تبقى كما هي عليه، وفضل 12.90% من إجمالي العينة أن يكون الفراغ أكثر تشميساً في فصل الصيف.

جدول رقم (9.5)

أفضلية الاشعاع الشمسي في فراغي المعيشة و النوم

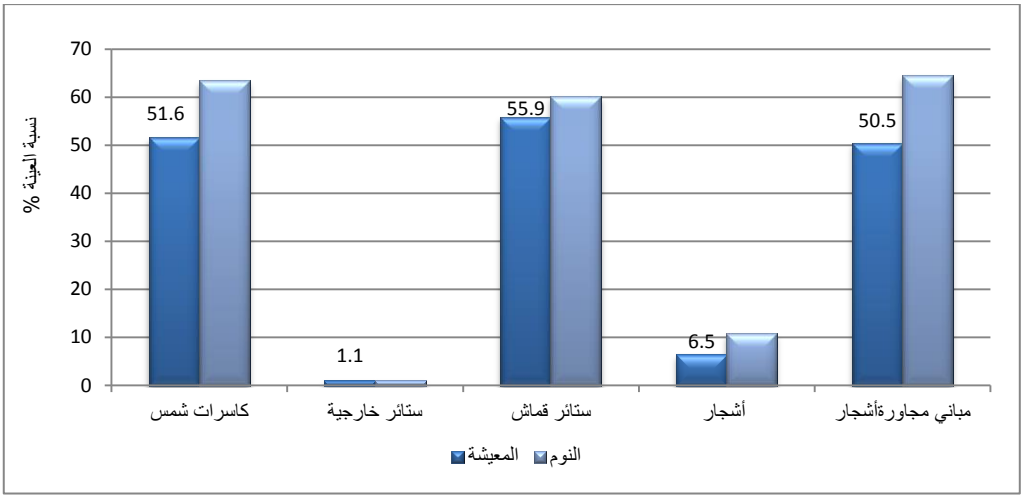
	الفراغ	البيان	أكثر تظليلاً	أكثر تشميساً	دون تغيير	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
أفضلية الاشعاع الشمسي	المعيشة	التكرار	48	13	32	1.84	61.32
		النسبة المئوية	51.60	14.00	34.40		
	النوم	التكرار	50	12	31	1.80	60.00
		النسبة المئوية	53.80	12.90	33.30		
	الوحدة	النسبة المئوية	52.7	13.45	33.85	1.82	60.66

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يلاحظ مما سبق أن الاشعاع الشمسي يصل لفراغات الوحدة السكنية وبكثافة يفضل أن تكون أكثر تظليلاً، بربط هذه النتائج ومقارنتها بالإحساس الحراري داخل الفراغات نستنتج بأن الاشعاع الشمسي عنصر مؤثر بشكل كبير على الاحساس الحراري والراحة الحرارية.

5. وسائل التظليل

يبين شكل(6.5) وسائل التظليل المستخدمة من قبل عينة الدراسة في الوحدات السكنية، وتشير النتائج الى استخدام كاسرات الشمس بنسبة 51.6% في فراغ المعيشة، وبنسبة 63.4% في فراغ النوم، كما أن ما نسبته 55.9% من العينة اعتمدت على ستائر القماش الداخلية للتحكم في الاشعاع الشمسي في فراغ المعيشة في حيث بلغت النسبة في فراغ النوم60.9%، وبلغت نسبة التظليل بواسطة المباني المجاورة 50.5% في فراغ المعيشة، وبنسبة 64.5% لفراغ النوم.



شكل(6.5) وسائل التظليل في فراغ المعيشة و النوم

يلاحظ ارتفاع تأثير الستائر القماشية والمباني المجاورة في فراغ النوم عن المعيشة والتي بدورها تؤثر بشكل كبير على حركة الهواء داخل الفراغ، كما يلاحظ ضعف دور الأشجار في عملية التظليل. بالاعتماد على نتائج تفضيلات الاشعاع الشمسي ووسائل التظليل المتاحة يستنتج بأن وسائل التظليل للفراغات غير كافية.

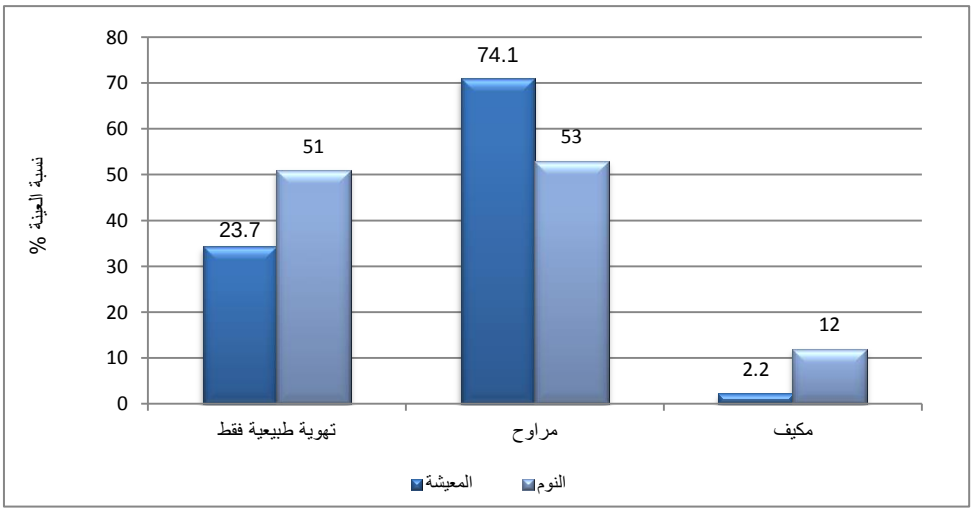
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-1-3-5 استهلاك الطاقة

انطلاقاً من أن تحقيق الراحة الحرارية يعتمد على استخدام وسائل التبريد صيفاً، والتي بدورها تؤثر على استهلاك الطاقة؛ لذا تم جمع معلومات عن وسائل التبريد المستخدمة صيفاً في الوحدات السكنية.

1. وسائل التبريد المستخدمة

يبين شكل (7.5) وسائل التبريد التي تستخدمها عينة الدراسة في فصل الصيف بالمباني السكنية بمدينة خانيونس.



شكل(7.5) وسائل التبريد المستخدمة في فراغي المعيشة والنوم

من خلال الشكل السابق يتبين أن معظم عينة الدراسة تستخدم المروحة كوسيلة تبريد في فراغ المعيشة، وبلغت نسبة الاستخدام 74.1% من إجمالي العينة ، بينما اعتمد 23.70% على التهوية الطبيعية، وكان 2.20% فقط يستخدمون المكيف في فراغ غرفة المعيشة، واستخدم بعض أفراد العينة أكثر من وسيلة تبريد.

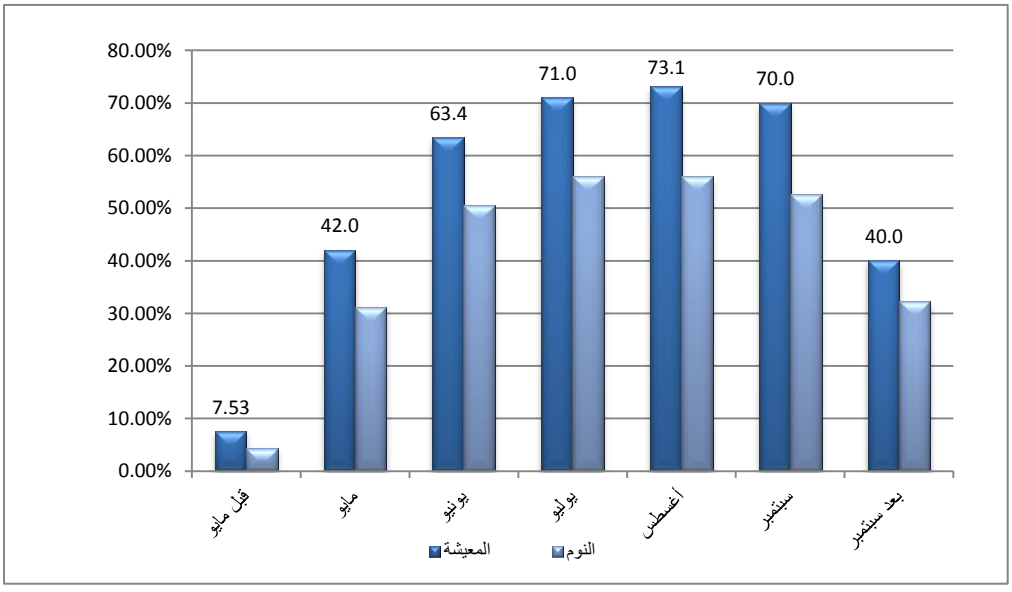
ويتبين من خلال شكل (7.5) أن هناك 49% من إجمالي العينة يستخدمون التهوية الطبيعية في فراغ غرفة النوم، وأن 51% يستخدمون المراوح كوسيلة تبريد في فراغ غرفة النوم، وكان 12% من العينة يستخدمون التكييف كوسيلة تبريد في فراغ غرفة النوم في فصل الصيف بمدينة خان يونس، مع العلم بأن هناك من يستخدم أكثر من وسيلة للتبريد في فراغ غرفة النوم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. أوقات استخدام المراوح

ولتحديد فترة عدم الارتياح الحراري أكثر تم التطرق إلى الفترة الزمنية التي تستخدم فيها وسائل التبريد هل هي مقتصرة على أشهر الصيف أم تمتد الى أشهر أخرى، و يبين شكل (8.5) لنا استخدام عينة الدراسة للمراوح فترة فصل الصيف، وتحديداً خلال الأشهر ما قبل شهر مايو، وتستمر إلى ما بعد شهر سبتمبر.

من خلال شكل (8.5) يتبين أن استخدام عينة الدراسة للمراوح في فراغ المعيشة يكون بنسب مرتفعة ما بين شهري يونيو وسبتمبر، حيث كان 63.44% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة خلال شهر يونيو، وكان 71% من إجمالي العينة يستخدمون المراوح خلال شهر يوليو، وكان 73.11% من العينة يستخدمون المراوح خلال شهر أغسطس، وكان ما نسبته 70% يستخدمون المراوح خلال شهر سبتمبر، وكانت نسبة المستخدمين للمراوح خلال شهر مايو 42%، بينما كان نسبة الذين يستخدمون المراوح ما بعد شهر سبتمبر 40%، وكان هناك 7.53% فقط من إجمالي العينة يستخدمون المراوح قبل شهر مايو.

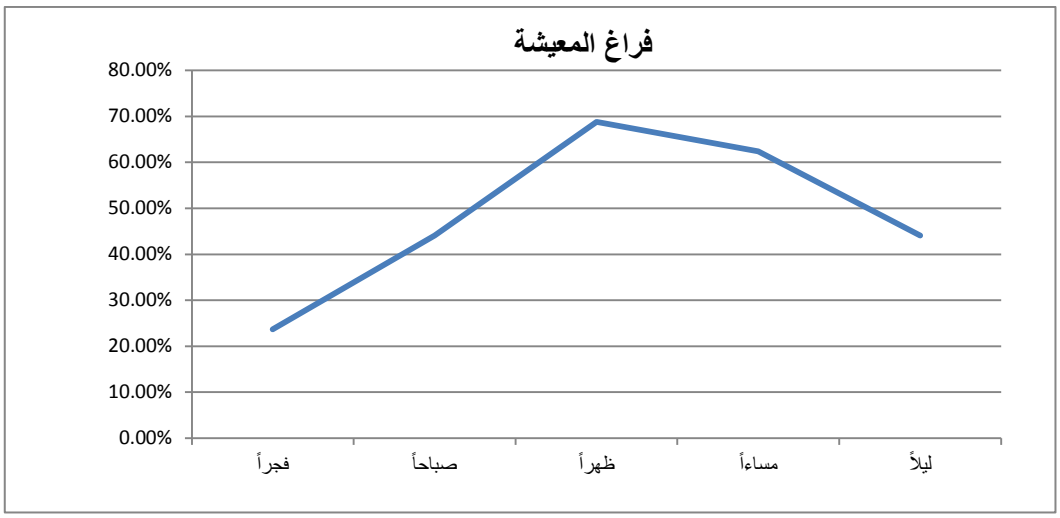


شكل(8.5) أشهر استخدام المراوح في فراغي المعيشة والنوم

نستنتج مما سبق بأن العينة لا تشعر براحة حرارية أثناء الصيف؛ لذا تلجأ لاستخدام المراوح طوال فترة فصل الصيف في فراغ المعيشة و يمتد الاستخدام إلى سبتمبر، كإجراء للتكيف مع درجات الحرارة لتحقيق الراحة الحرارية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما بالنسبة لفراغ النوم فان 50.54% من العينة استخدمت المروحة خلال شهر يونيو، بينما كان 56% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة خلال شهر أغسطس ويوليو، بينما كان 52.70% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة خلال شهر سبتمبر، وكان هناك 32.26% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة ما بعد شهر سبتمبر، وكان 31.20% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة في فراغ غرفة النوم خلال شهر مايو، بينما كان 4.3% فقط من إجمالي العينة يستخدمون المروحة قبل شهر مايو، وهذا يدلل على أن المروحة هي إحدى أهم الوسائل التي يعتمد عليها السكان للتكيف مع درجات الحرارة في مدينة خانيونس.

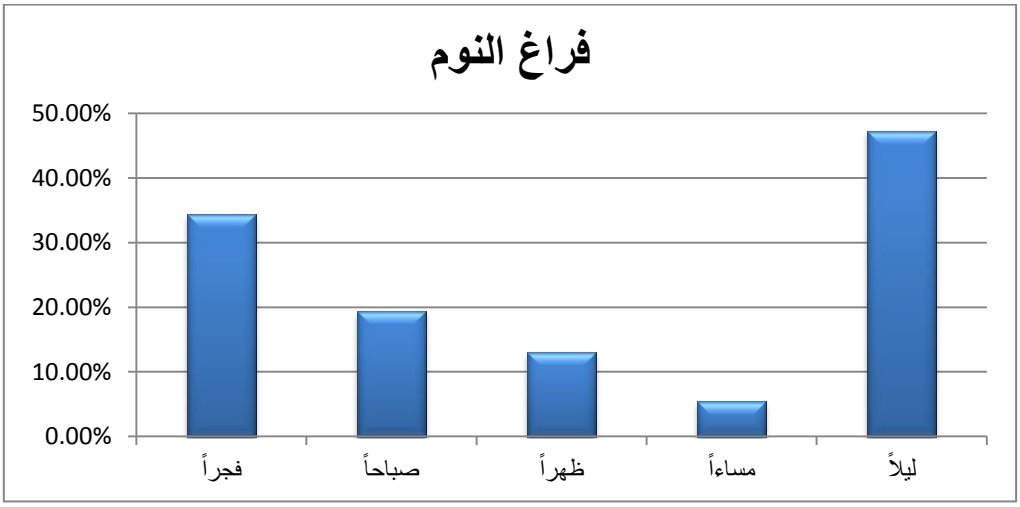


شكل رقم (9.5) أوقات استخدام المراوح في فراغ المعيشة

أما بالنسبة للفترات التي يتم استخدام المراوح فيها في فراغي المعيشة والنوم يبين شكل (9.5) أن أكثر الأوقات التي تستخدم فيها العينة المراوح في فراغ غرفة المعيشة فترة الظهر وكان هناك 68.80% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة خلال فترة الظهيرة، بينما كان أقل الفترات التي تستخدم فيها العينة المروحة فترة الفجر وبنسبة بلغت 23.70%، ومن خلال الشكل يتبين لنا أن 44.10% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة في فراغ غرفة المعيشة خلال فترة الصباح، وكان 62.40% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة خلال فترة المساء، بينما كان 44.10% من إجمالي العينة يستخدمون المروحة خلال فترة الليل، وهذا يدلل على أن أكثر الأوقات التي تحتاج فيها العينة للتكيف مع مستوى درجة الحرارة لتحقيق الراحة الحرارية فترة الظهيرة والمساء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من خلال شكل (10.5) يتبين لنا أن أكثر فترات استخدام المراوح في فراغ غرفة النوم ليلاً وبنسبة 47.31%، وفجراً وبنسبة 34.41%، بينما كانت نسبة من يستخدمون المروحة خلال فترة الصباح في فراغ غرفة النوم 19.40%، وكان هناك 13% من إجمالي العينة يستخدمون المراوح فترة الظهيرة في فراغ غرفة النوم، وكانت النسبة لفترة المساء 5.40%، وجاءت هذه النتائج مختلفة عن فراغ غرفة المعيشة؛ ويرجع سبب الاختلاف لفترات استخدام كل من الفراغين.



شكل رقم (10.5) فترات استخدام المراوح في فراغ النوم

3. ضبط المروحة

من خلال جدول (10.5) نلاحظ بأن هناك 23.70% من إجمالي العينة لا يستخدمون المروحة وكان 37.60% من مستخدمي المروحة في فراغ المعيشة يضبطونها على أعلى سرعة، و33.30% يضبطونها على سرعة متوسطة، وكان 5.40% من المستخدمين للمروحة يضبطونها على أقل سرعة في فراغ المعيشة، وكان متوسط ضبط المروحة 2.423، وبلغ الوزن النسبي لضبط المروحة 80.76%، وهذا يدلل على أن تحقيق الراحة الحرارية لدى العينة يكون عبر ضبط المروحة على أعلى السرعات.

أما بالنسبة لفراغ غرفة النوم فكان هناك 45.20% من إجمالي العينة لا يتوفر لديهم مروحة في فراغ النوم، وكان 19.40% من إجمالي العينة المستخدمين للمروحة يضبطونها على أعلى سرعة في فراغ غرفة النوم، وكان 24.70% من إجمالي العينة يضبطونها على سرعة متوسطة، بينما

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كان 10.80% من إجمالي العينة يضبطون المروحة على أقل سرعة، وبلغ متوسط ضبط المروحة عند المستخدمين لها في فراغ غرفة النوم 2.16، وعليه فإن الوزن النسبي لضبط المروحة في فراغ غرفة النوم 72%، وهي نسبة مرتفعة تؤكد على أن ضبط المروحة يكون على أعلى السرعات في فراغ غرفة النوم.

جدول رقم (10.5)

ضبط المروحة في فراغي المعيشة والنوم

سرعة ضبط المروحة	الفراغ	البيان	أقل سرعة	سرعة متوسطة	أكبر سرعة	لا يتوفر	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	المعيشة	التكرار	5	31	35	22	2.423	80.76
		النسبة المئوية	5.40	33.30	37.60	23.70		
	النوم	التكرار	10	23	18	42	2.160	72.00
		النسبة المئوية	10.80	24.70	19.40	45.20		

نستنتج من خلال ربط نتيجة ارتفاع نسبة مستخدمي المراوح في فراغي المعيشة والنوم، وضبط المروحة على أعلى سرعة في كلا الفراغين، بالغرض الأساسي من استخدام المروحة – تحريك الهواء– أن المشكلة الأساسية في الفراغين هي ضعف حركة الهواء، وأن حركة الهواء عامل مهم في تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات، وهذه النتيجة تتطابق مع تقييم حركة الهواء في الفراغين فيما سبق.

4. الشعور أثناء استخدام المراوح

يتبين من جدول (**11.5**) أن المروحة تحقق مستوى مرتفع من الراحة الحرارية في فراغي غرفة المعيشة وفراغ غرفة النوم، حيث بلغ متوسط التقديرات لمن يستخدمون المروحة داخل فراغ المعيشة 3.88، والدرجة الكلية من (5)، وعليه فإن الوزن النسبي لمستوى الراحة التي تتحقق من استخدام المروحة في فراغ غرفة المعيشة 77.60%، بمعنى أن المروحة تحقق مستوى راحة في فراغ المعيشة لدى العينة. وعلى مستوى فراغ غرفة النوم، فإن متوسط تقديرات العينة التي تستخدم المروحة كان 3.98، والدرجة الكلية من (5)، وعليه فإن الوزن النسبي للراحة المتحققة من استخدام المروحة في فراغ النوم 79.60%، وهي نسبة مرتفعة بمعنى أن المروحة تحقق مستوى مناسب من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الراحة الحرارية لدى العينة المستخدمة لها في فراغ غرفة النوم. وعلى مستوى الوحدة السكنية فان المروحة تحقق الراحة الحرارية بوزن نسبي يصل الى 78.6%.

جدول رقم (11.5)

الشعور أثناء استخدام المروحة في فراغي المعيشة والنوم في فصل الصيف

الشعور أثناء استخدام المروحة	الفراغ	البيان	غير مريحة	غير مريحة قليلاً	راحة متوسطة	مريحة قليلاً	مريحة جداً	لا يتوفر	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	المعيشة	ت	1	0	30	14	24	24	3.88	77.60
		%	1.10	0.0	32.30	15.10	25.80	25.80		
	النوم	ت	0	1	18	13	19	42	3.98	79.60
		%	0.0	1.10	19.40	14.00	20.40	45.20		
	الوحدة	%	0.5	0.5	25.85	14.55	46.2	35.5	3.93	78.6

5. أوقات استخدام المكيف

يبين جدول(12.5) لنا أوقات استخدام المكيف لدى الفئة التي تمتلك مكيفاً في فراغ غرفة النوم،

جدول رقم (12.5)

أوقات استخدام التكييف لدى العينة في فراغ المعيشة

البيان	التوقيت	فراغ المعيشة		فراغ النوم	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
أوقات استخدام المكيف	6 – 4	3	100.0	4	36.40
	8 – 6	1	33.33	3	27.30
	10 – 8	1	33.33	2	18.20
	12 – 10	1	33.33	2	18.20
	14 – 12	2	66.67	9	81.80
	16 – 14	2	66.67	9	81.80
	18 – 16	2	66.67	9	81.80
	20 – 18	2	66.67	9	81.80
	22 – 20	2	66.67	9	81.80
	24 – 22	3	100.0	9	81.80
	2 – 0	1	33.33	7	63.64
	4 – 2	2	66.67	6	54.50

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وأظهرت النتائج أن نسبة قليلة جداً من العينة تستخدم المكيف لتحقيق الراحة الحرارية وكان (3) فقط من إجمالي العينة يستخدمون المكيف في فراغ غرفة المعيشة، بينما كان 11 من إجمالي العينة يستخدمون المكيف في فراغ غرفة النوم. ويتبين لنا من خلال الجدول السابق أن أكثر الأوقات التي يتم فيها استخدام المكيف هي فترة الظهر والمساء، والفترة (10:00 – 12:00)، وبالنسبة لفراغ النوم فان أكثر الأوقات التي يتم فيها استخدام التكييف هي فترات ما بين (12:00 – 2:00) و(10:00 – 12:00)، وأشار أفراد العينة الى أن المكيف يستخدم لمدة ساعتين فقط في فراغ النوم، حيث يتم تبريد الغرفة تم اطفاؤه.

6. درجة ضبط المكيف

أما بالنسبة لدرجة الحرارة التي تضبطها العينة، فأشارت النتائج أن متوسط ضبط المكيف كانت (21.6°)، بمعنى أن الدرجة التي تفضلها العينة هي (21.6°)، مع العلم بأن ضبط المكيف تراوح لدى العينة في أدنى وأعلى درجة كانت (16° – 28°).

5-1-3-5 إجراءات التكيف في فصل الصيف

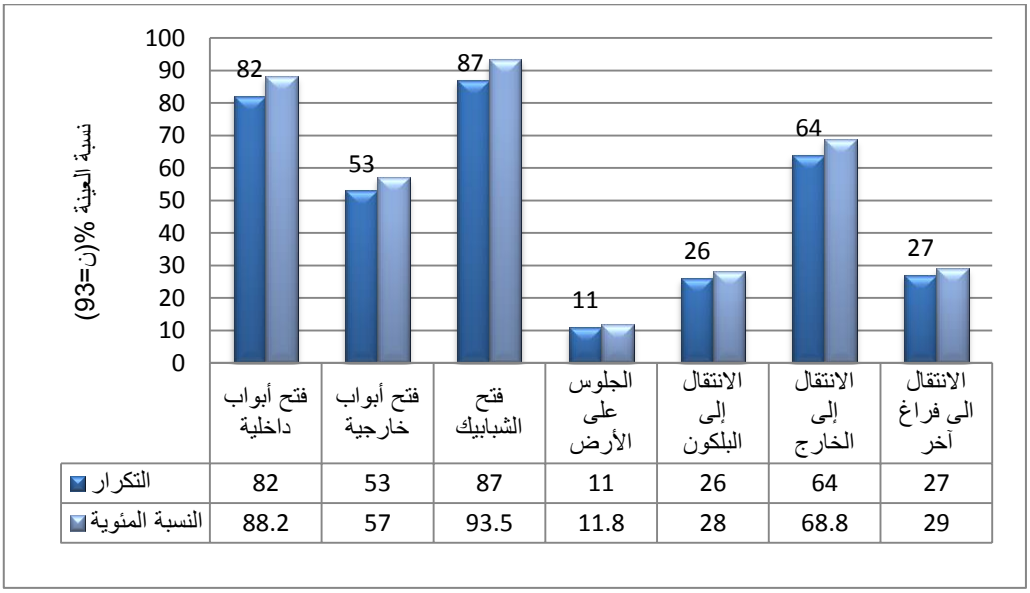
في حالة حدوث تغير على درجات الحرارة المريحة يلجأ الأشخاص لاتخاذ عدة اجراءات لاستعادة راحتهم، وللتكيف مع درجات الحرارة المرتفعة، وتنقسم اجراءات التكيف الى اجراءات تكيفية شخصية مثل شرب ماء بارد، رفع الشعر، البقاء بعيداً عن مصادر الحرارة، البقاء في مكان مهوى، الجلوس على الأرض، أخذ حمام بارد، أو اجراءات تكيفية بيئية مثل الانتقال الى فراغ آخر، فتح الشبابيك، والأبواب الداخلية، والخارجية.

و ستركز الدراسة على اجراءات التكيفية البيئية؛ وذلك لأن جميع أفراد عينة فحص الاستبانة أشاروا الى أن جميع اجراءات التكيف السلوكية سابقة الذكر يقومون بها تلقائياً عند الشعور بارتفاع درجة الحرارة ولا داعي للسؤال عنها، كما أن الشخص يلجأ الي بعض الاجراءات البيئية بعد استنفاذ الاجراءات السلوكية، وفشلها في تحقيق الراحة الحرارية، وترى الباحثة أن بعض الاجراءات التكيفية البيئية هي مؤشر كبير لعدم الارتياح، وفشل الفراغ في أداء وظيفته.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. الاجراءات التكيفية

يبين شكل(11.5) الإجراءات التي يتخذها أفراد العينة عند الشعور بارتفاع درجات الحرارة في حالة عدم استخدام المراوح، أو في حالة انقطاع التيار الكهربائي، ويلاحظ بأن أكثر الإجراءات التي يتم الاستعانة بها هي فتح شبابيك الفراغ وبلغت نسبتها 93.50% من إجمالي العينة، وأكد 88.20% أنهم يلجأون لفتح الأبواب الداخلية، ويليها الانتقال للخارج، ويليها فتح أبواب خارجية، ثم إجراءات غير ذلك، ثم الانتقال إلى البلكون، ثم الجلوس على الأرض.



شكل(11.5) إجراءات التكيف في فراغ المعيشة

بمقارنة نسبة فتح الشبابيك، والانتقال الى الخارج، ونسبة الانتقال الى البلكون، والانتقال الى فراغ آخر يلاحظ ميول أفراد العينة للفراغات المفتوحة، والشبه مفتوحة هرباً من البيئة الحرارية الداخلية، وبحثاً عن حركة الهواء. وهذه النتيجة يمكن اعتبارها مؤشراً الى أن فراغي المعيشة والنوم لا تحقق الراحة الحرارية لمستخدميها، كما يلاحظ انخفاض نسبة الانتقال الى البلكون وترجع الباحثة السبب الى توجيه البلكون الذي قد يكون معرضاً لأشعة الشمس و بالتالي لا يمكن الاستفادة منها نهاراً.

2. الانتقال بين الفراغات

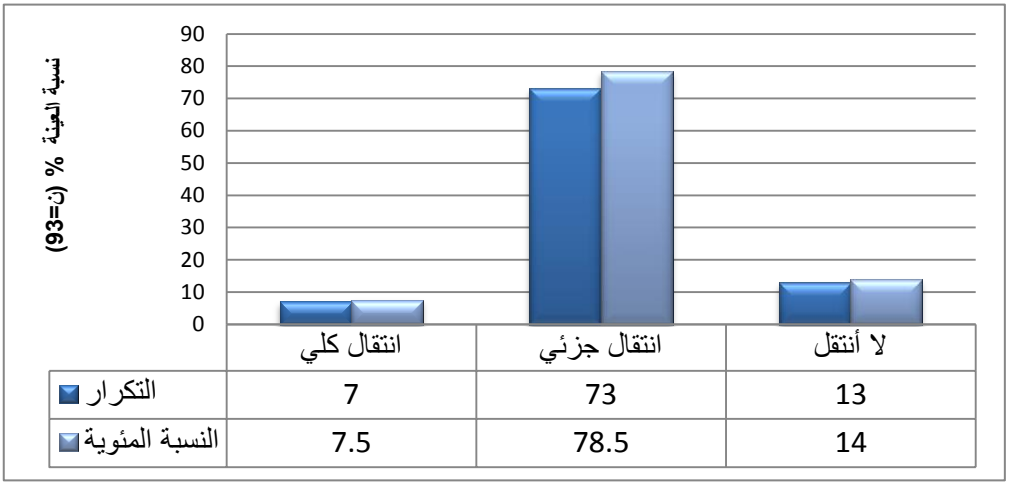
أحد الاجراءات التكيفية التي يلجأ لها الشخص لتحقيق الراحة الحرارية هي الانتقال من فراغ الى آخر، ويكون الانتقال اما جزئياً أو كلياً تبعاً لمقدار الانزعاج، والفراغات المتاحة داخل المسكن؛ لذا

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كان لابد من التعرف على آلية التنقل بين الفراغات داخل المسكن في فصل الصيف.

أولاً: الانتقال من فراغ المعيشة إلى فراغ آخر

يوضح شكل(12.5) أن نسبة لجوء السكان إلى الانتقال الجزئي من فراغ المعيشة كإجراء تكيفي لتحقيق الراحة الحرارية بلغت 78.50% من إجمالي العينة ، بينما كانت نسبة الانتقال الكلي من الفراغ 7.5% ، في حين كانت نسبة من لا ينتقلون 14%.



شكل(12.5) الانتقال من فراغ المعيشة لفراغ آخر

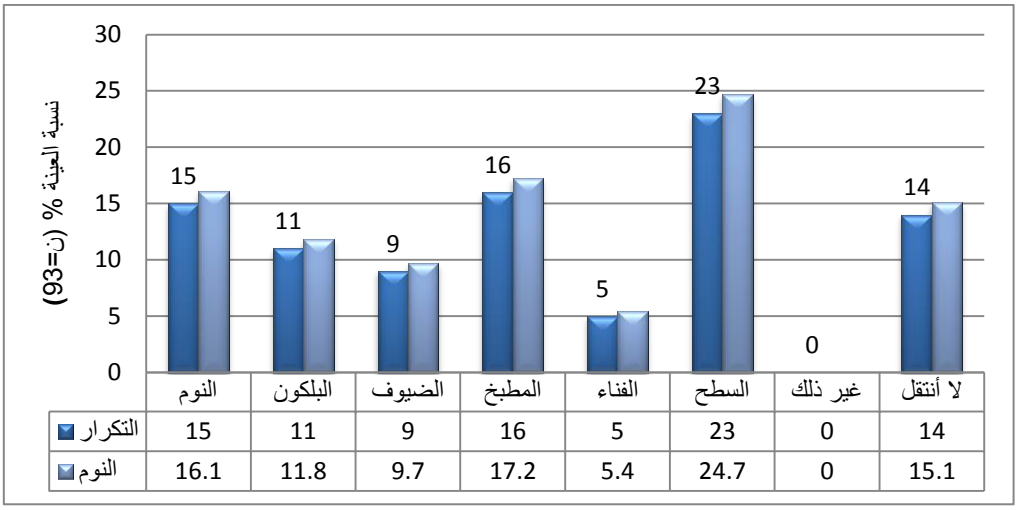
- **الفراغات التي يتم الانتقال اليها**

لفهم آلية الانتقال كان لابد من توضيح الفراغات التي يتم الانتقال اليها من فراغ المعيشة سعياً وراء تحقيق الراحة الحرارية ، والشكل التالي يبين لنا الفراغات التي يتم الانتقال إليها:

من خلال شكل (13.5) نلاحظ بأن أكثر الفراغات التي يتم الانتقال إليها هي فراغ السطح 24.70%، يليه فراغ المطبخ 17.20%، يليه فراغ النوم 16.10%، يليه البلكون.

يلاحظ أن أعلى نسبة انتقال الى السطح وهذه النتيجة تدعم وتؤكد ميول أفراد العينة للفراغات الخارجية، وتفسر نتيجة الانتقال الى الخارج كأحد اجراءات التكيف. كما يلاحظ ارتفاع نسبة الانتقال الى المطبخ، وتعزي الباحثة السبب الى المستوى العلمي للإناث اللواتي شاركن في الاستبانة، وتفسيرهن لمفهوم الانتقال، وربطه بأعمالهن اليومية داخل المطبخ حيث يقضين وقت لابأس به داخله.

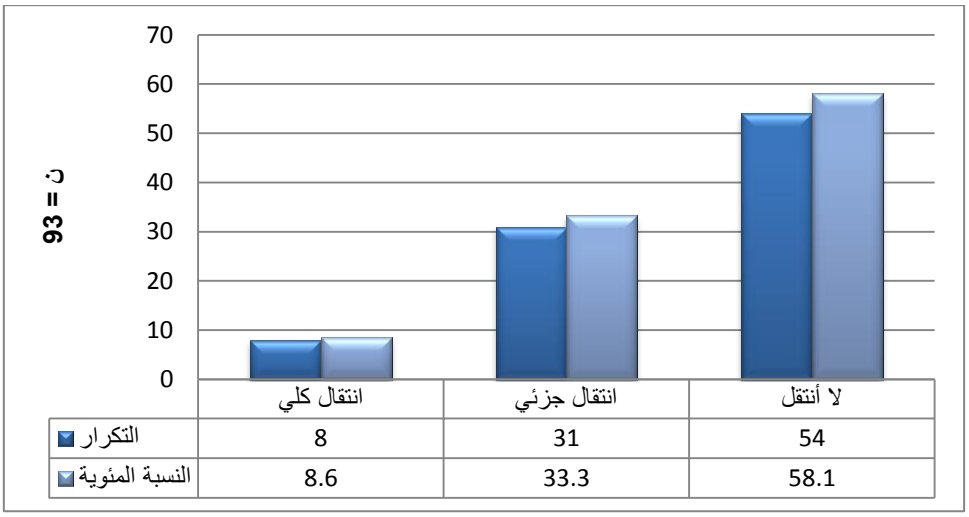
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (13.5) الفراغات التي يتم الانتقال إليها من فراغ المعيشة

ثانياً: الانتقال من فراغ النوم إلى فراغ آخر

يبين شكل(**14.5**) أن 8.6% من إجمالي العينة ينتقلون بشكل كلي من فراغ النوم إلى فراغ آخر للبحث عن الراحة الحرارية، وكان 33.30% ينتقلون بشكل جزئي، بينما أكد 58.10% على أنهم لا ينتقلون.

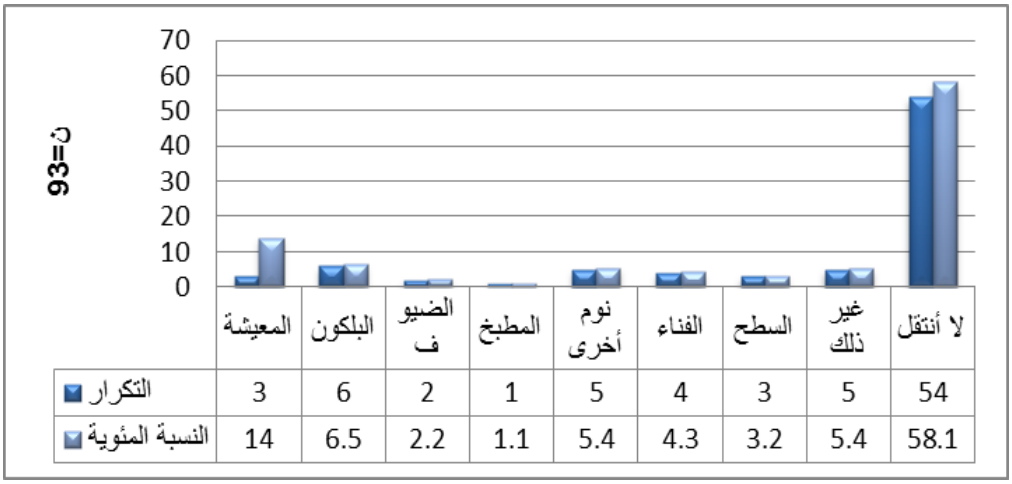


شكل (14.5) الانتقال من فراغ النوم لفراغ آخر

- **الفراغات التي يتم الانتقال اليها**

يبين شكل (15.5) أن أكثر الفراغات التي يتم الانتقال إليها في فصل الصيف من فراغ النوم هي فراغ المعيشة وبنسبة 14.60%، يليه فراغ البلكون وبنسبة 6.50%،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (15.5) الفراغات التي يتم الانتقال اليها من فراغ النوم

يلاحظ أن نسبة الانتقال الكلي واستبداله بفراغ أخر من فراغ النوم أعلى من المعيشة نوعاً ما وتعزي الباحثة ذلك الى توفر فراغ آخر مناسب للنوم مثل غرفة نوم أخرى أو البلكون أو السطح. أما لارتفاع نسبة الانتقال الجزئي من المعيشة أكبر من النوم ترجع الى أن فراغ المعيشة تمارس فيه نشاطات متعددة، وتكون خيارات الانتقال المتاحة في النهار أكبر من الليل. أما ارتفاع نسبة (لا أنتقل) فتعزى لأسباب الخصوصية في النوم وخاصة بالنسبة للإناث فإمكانيات الانتقال في النوم للذكور أكبر.

3. كفاية اجراءات التكيف

وحول إذا كانت الإجراءات التي يستخدمها أفراد العينة ومدى قدرتها على تحقيق الراحة الحرارية لديهم تساءلت الباحثة حول كفايتها والجدول التالي يبين كفاية إجراءات التكيف المستخدمة:

جدول رقم (13.5)

كفاية إجراءات التكيف

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
كفاية إجراءات التكيف	كافية	54	48.4
	غير كافية	84	51.6
الإجمالي		**93**	**100.0**

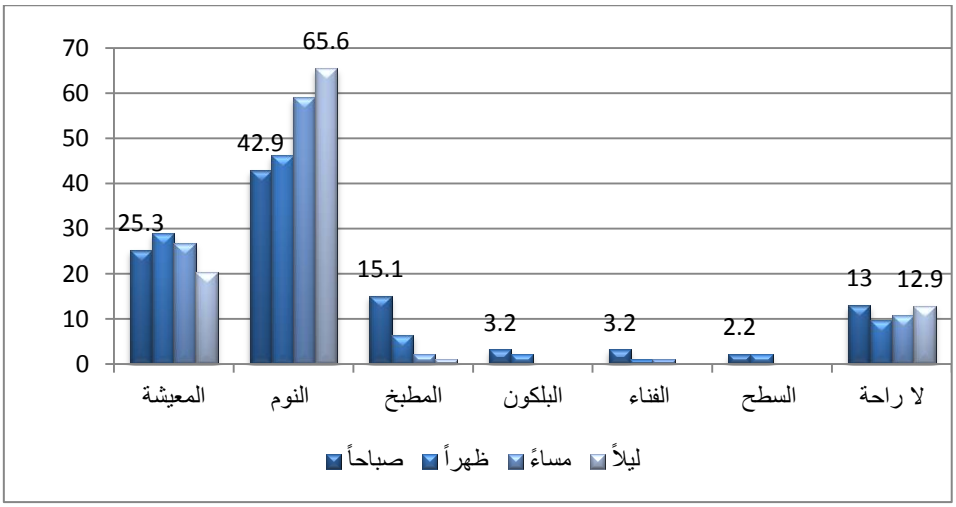
ولقد أكد 48.40% بأن الإجراءات التي قام بها حققت له راحة حرارية وأنها كافية، بينما أكد 51.6% بأنها غير كافية ولم تحقق له الراحة الحرارية التي يسعى لها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2-3-5 الارتياح الحراري في فصل الشتاء

1. أكثر الفراغات راحة

يبين شكل(16.5) أن فراغ النوم هو أكثر الفراغات راحة حرارية في فترة الصباح شتاءً، وبلغت النسبة المئوية للتكرارات 42.90%، يليه فراغ المعيشة وبنسبة 25.30%، يليه فراغ المطبخ بنسبة 15.1%، وكانت أقل الفراغات راحة حرارية فراغ السطح 2.20%، بينما أكد 13% من إجمالي العينة بأنهم لا يشعرون براحة في جميع الفراغات فترة الصباح.



شكل(16.5) أكثر الفراغات راحة حرارية بفراغ المعيشة في فصل الشتاء

- في فترة الظهر أكد 46.20% من إجمالي العينة على أن فراغ النوم هو الأكثر راحة خلال فصل الشتاء، يليه فراغ المعيشة بنسبة 29%، وكان 9.7% من إجمالي العينة أكدوا على أنهم لا يشعرون براحة في جميع فراغات الوحدة، بينما كان الفراغ الأقل راحة فراغ الفناء وبنسبة 1.10%.
- أكد 59.10% من إجمالي العينة أن فراغ النوم هو الأكثر راحة في المساء، يليه فراغ المعيشة 26.90%، وكان 10.80% من إجمالي العينة لا يشعرون بأن هناك فراغات مريحة بالنسبة لهم مساءً.
- أكد 65.60% من العينة بأن فراغ غرفة النوم هو الفراغ الأكثر راحة بالنسبة لهم في وقت الليل، ويليه فراغ المعيشة 20.40%، بينما أشار 12.90% بأنه لا فراغ يشعرون فيه براحة حرارية في فترة الليل في فصل الشتاء.

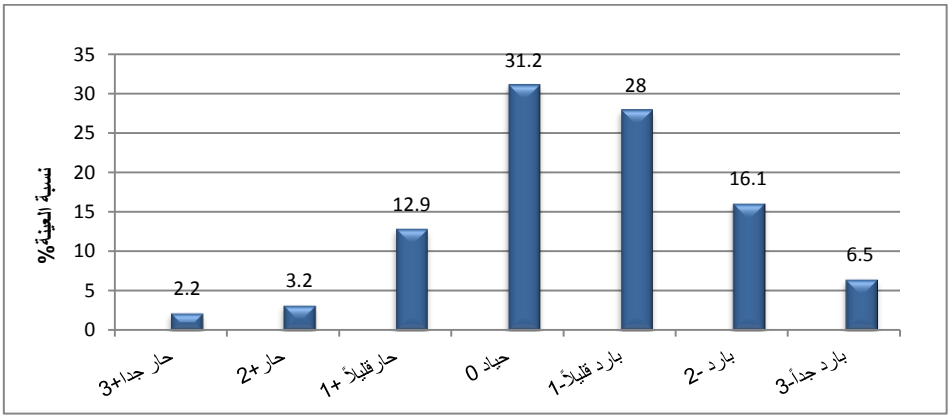
يستنتج مما سبق أن فراغ النوم هو الفراغ الأكثر راحة حرارية على مدار اليوم والليلة في فصل الشتاء، وأكثر الأوقات تنعدم فيها الراحة هي فترة الصباح والليل، مما يؤشر الى أن هاتين الفترتين يتوقع أن يتزايد فيهما استخدام وسائل التدفئة، تشير النتائج الى أن الفراغات المفتوحة (الأفنية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

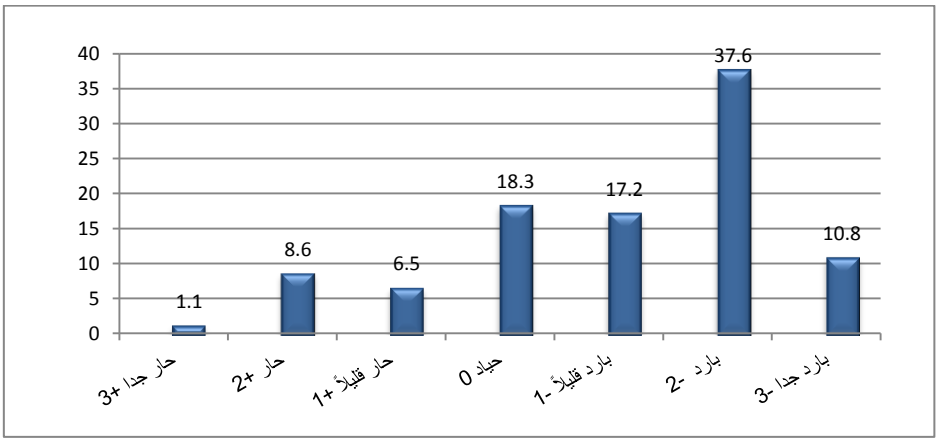
والسطح)، والشبه مفتوحة(البلكونات) تنعدم فيها الراحة في فترة المساء والليل، بينما تتحسن نسبة الراحة في فترة الظهر.

2. الاحساس الحراري

للتعرف على احساس السكان بدرجات الحرارة الداخلية في فراغي النوم والمعيشة نستعرض الأشكال التالية:



شكل (17.5) الإحساس الحراري في فراغ المعيشة شتاءً على مقياس ASHRAE



شكل (18.5) الإحساس الحراري في فراغ النوم شتاءً على مقياس ASHRAE

من خلال الأشكال السابقة يتبين أن معظم العينة تشعر بأن درجة الحرارة في فراغ المعيشة في فصل الشتاء باردة وبنسبة 37.60%، يليها الاحساس حياد بنسبة 18.30%، يليها بارد قليلاً بنسبة 17.20%. فيما يتعلق بفراغ النوم فان ما نسبته 31.20% من اجمالي العينة صوتوا بأن درجة حرارة تكون حياد شتاءً ، بينما صوت ما نسبته 28% للإحساس بارد قليلاً، ووصلت نسبة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التصويت للإحساس بارد 16.10%.

جدول رقم (15.5)

الاحساس الحراري في فراغي المعيشة والنوم في فصل الشتاء

البيان		المتوسط	الدرجة الموازية
درجة الحرارة	في فراغ المعيشة	5.00	بارد
	في فراغ النوم	4.54	حياد إلى بارد
	في الوحدة السكنية	4.77	بارد

من خلال الجدول السابق يتبين لنا أن متوسط تقديرات العينة لدرجة الحرارة في فراغ المعيشة خلال فصل الشتاء 5.00، والدرجة الكلية من (7)، بمعنى أن درجة الحرارة تعتبر باردة خلال فصل الشتاء في فراغ المعيشة، بينما كان المتوسط في فراغ غرفة النوم 4.54، بمعنى أن الدرجة الموازية بارد في فصل الشتاء في الوحدة السكنية.

بإخضاع نتائج الاحساس الحراري في فراغ المعيشة لمقياس آشري يتبين أن نسبة من صوتوا على الدرجات الوسطى للمقياس(+1، 0، −1) بلغت 42.0%، وهي نسبة أقل من 80%− نسبة الراضين في مقياس آشري وتتوزع على الدرجات الوسطى− نستنتج من ذلك أن معظم السكان غير راضين عن مستوى الراحة الحرارية في الفراغ، كما يلاحظ أن نسب التصويت تميل للتصنيف البارد ولا تتماثل حول الحياد(0).

أما نتائج فراغ النوم تشير الى أن نسبة من صوتوا للدرجات الوسطى للمقياس (+1، 0، −1) بلغت 72.1% وهي أقل من 80%، نستنتج مما سبق أن مستخدمي الوحدة السكنية غير راضين عن مستوى الراحة الحرارية في شتاءً، وتميل النتائج الى الجانب البارد من المقياس.

- **مستوى الراحة الحرارية**

يلاحظ من خلال جدول (16.5) أن 44.10% من أفراد العينة يشعرون بأن درجة الحرارة في فصل الشتاء في فراغ المعيشة غير مريحة قليلاً، بينما يشعر 35.50% براحة متوسطة، وكان المتوسط الحسابي لتقديرات العينة وتقييمهم لمستوى الراحة الحرارية في فصل الشتاء بفراغ المعيشة 2.5، وعليه فإن الوزن النسبي يبلغ 50%، وهي نسبة منخفضة، وترجع الباحثة أسباب انخفاض النسبة الى توجيه فراغ المعيشة و توجيه الشبابيك، ولأسباب قد تتعلق بوصول أشعة الشمس للفراغ وسيتم التحقق من ذلك في الفقرات القادمة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (16.5)

مستوى الراحة الحرارية في فراغي المعيشة والنوم شتاءً

تقييم درجة الحرارة	الفراغ	البيان	غير مريحة بتاتاً	غير مريحة قليلاً	حياد	مريحة قليلاً	مريحة جداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	المعيشة	ت	8	41	33	10	1	2.50	50.00
		%	8.60	44.10	35.50	10.80	1.10		
	النوم	ت	4	25	47	11	6	2.90	58.00
		%	4.30	26.90	50.50	11.80	6.50		
	الوحدة	%	6.45	35.5	43	11.3	3.8	2.7	54

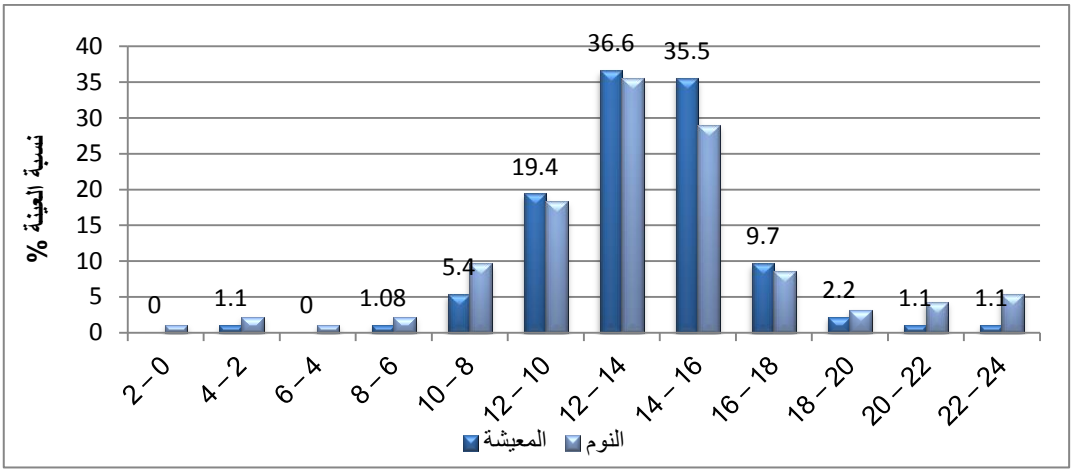
وعلى مستوى فراغ غرفة النوم نلاحظ بأن 50.50% من أفراد العينة يشعرون براحة متوسطة خلال فصل الشتاء، وأن 26.90% منهم يشعرون براحة قليلة، وبلغ المتوسط الحسابي 2.9، وعليه فإن الوزن النسبي يبلغ 58%، وهي نسبة منخفضة نوعاً ما، بمعنى أن العينة لا تشعر براحة حرارية في فراغ غرفة النوم في فصل الشتاء. وبأخذ متوسط الفراغين فان الوزن النسبي للراحة في الوحدة السكنية بلغ 54% وهي نسبة منخفضة نوعاً ما.

يستنتج مما سبق أن الوحدة السكنية لا توفر المستوى المطلوب من الراحة الحرارية، ويتدنى مستوى الراحة في فراغ المعيشة عن النوم بفروقات بسيطة. وترجع الباحثة السبب الى توجيه الفراغ، فلوحظ أن نسبة غرف النوم التي وجهت إحدى واجهاته للجنوب 49.4%، و للشرق 33.4% وكلا الواجهتين تكون مرغوبة في الشتاء حيث تتعرض لسقوط الأشعة الشمسية بكمية أكبر من غيرها، بينما يتم توجيه المعيشة للغرب والشمال بغرض التهوية صيفاً مع اغفال حاجتها للتشميس شتاءً.

3. أكثر الأوقات راحة حرارية

وكانت الباحثة قد خصصت سؤالاً لتحديد أكثر الأوقات راحة حرارية حسب آراء العينة خلال فصل الشتاء، ويتبين لنا من خلال شكل (19.5) أن أكثر الأوقات راحة الحرارية هي الفترة ما بين (10 –12)، والفترة (2 – 4).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (19.5) أوقات الراحة الحرارية في فراغ المعيشة في فصل الشتاء

5-3-2-1 تأثير العوامل البيئية على الراحة الحرارية شتاءً

1. حركة الهواء

ان حركة الهواء تلعب دوراً مهماً في تحقيق الراحة الحرارية؛ لذا كان لابد من تقييم لحركة الهواء داخل المسكن في فصل الشتاء، وجدول (17.5) يوضح نتائج تقييم حركة الهواء داخل المسكن.

جدول رقم (17.5)

حركة الهواء في فراغي المعيشة والنوم خلال فصل الشتاء

	الفراغ	البيان	قوي جدا	قوي قليلاً	ساكن	بطيء قليلاً	بطيء جداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
حركة الهواء	المعيشة	ت	67	17	3	1	5	4.522	90.44
		%	72.00	18.30	3.20	1.10	5.40		
	النوم	ت	61	25	4	0	3	4.52	90.40
		%	65.60	26.90	4.30	0.0	3.20		
	الوحدة	%	68.8	22.6	3.75	0.5	4.3	4.52	90.42

تشير النتائج الى أن حركة الهواء في فراغي المعيشة والنوم متقاربة جداً حسب تقديرات عينة الدراسة، والواضح بأن 72% من إجمالي العينة يرون بأن حركة الهواء قوية جداً داخل فراغ المعيشة خلال فصل الشتاء في حالة فتح الشبابيك، وأكد 65.60% من إجمالي العينة على أن حركة الهواء قوية جداً خلال فصل الشتاء في فراغ النوم، ويظهر أن المتوسط الحسابي لحركة الهواء خلال فصل الشتاء في فراغ المعيشة 4.522، وعليه فإن الوزن النسبي لحركة الهواء تبلغ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

90.44%، بينما كان المتوسط الحسابي لفراغ غرفة النوم 4.52، وعليه فإن الوزن النسبي لتقديرات العينة حول حركة الهواء تبلغ 90.40%. وبحساب المتوسط الحسابي للفراغين فان حركة الهواء داخل الوحدة السكنية في فصل الشتاء قوية جداً.

تعزى حركة الهواء القوية للأسباب التالية: أن التقييم أجري على حركة الهواء في حالة فتح الشبابيك، كما أن النسبة الأكبر لتوجيهات الشبابيك في فراغ المعيشة والنوم كانت ناحية الغرب حيث كانت النسب34.34 % و 49.5% على التوالي.

بناءً على حركة الهواء القوية داخل الفراغات في حالة فتح الشبابيك فان ردة الفعل الطبيعية ستكون اغلاق الشبابيك بشكل كلي أو جزئي، وفي ظل التوجيه الغربي والشمالي لشبابيك الفراغات فان أشعة الشمس لن تكون كافية في داخل الفراغات.

2. الإشعاع الشمسي

للتعرف على وصول الاشعاع الشمسي لفراغات المعيشة والنوم خلال فصل الشتاء نستعرض الجدول التالي:

جدول رقم (18.5)

وصول الاشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم

	الفراغ	البيان	دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
وصول الاشعاع الشمسي	المعيشة	ت	28	20	16	7	22	3.272	65.44
		%	30.10	21.50	17.20	7.50	23.70		
	النوم	ت	40	19	14	7	13	3.71	74.20
		%	43.00	20.40	15.10	7.50	14.00		
	الوحدة	%	36.55	20.95	16.15	7.5	18.85	3.491	69.82

من خلال الجدول السابق يظهر لنا أن هناك اختلافاً في متوسط وصول الاشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم، حيث أجاب 30.10% من إجمالي العينة بأن أشعة الشمس تصل دائماً لفراغ المعيشة، بينما أكد 23.70% بأن الأشعة لا تصل لفراغ المعيشة أبداً خلال فصل الشتاء، وكان متوسط التقدير لوصول أشعة الشمس لفراغ غرفة المعيشة 3.272، وعليه فإن الوزن النسبي بلغ 65.44% وهي نسبة مقبولة. بينما أجاب 43.00% من إجمالي العينة بأن أشعة الشمس

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تصل فراغ غرفة النوم دائماً، وأشار 14% بأن أشعة الشمس لا تصل أبداً لفراغ غرفة النوم، وكان متوسط وصول الأشعة لفراغ غرفة النوم 3.71، وعليه فإن الوزن النسبي بلغ 74.20%. بالمجمل فان أشعة الشمس تصل فراغات الوحدة السكنية بوزن نسبي 69.82% وهي نسبة جيدة.

3. كثافة الإشعاع الشمسي

يظهر جدول (19.5) أن كثافة الإشعاع الشمسي في فراغ المعيشة خلال فصل الشتاء وصل لمتوسط حسابي 2.075، وعليه فإن الوزن النسبي لكثافة الاشعاع الشمسي 51.875%، وهي نسبة ضعيفة، ويكاد يكون الاشعاع الشمسي كافياً في فراغ المعيشة.

وفي فراغ النوم كان متوسط كثافة الاشعاع الشمسي في فصل الشتاء 2.312، وعليه فإن الوزن النسبي لكثافة الاشعاع الشمسي 57.80%، وهي نسبة منخفضة أيضاً.

نستنتج مما سبق أن كثافة الاشعاع الشمسي في الوحدة السكنية منخفضة.

جدول رقم (19.5)

كثافة الإشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم

	الفراغ	البيان	كبيرة جداً	كافية	قليلة	معدومة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
كثافة الإشعاع الشمسي	المعيشة	ت	0	29	42	22	2.075	51.875
		%	0.0	31.20	45.20	23.70		
	النوم	ت	0	42	38	13	2.312	57.80
		%	0.0	45.20	40.90	14.00		
	الوحدة	%	0	38.2	43.05	18.85	2.193	54.837

4. تفضيلات الاشعاع الشمسي

من خلال جدول (20.5) يتبين أن 74.20% من إجمالي العينة يفضلون أن يكون فراغ المعيشة أكثر تشميساً في فصل الشتاء، وكان 25.80% لا يريدون تغيير كثافة الإشعاع الشمسي، وكان متوسط تقديرات العينة 1.742، وعليه فإن الوزن النسبي 58.06% وهي أقل من 60%، أي أن العينة تفضل أن يكون فراغ المعيشة أكثر تشميساً في فراغ المعيشة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبالنسبة لفراغ غرفة النوم نلاحظ بأن 60.20% من إجمالي العينة تفضل أن يكون الفراغ أكثر تشميساً، بينما 39.80% أكدوا على أنهم يفضلون الوضع الحالي وألا يطرأ تغييراً لكثافة أشعة الشمس ووصولها، وهنا نلاحظ بأن المتوسط الحسابي بلغ 1.602، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 53.40% وهي نسبة منخفضة، مما يدلل على أن العينة في مجملها تفضل أن تكون الفراغات أكثر تشميساً في فصل الشتاء.

جدول رقم (20.5)

تفضيل الاشعاع الشمسي لفراغي المعيشة والنوم

	الفراغ	البيان	أكثر تظليلاً	أكثر تشميساً	بدون تغيير	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
تفضيل الاشعاع الشمسي	المعيشة	ت	0	69	24	1.742	58.06
		%	0.0	74.20	25.80		
	النوم	ت	0	56	37	1.602	53.40
		%	0.0	60.20	39.80		
	الوحدة	%	0	67.2	32.8	1.672	55.73

نستنتج مما سبق أن الإشعاع الشمسي يصل الى فراغات الوحدة السكنية بنسب متفاوتة، وبكثافة ضعيفة مع تفضيل العينة لأن تكون فراغات الوحدة السكنية أكثر تشميساً، وترجع أسباب هذه النتيجة الى توجيه فتحات الشبابيك التي يأخذ أغلبها التوجيه الغربي والشمالي، وهذين التوجيهين لا تصلهما أشعة الشمس الا في الصباح والمساء، ويصاحب هاتين الفترتين برودة درجة حرارة الهواء فكإجراء تكيفي يتوقع اغلاق الشبابيك بشكل جزي أو كلي مما يقلل من كثافة أشعة الشمس داخل الفراغات.

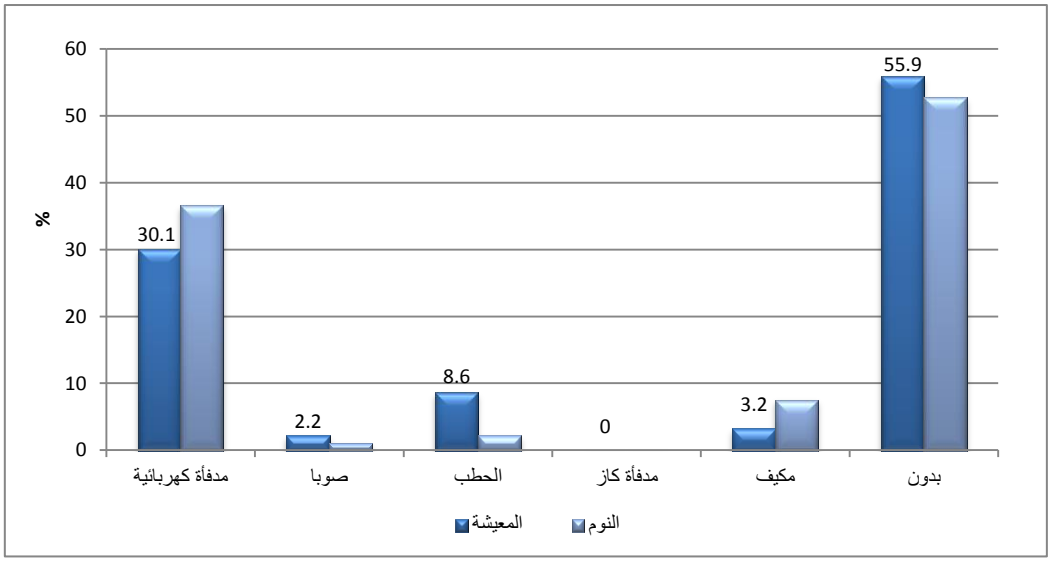
5-3-2-2 استهلاك الطاقة

1. وسائل التدفئة المستخدمة

يلجأ الأشخاص لاتخاذ عدة إجراءات للتكيف مع برودة الشتاء، ومن هذه الاجراءات استخدام وسائل التدفئة، ويبين شكل(20.5) أن معظم أفراد العينة لا يستخدمون وسائل للتدفئة خلال فصل الشتاء في فراغ المعيشة، فلقد أجاب 55.90% من إجمالي العينة بأنهم لا يستخدمون وسائل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

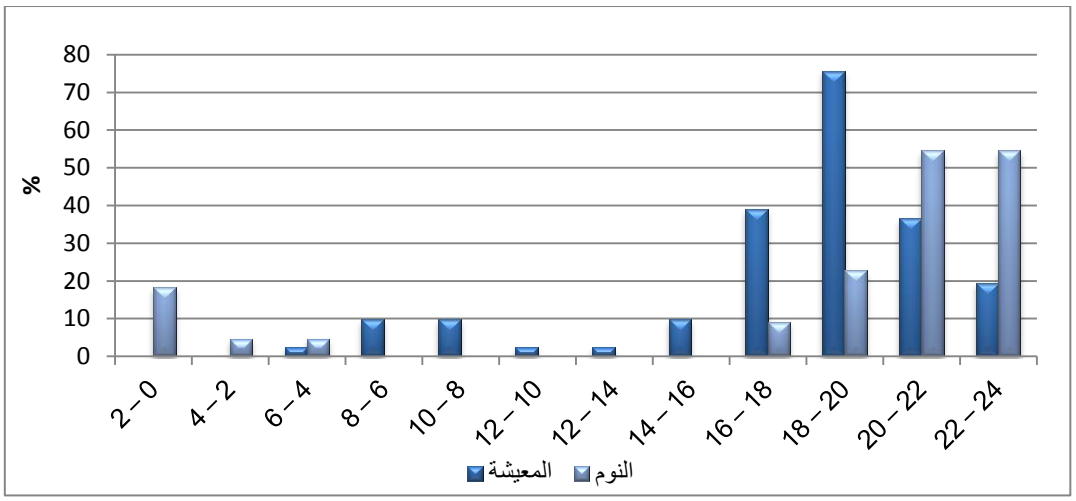
للتدفئة، وكانت أكثر الوسائل استخداماً المدفأة الكهربائية وبنسبة 30.10%، يليها وسيلة إشعال الحطب وبنسبة بلغت 8.60%.



شكل(20.5) وسائل التدفئة المستخدمة في فراغي المعيشة والنوم شتاءً

يبين شكل(20.5) أن معظم أفراد العينة في فراغ النوم لا يستخدمون وسيلة للتدفئة خلال فصل الشتاء وبنسبة بلغت 52.70%، بينما كانت أكثر وسائل التدفئة استخداماً هي المدفأة الكهربائية حيث استخدمت بنسبة 36.60%، بينما استخدم المكيف كوسيلة للتدفئة بنسبة 7.50% من إجمالي العينة ، يليها الحطب وبنسبة بلغت 2.20% فقط.

5. أوقات استخدام التدفئة



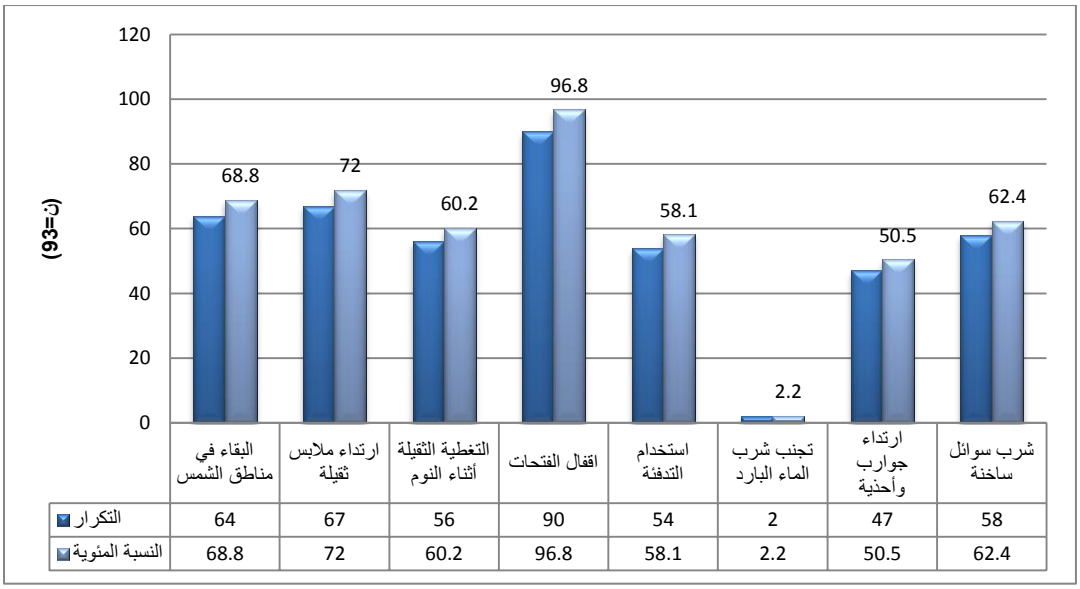
شكل **(21.5) أوقات استخدام التدفئة في فراغي المعيشة والنوم خلال فصل الشتاء**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يبين الشكل السابق أن أكثر الأوقات التي يتم فيها استخدام التدفئة خلال فصل الشتاء في فراغ المعيشة هي فترة المساء ما بين (4 – 6) إلى (10 – 12)، وهذه الفترة ترتبط بأكثر الأوقات استخداماً لفراغ المعيشة، وبداية الاستعداد للنوم عند الأطفال.

6. إجراءات التكيف في فصل الشتاء لدى عينة الدراسة

7. يتخذ قاطني الفراغات في الوحدات السكنية العديد من الإجراءات للتكيف مع الأجواء الباردة خلال فصل الشتاء، ويبين شكل(22.5) الاجراءات التكيفية التي يلجأ لها مستخدمي فراغي المعيشة والنوم في فصل الشتاء. وتشير النتائج الى أن أول اجراء يقوم به مستخدمي الفراغات لتحقيق التدفئة هو اقفال الفتحات وتصل نسبة هذا الاجراء الى 96.8% ، يليه اجراء ارتداء الملابس الثقيلة ووصلت النسبة الى 72.0%، من إجمالي العينة، وثالث هذه الإجراءات كان البقاء في مناطق الشمس بنسبة 68.8%، يليها شرب سوائل ساخنة بنسبة 62.4%، يليها التغطية أثناء النوم بنسبة 60.2%، يليها استخدام التدفئة بنسبة 58.1%، يليها ارتداء جوارب وأحذية بنسبة50.5%، وأخيراً تجنب شرب السوائل الباردة.



شكل(22.5) اجراءات التكيف خلال فصل الشتاء

يلاحظ اجراءات التكيف في الشتاء تركز على الاجراءات الشخصية لتوفير الراحة الحرارية مما يشير الى ضعف الفرص المتاحة لدى السكان لتغيير البيئة الداخلية شتاءً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-3-5 الإحساس الحراري في هذه اللحظة (لحظة تعبئة الاستبيان)

يهدف هذا المحور الى التحقق من اجابات أفراد العينة وخاصة تقييماتهم للراحة الحرارية في فصل الصيف، كما يهدف الى تحديد درجات الحرارة المريحة لفترة الدراسة، وذلك من خلال استطلاع آراء بعض أفراد العينة عن الاحساس الحراري، ومستوى الراحة، وتقييم لحركة الهواء، والرطوبة، وتفضيلات العينة لكل منهما، في فراغ المعيشة مع أخذ قياسات لدرجة الحرارة الداخلية والخارجية خلال الفترة ما بين الساعة الحادية عشر والنصف صباحاً إلى الساعة الثالثة ظهراً على مدار عشرة أيام انحصرت بين الفترة 2013/8/30 الى 2013/9/10، وتعتبر هذه الفترة فترة نهاية فصل الصيف ، حيث يلاحظ أن درجات الحرارة تميل نوعاً ما للانخفاض. وتبعاً لدائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية فان درجات الحرارة العظمى خلال فترة الاستبيان كانت 32°م والصغرى 24°م وبمتوسط درجة حرارة 27.5°م. وكان إجمالي العينة التي قامت الباحثة باستطلاع إحساسهم الحراري (37) فرداً، وهم من تمكنت الباحثة من زيارتهم ظهراً في الفترة الزمنية المشار اليها سابقاً وكانت النتائج كما يلي:

1. درجات الحرارة

الحرارة الخارجية، كما تم قياس درجات الحرارة الخارجية الجارية في الظل. يوضح جدول (21.5) قياسات درجات الحرارة الداخلية و الخارجية المقاسة.

جدول رقم (21.5)

درجات الحرارة الداخلية في لحظة تفريغ الاستبيان (ن = 37)

البيان	درجات الحرارة	الداخلية		الخارجية	
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
درجة حرارة الداخلية "فراغ المعيشة"	28	6	16.20	1	2.70
	29	17	45.90	5	13.50
	30	11	29.70	13	35.20
	31	2	5.40	4	10.80
	32	1	2.0	6	16.20
	قيم مفقودة	-	-	8	21.60
الإجمالي		**37**	**100.0**	**37**	**100.0**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2. **الاحساس الحراري**

يبين جدول (22.5) أن ما نسبته 59.50% من إجمالي العينة أكدوا بأن الاحساس الحراري

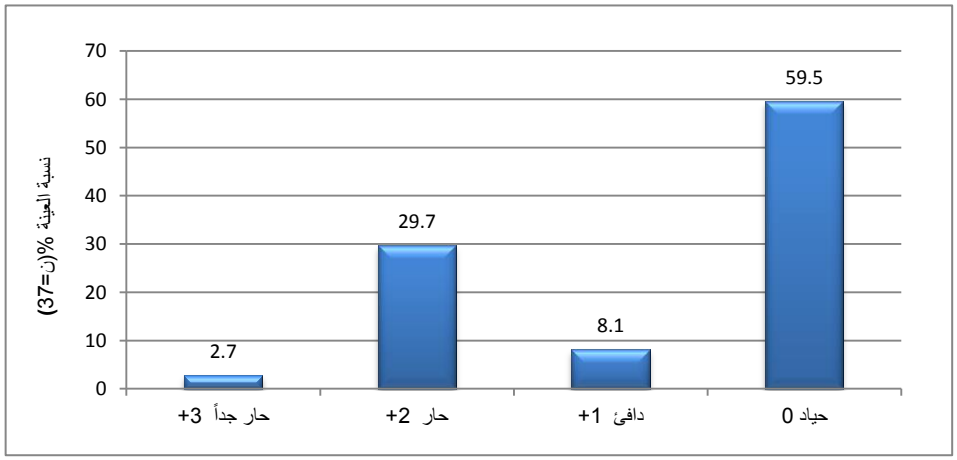
جدول رقم (22.5)

الاحساس الحراري في فراغ المعيشة (أثناء تعبئة الاستبيان) (ن = 37)

البيان	المتغيرات	التكرار	النسبة المئوية
الاحساس الحراري في فراغ المعيشة	حار جداً +3	1	2.70
	حار +2	11	29.70
	دافئ +1	3	8.10
	حياد 0	22	59.50
	بارد قليلا −1	0	0.00
	بارد −2	0	0.00
	بارد جداً −3	0	0.00
الإجمالي		**37**	**100.0**

لديهم حياد، وكان 29.70% يرون بأنه حار، وأن 8.10% يرون بأنه دافئ، وكان 2.70% فقط يشعرون بأن الجو حار جداً.

بإخضاع النتائج لمقياس آشري نلاحظ أن نسبة الراضين 67.6% (وهي تمثل نسبة التصنيفات الثلاثة الوسطى على المقياس(1+، 0، 1−)) وهي نسبة أقل من 80% نسبة الرضا على المقياس، وتميل النتائج للجانب الحار ولا تتماثل حول نقطة الحياد كما في شكل (23.5).



شكل(23.5) الإحساس الحراري في فراغ المعيشة على مقياس ASHRAE

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. مستوى الراحة الحرارية

يوضح جدول(23.5) نتائج مستوى الراحة الحرارية في فراغ المعيشة في ظل درجات الحرارة الحالية (أثناء تعبئة الاستبيان) ، والتي تم تقييمها في الفترة الزمنية 11.5 صباحاً حتى الساعة 3 ظهراً .

جدول رقم (23.5)

إحساس العينة تجاه درجة الحرارة خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)

الاحساس تجاه درجة الحرارة الآن	البيان	مريحة جداً	مريحة قليلاً	حياد	غير مريحة قليلاً	غير مريحة بتاتاً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ت	1	21	7	6	2	3.35	67.00
	%	2.70	56.80	18.90	16.20	5.40		

من خلال الجدول السابق يتبين أن متوسط تقديرات العينة للراحة الحرارية اتجاه درجة الحرارة الحالية كانت 3.35، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 67%، وهذا يدلل على أن العينة مرتاحة قليلاً اتجاه درجة الحرارة. والنتيجة هنا أفضل من نتيجة تقييم الارتياح الحراري في فصل الصيف وترجع الباحثة السبب الى ان درجات الحرارة في الفترة التي أجريت فيها الدراسة انخفضت نوعاً ما عن درجات الحرارة المرتفعة طوال الصيف فعند سؤال أفراد العينة لهذا السؤال قارنت العينة بين درجات الحرارة صيفاً بشكل عام مع درجات الحرارة أثناء تعبئة الاستبيان .

4. تفضيلات درجة الحرارة

أما بالنسبة لتفضيل العينة لدرجة الحرارة في فراغ المعيشة فكانت حسب الجدول التالي:

جدول رقم (24.5)

تفضيل عينة الدراسة لدرجة الحرارة خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)

كيف تفضل درجة الحرارة	البيان	أدفأ كثيراً	أدفأ قليلاً	بدون تغيير	أبرد قليلاً	أبرد كثيراً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ت	0	0	6	22	9	1.92	38.40
	%	0.00	0.00	16.20	59.60	24.30		

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من خلال الجدول السابق نلاحظ بأن العينة تفضل أن تكون درجة الحرارة أبرد مما هي عليه، حيث أجاب 59.60% بأنهم يفضلون بأن تكون درجة الحرارة أبرد قليلاً، وأجاب

24.30% أنهم يفضلون أن تكون درجة الحرارة أبرد كثيراً، بينما كان 16.20% من إجمالي العينة يفضلون عدم التغيير في درجة الحرارة، وكان المتوسط الحسابي للتقديرات 1.92، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 38.40%، بمعنى أن معظم أفراد العينة تفضل أن تكون درجة الحرارة أبرد قليلاً. كما توافقت النتيجة مع استطلاع آراء العينة في فصل الصيف.

5. حركة الهواء

يستعرض جدول (25.5) تقديرات العينة لحركة الهواء داخل فراغ المعيشة، ويتبين لنا أن 43.20% من إجمالي العينة ترى بأن حركة الهواء بطيئة جداً، بينما أكد 10.80% منهم بأن حركة الهواء بطيئة قليلاً، وأن 18.90% يرون بأن الهواء ساكناً، وأن 24.30% يرون بأن حركة الهواء قوية قليلاً، وأن 2.70% من إجمالي العينة يرون بأن حركة الهواء قوي جداً، وبمتوسط حسابي بلغ 2.324، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 46.48%، بمعنى أن أفراد العينة تقدر حركة الهواء داخل الفراغ بأنه ساكن. و توافقت النتيجة مع استطلاع آراء العينة في فصل الصيف.

جدول رقم (25.5)

حركة الهواء خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)

حركة الهواء	البيان	قوي جداً	قوي قليلاً	ساكن	بطيء قليلاً	بطيء جداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ت	1	9	7	4	16	2.324	46.48
	%	2.70	24.30	18.90	10.80	43.20		

6. تفضيل حركة الهواء

يبين جدول (26.5) نتائج تفضيل العينة لحركة الهواء. وتشير النتائج الى أن معظم أفراد العينة يفضلون أن يكون الهواء متحرك كثيراً وبلغت النسبة 75.70%، وبالنسبة للتفضيل العام نلاحظ بأن الوزن النسبي يساوي 92%، بمعنى أن العينة تجمع بأنهم يفضلون أن يكون الهواء متحرك كثيراً، وذلك بهدف تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغات. وتوافقت النتيجة مع استطلاع آراء العينة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في فصل الصيف. يستنتج مما سبق أن حركة الهواء من أهم العوامل المؤثرة على الارتياح الحراري، حيث ربط المستبانين راحتهم بحركة الهواء وتفضيلهم بأن يكون متحركاً.

جدول رقم (26.5)

تفضيل حركة الهواء خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)

تفضيل حركة الهواء	البيان	متحرك كثيراً	متحرك قليلاً	ساكن	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ت	28	9	0	2.76	92.00
	%	75.70	24.30	0.00		

7. مستوى الرطوبة

يبين جدول (27.5) آراء أفراد العينة حول مستوى الرطوبة في فراغ المعيشة. وأشارت النتائج الى أن 75.70% من إجمالي العينة يشعرون بأن الرطوبة مرتفعة قليلاً، وأن 21.60%

يشعرون بأن الرطوبة مرتفعة جداً، وكان المتوسط 4.19، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 83.80%، بمعنى أن الرطوبة مرتفعة حسب تقديرات العينة.

وترجع الباحثة سبب ارتفاع الرطوبة الى أن شهر أغسطس يسجل فيه أعلى مستوى للرطوبة صيفاً، ووافق اجراء جزء من الاستبيان في نهاية أغسطس وبداية سبتمبر، كما أن الأسبوع الذي سبق تعبئة الاستبيان شهد ارتفاع ملحوظ في مستوى الرطوبة والحرارة مما انعكس على انطباعات المستبانين و تقييماتهم بالنسبة لمستوى الرطوبة، والتأثير الواضح للرطوبة يظهر عندما يقترن بارتفاع في درجات الحرارة.

جدول رقم (27.5)

الرطوبة خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)

الرطوبة	البيان	رطب جداً	رطب قليلاً	لا رطب ولا جاف	جاف قليلاً	جاف جداً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ت	8	28	1	0	0	4.19	83.80
	%	21.60	75.70	2.70	0.00	0.00		

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وعن مدى تقبل أفراد العينة لمستوى الرطوبة في فراغ المعيشة أشارت النتائج الى أن 32.40% من العينة يرون بان الرطوبة مقبولة، بينما كان 27% من إجمالي العينة يرون بأن الرطوبة غير مقبولة قليلاً، وكان 27% يرون بأن الرطوبة غير مقبولة بتاتاً، وكان 13.50% فقط يقبلون الرطوبة قليلاً.

جدول رقم (28.5)

درجة تقبل مستوى الرطوبة في فراغ المعيشة خلال تفريغ الاستبانة (ن = 37)

الشعور إزاء الرطوبة	البيان	مقبولة كثيراً	مقبولة قليلاً	مقبولة	غير مقبولة قليلاً	غير مقبولة بتاتاً	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ت	0	5	12	10	10	2.324	46.48
	%	0.00	13.50	32.40	27.00	27.00		

و يتضح من جدول (28.5) أن المتوسط الحسابي لتقبل العينة للرطوبة كان 2.324، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 46.48%، بمعنى أن العينة تجمع بأن الرطوبة غير مقبولة.

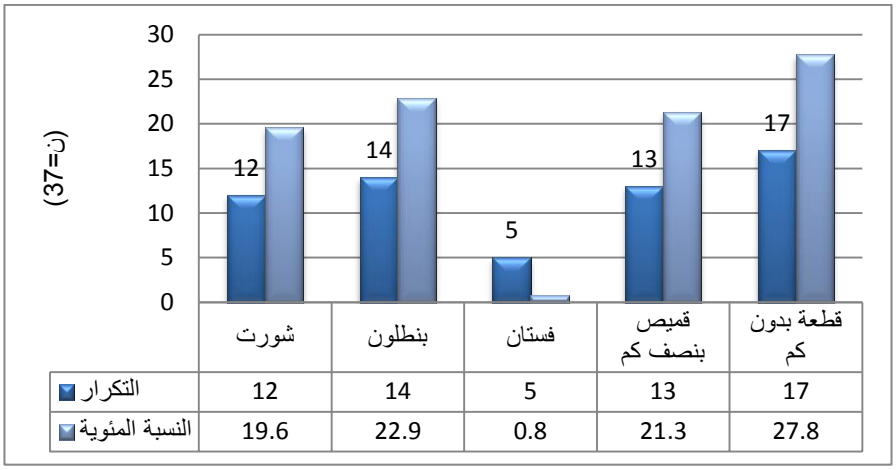
8. مستوى ملابس أفراد العينة

وللتعرف على دور الملابس في تحقيق الراحة الحرارية في البيئة السكنية، قامت الباحثة بتقييم مستوى وطبيعة الملابس التي يرتديها أفراد العينة خلال تعبئة الاستبانة، وذلك من خلال توجيه السؤال المتعلق بالملابس الى الاناث مباشرة ، أما الذكور فتم التقييم من خلال الملاحظة أثناء الزيارة الميدانية، خوفاً من الوقوع في المشاكل مع السكان، فمن خلال فحص الاستبيان تبين من الاجابات أن الناس لا تتقبل السؤال عن ملابسها، وتعتبره تدخل في خصوصياتها.

يلاحظ من شكل(24.5) أن الملابس خفيفة في داخل الوحدات السكنية، وبقيم بسيطة 0.1 كلو– 0.5 كلو، وتبعاً لإجابات الاناث أثناء المقابلة بأن الملابس تكون بالأغلب خفيفة، وتم الاحتشام لا جراء المقابلة.

يستنتج مما سبق أن الملابس لا يمكن أن تنخفض عن هذا المستوى حتى لو زادت درجة الحرارة، مما يدلل على عدم وجود ارتباط بين الراحة الحرارية والملابس داخل المسكن، وكنتيجة فانه يمكن تحييد عنصر الملابس كمؤثر على الارتياح داخل البيئة السكنية.

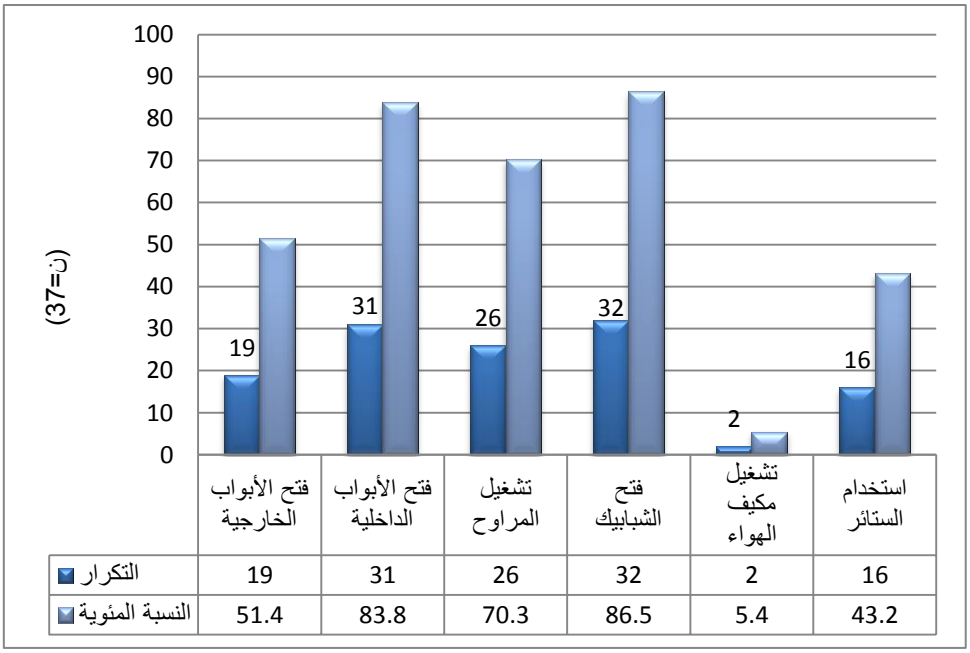
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(24.5) مستوى ملابس أفراد العينة

9. وسائل التحكم البيئي المستخدمة

يلاحظ من شكل(25.5) بأن أكثر وسائل التحكم البيئي استخداماً هي فتح الشبابيك حيث يستخدمها 86.50% من إجمالي العينة المستهدفة، يليها فتح الأبواب الداخلية بنسبة 83.80%، يليها تشغيل المراوح بنسبة 70.30%، يليها فتح الأبواب الخارجية بنسبة 51.40%، يليها استخدام الستائر بنسبة 43.20%، وأخيراً التكييف بنسبة 5.40% فقط. بمقارنة هذه النتائج مع نتائج تقييم الراحة في الصيف نجد أنها متوافقة.

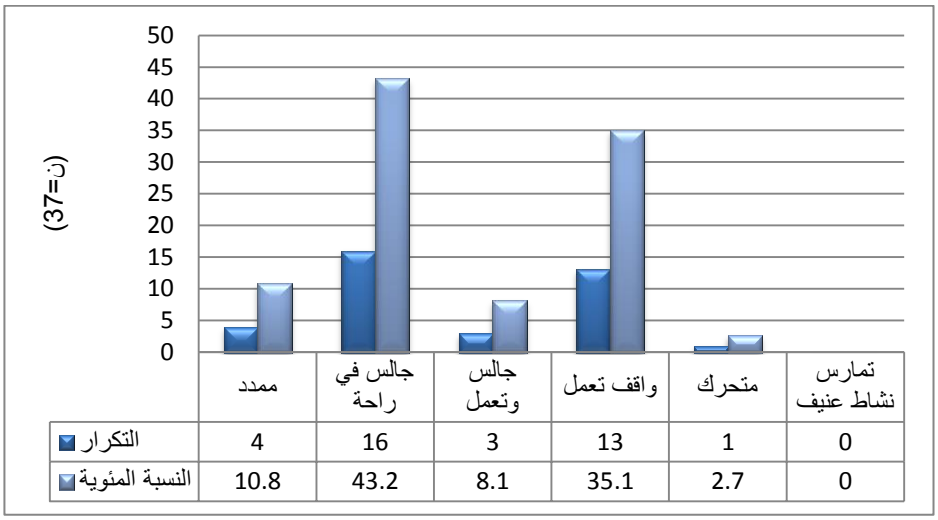


شكل (25.5) وسائل التحكم البيئي في لحظة تفريغ الاستبيان (ن = 37)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

10. تأثير النشاط على الراحة الحرارية

لدراسة تأثير النشاط البدني على الراحة الحرارية، تم التعرف على نوع النشاط الذي قامت به العينة قبل تعبئة الاستبانة ب (30) دقيقة فكانت النتائج كما في شكل (26.5). وأشارت النتائج الى أن النشاط الممارس خفيف تراوح بين الجلوس والراحة وبين العمل جالساً، وهذه الأنشطة تأخذ متوسط met 1.2-1 ، أو العمل واقفاً وتأخذ قيم met 2.0 ، و في حالة القيام بالتنظيف تكون القيم 3.0 met يمكن القول أن النشاط البدني الممارس داخل الوحدات السكنية لا يعتبر عاملاً مؤثراً على الراحة الحرارية.



شكل (26.5) النشاط البدني آخر (30 دقيقة) من لحظة تفريغ الاستبيان (ن = 37)

10. تأثير توقعات درجة الحرارة على الاحساس الحراري

هناك بعض الدراسات التي تربط بين الراحة الحرارية والتوقعات، بمعنى أنه كلما توقع الشخص درجات الحرارة كلما تكيف سيكولوجياً وفسيولوجياً ومعها، وكلما كانت في حدود توقعاته يكون انزعاجه أقل من درجات الحرارة؛ لذا كان لابد من استطلاع توقعات العينة لدرجات الحرارة، وكانت التوقعات كما هي موضحة في جدول (29.5) والذي يتبين لنا أن 32.40% من إجمالي العينة يرون بأن درجة الحرارة أبرد قليلاً مما توقعوا، وأن 43.20% من إجمالي العينة يرون بأن درجة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحرارة كما توقعونها، وأن 24.30% من إجمالي العينة يرون بأن درجة الحرارة أدفئ مما توقعونها.

جدول رقم (29.5)

توقعات العينة لدرجة الحرارة من لحظة تفريغ الاستبيان (ن = 37)

البيان	التوقعات	التكرار	النسبة المئوية
توقعات العينة لدرجات الحرارة	أبرد كثيراً مما كنت تتوقع	0	0.00
	أبرد قليلاً مما كنت تتوقع	12	32.40
	كما كنت تتوقع	16	43.20
	أدفئ قليلاً مما كنت تتوقع	9	24.30
	أدفئ كثيراً مما كنت تتوقع	0	0..00
الإجمالي		37	100.0

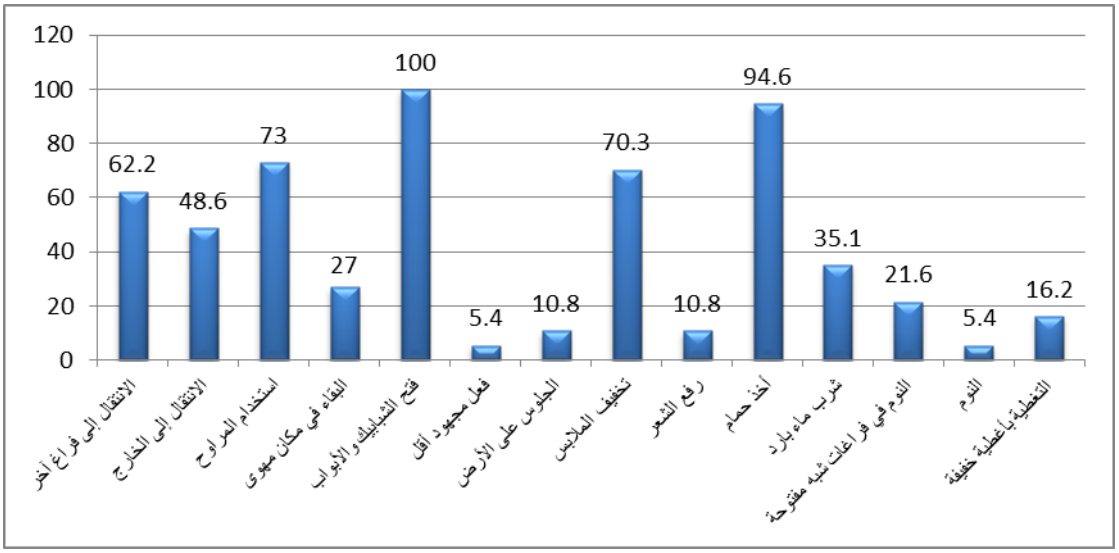
بربط توقعات درجة الحرارة بمستوى الراحة نلاحظ أن نسبة درجة (كما كنت أتوقع) (وأبرد قليلاً) في توقعات درجة الحرارة حصلت على نسبة 75.6% من اجمالي العينة ، بينما كانت نسبة درجة (حياد) (ومريحة قليلاً) في مستوى الراحة 75.7%. مما سبق نستنتج بأن هناك علاقة قوية بين توقعات الشخص لدرجات الحرارة ومستوى الراحة الحرارية.

11.إجراءات التكيف مع درجة الحرارة

في حالة حدوث أي تغير في مستوى الراحة يقوم الشخص بعدة اجراءات للتكيف ولاستعادة راحته، وتكون هذه الاجراءات على المستوى الشخصي، أو البيئي، وشكل(27.5) يبين أهم الإجراءات التكيفية التي يلجأ لها قاطني المساكن في مدينة خانيونس.

من خلال شكل (27.5) نلاحظ بأن الإجراء الأكثر استخداماً للتكيف مع درجات الحرارة هو فتح الشبابيك والأبواب، وأكد 94.60% من إجمالي العينة بأنهم يأخذون حمام عند الشعور بالحرارة، ويليه استخدام المراوح، يليه تخفيف الملابس، يليه الانتقال الى فراغ آخر. وشكل يوضح ترتيب الاجراءات. يلاحظ أن أكثر الإجراءات التي يلجأ لها الأشخاص في المساكن هي اجراء تغييرات في البيئة الداخلية، وفي حالة فشل هذه التغييرات يتم الانتقال الى الخارج، كما يلاحظ أن أهم الاجراءات على المستوى الشخصي هي أخذ حمام، وتخفيف الملابس.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(27.5) إجراءات التكيف لحظة تعبئة الاستبيان

4-5 مناقشة النتائج

تناقش هذه الجزئية تساؤلات الدراسة، وبعض تساؤلات أخرى لها علاقة وارتباط بالراحة الحرارية، وتبحث عن إجابة لهذه الأسئلة مع مناقشة النتائج.

1. الإجابة على التساؤل الأول والذي نصه: ما مستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية في محافظة خانيونس صيفاً وشتاءً؟.

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة باختبار المتوسط الحسابي والوزن النسبي لتقديرات العينة لمستوى الراحة الحرارية في فصلي الصيف والشتاء، والجدول التالي يبين النتائج:

جدول رقم (30.5)

مستوى الراحة الحرارية في المباني السكنية بمحافظة خانيونس صيفاً وشتاءً

البيان	الفراغ	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
فصل الصيف	المعيشة	2.699	53.98
	النوم	2.50	50.00
فصل الشتاء	المعيشة	2.50	50.00
	النوم	2.90	58.00

من خلال الجدول السابق يتبين لنا أن متوسط شعور العينة بالراحة الحرارية في فصل الصيف كان في فراغ المعيشة 2.699، وعليه فإن الوزن النسبي للراحة الحرارية 53.98%، وهي نسبة منخفضة تشير إلى قاطني المباني السكنية في مدينة خانيونس لا يشعرون براحة حرارية في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فراغات المعيشة، أما في فراغ النوم فكان متوسط الراحة الحرارية 2.5، وعليه فإن الوزن النسبي يساوي 50%، وهي نسبة منخفضة جداً، تشير إلى أن سكان المباني السكنية في مدينة خانيونس لا يشعرون براحة حرارية خلال فصل الصيف في فراغ النوم.

وفي فصل الشتاء نلاحظ بأن متوسط الراحة الحرارية في فراغ المعيشة بلغ 2.5، وعليه فإن الوزن النسبي للراحة الحرارية يبلغ 50% وهي نسبة مخفضة جداً، وهذا يدلل على أن عينة الدراسة من قاطني المباني السكنية في مدينة خانيونس لا يشعرون براحة حرارية في فصل الشتاء بفراغ المعيشة، كما بلغ متوسط الراحة الحرارية في فراغ غرفة النوم خلال فصل الشتاء 58%، وهي نسبة منخفضة أيضاً، وتدلل على أن العينة لا تشعر براحة حرارية خلال فصل الشتاء بفراغ غرفة النوم.

ومن هنا نستنتج بأن قاطني المباني السكنية في مدينة خانيونس لا يشعرون براحة حرارية في فراغات الوحدة السكنية، في فصلي الشتاء والصيف.

1. الإجابة على التساؤل الثاني ونصه: هل يختلف مستوى الراحة الحرارية في الوحدات السكنية باختلاف موقع المسكن؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بصياغة الفرضية التالية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الراحة الحرارية في الوحدات السكنية تعزى لمتغير موقع المسكن.

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار (Independent Samples T test) وكانت النتائج كما تظهر في جدول (31.5) و تبين ما يلي:

1- بلغت قيمة (t) المحسوبة للفروق بين متوسط الراحة الحرارية في فراغ المعيشة صيفاً 3.02، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند درجات حرية (91)، وبلغ قيمة (Sig.) الاحتمالية 0.00، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الراحة الحرارية بين فراغات المعيشة في مراكز المدينة وفراغات المعيشة في أطراف المدينة حسب آراء العينة وكانت تلك الفروق لصالح فراغات أطراف المدينة، وبلغ مستوى الراحة الحرارية لفراغ المعيشة صيفاً في مركز المدينة 48.46%، وهي نسبة منخفضة لا تعبر عن وجود راحة حرارية في مركز المدينة، أما في أطراف المدينة بلغت النسبة 61.78 %،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وهي نسبة مقبولة، مما يعني أن فراغات المعيشة في فصل الصيف تكون أكثر راحة في أطراف المدينة.

2- وبلغت قيمة (t) المحسوبة للفروق بين متوسط الراحة الحرارية في فراغ غرفة النوم صيفاً 2.204، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند درجات حرية (91)، وبلغت قيمة (Sig.) الاحتمالية 0.03، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الراحة الحرارية حسب آراء عينة الدراسة، وكانت تلك الفروق لصالح فراغات نوم أطراف المدينة ، وبلغ مستوى الراحة الحرارية لفراغ غرفة النوم صيفاً في مركز المدينة 46.20%، أما في أطراف المدينة 56.00%، وهي نسب منخفضة، أي أن العينة سواء في أطراف المدينة أو مركزها لا تشعر بمستوى راحة حرارية مناسب، إلا أن الراحة الحرارية في فراغات غرف نوم في أطراف المدينة أفضل منه في مركز المدينة.

3- وبلغت قيمة (t) المحسوبة للفروق بين متوسط الراحة الحرارية في فراغ غرفة المعيشة شتاءً 3.815، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند درجات حرية (91)، وبلغت قيمة (Sig.) الاحتمالية 0.00، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية في متوسط الراحة الحرارية تعزى لموقع المبنى السكني، وكانت الفروق لصالح مركز المدينة، بمعنى أن أفراد مركز المدينة يشعرون براحة حرارية داخل فراغات المعيشة شتاءً أفضل من أقرانهم في أطراف المدينة، حيث بلغ متوسط الراحة الحرارية في فراغات المعيشة بمركز المدينة 53.42%، بينما بلغت في أطراف المدينة 40%، وهي نسب منخفضة، وأن شعور العينة بالراحة الحرارية أدنى من المستوى المطلوب.

4- وبلغت قيمة (t) المحسوبة للفروق في متوسط الراحة الحرارية في فراغ غرفة النوم شتاءً 2.199، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند درجات حرية (91)، وكانت قيمة (Sig.) الاحتمالية 0.03، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية في مستوى الراحة الحرارية تعزى لموقع المدينة في فراغ غرفة النوم وكانت تلك الفروق لصالح مركز المدينة، بمعنى أن العينة في فراغ غرفة النوم بالمباني السكنية في مركز المدينة تشعر براحة حرارية أفضل من أقرانهم في أطراف المدينة، حيث بلغت الراحة الحرارية داخل فراغات النوم بمركز المدينة 60.29%، بينما بلغت في أطراف المدينة 51.20%، وهي نسب منخفضة في مجملها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم (31.5)

اختبار (T) للفروق في مستوى الراحة الحرارية باختلاف موقع المسكن

الفصل	الفراغ	الموقع	العدد	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	قيمة (t)	قيمة (Sig.)
الصيف	معيشة	مركز المدينة	68	2.423	48.46	-3.02	0.00
		أطراف المدينة	25	3.089	61.78		
	نوم	مركز المدينة	68	2.31	46.20	-2.202	0.03
		أطراف المدينة	25	2.80	56.00		
الشتاء	معيشة	مركز المدينة	68	2.672	53.42	3.815	0.00
		أطراف المدينة	25	2.000	40.00		
	نوم	مركز المدينة	68	3.0147	60.29	2.199	0.03
		أطراف المدينة	25	2.560	51.20		

* (t) table value at (91) d.f at sig. Level (0.05) equal (1.96)

من خلال ما سبق نستنتج بأن الراحة الحرارية في أطراف المدينة أفضل من الراحة الحرارية في مركز المدينة خلال فصل الصيف، وعلى عكس ذلك فإن أطراف المدينة أقل راحة حرارية من مركز المدينة في فصل الشتاء وبشكل عام كانت مستويات الراحة الحرارية منخفضة ولا تصل إلى المستوى المطلوب، ويستنتج أن موقع المبنى السكني يعتبر عاملاً مؤثراً في مستوى الراحة الحرارية صيفاً وشتاءً.

2. الإجابة على التساؤل الثالث: هل يختلف مستوى الراحة الحرارية في الوحدات السكنية باختلاف طابق المسكن؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بصياغة الفرضية التالية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الراحة الحرارية في الوحدات السكنية تعزى لمتغير الطابق الذي تقع فيه الوحدة السكنية.

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار (One Way ANOAs) وكانت النتائج كما تظهر لنا في جدول (32.5) والذي يبين لنا أن قيمة (Sig.) الاحتمالية للفروق في مستوى الراحة الحرارية تبعاً لمتغير عدد طوابق المبنى في فصل الصيف ولفراغ غرفة المعيشة 0.588، وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أنه لا توجد فروق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم(32.5)

اختبار One Way ANOAs لمتغير الطابق الذي تقع فيه الوحدة السكنية

الفصل	الفراغ	مصدر التباين	مجموع المتوسطات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (F)	قيمة (Sig.)
الصيف	معيشة	بين المجموعات	5.041	6	0.840	0.779	0.588
		داخل المجموعات	91.612	85	1.078		
		الإجمالي	96.652	91			
	نوم	بين المجموعات	9.477	6	1.580	2.714	0.038
		داخل المجموعات	83.523	85	0.983		
		الإجمالي	93.00	91			
الشتاء	معيشة	بين المجموعات	8.006	6	1.334	2.300	0.042
		داخل المجموعات	48.741	85	0.580		
		الإجمالي	56.747	91			
	نوم	بين المجموعات	2.925	6	0.488	0.582	0.744
		داخل المجموعات	71.194	85	0.838		
		الإجمالي	74.120	91			

بينما بلغت قيمة (.Sig) الاحتمالية في فراغ غرفة النوم 0.038، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية، والجدول التالي يبين لنا طبيعة تلك الفروق.

أما بالنسبة للفروق في فصل الشتاء، نلاحظ بأن قيمة (.Sig) الاحتمالية للفروق في مستوى الراحة الحرارية في فراغ المعيشة كانت 0.042، بمعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية.

وجدول(33.5) يبين لنا طبيعة تلك الفروق، بينما كانت قيمة (.Sig) الاحتمالية لفراغ غرفة النوم 0.744، وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية.

وجدول (33.5) يبين لنا نتائج اختبار شيفيه للتعرف طبيعة تلك الفروق، ويبين لنا أن الفروق كانت لصالح الطابق الأرضي، والطابق الخامس في فصل الصيف لفراغات غرف النوم، بمعنى أن فراغ غرفة النوم صيفاً يكون أكثر راحة حرارية في المباني ذات الطابق الأرضي، والمباني ذات الطابق الخامس.

أما بالنسبة للفروق في فراغ المعيشة خلال فصل الشتاء، جدول(34.5) يبين لنا نتائج اختبار شيفيه لدلالة الفروق أن الفروق في الراحة الحرارية كانت لصالح الطوابق الأرضي والأول والثاني

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول رقم(33.5)

اختبار شيفيه للتعرف للفروق في مستوى الراحة الحرارية في فراغ النوم باختلاف الطابق

الفئة (i)		الفئة (j)	المتوسطات	الفروق	دلالة الفروق
الطابق الأرضي	4.00	الطابق الأول	2.43	1.57	0.00
		الطابق الثاني	2.47	1.53	0.00
		الطابق الثالث	2.65	1.35	0.00
		الطابق الرابع	2.60	1.4	0.00
		الطابق الخامس	3.20	0.80	0.030
		أكثر من 5 طوابق	2.33	1.67	0.00
الطابق الخامس	3.2	الطابق الأرضي	4.00	-0.8	0.030
		الطابق الأول	2.43	0.77	0.032
		الطابق الثاني	2.47	0.73	0.033
		الطابق الثالث	2.65	0.55	0.049
		الطابق الرابع	2.60	0.60	0.041
		أكثر من 5 طوابق	2.33	0.877	0.027

والثالث، بمعنى أن الطوابق السفلية كانت أكثر راحة حرارية من الطوابق العليا في فراغات غرف المعيشة خلال فصل الشتاء.

جدول رقم(34.5)

اختبار شيفيه للتعرف للفروق في مستوى الراحة الحرارية في فراغ المعيشة باختلاف الطابق

الفئة (i)		الفئة (j)	المتوسطات	الفروق	دلالة الفروق
الطابق الأرضي	3.00	الطابق الأول	3.00	0.000	0.991
		الطابق الثاني	2.910	0.090	0.984
		الطابق الثالث	2.750	0.250	0.622
		الطابق الرابع	2.667	0.333	0.403
		الطابق الخامس	2.208	0.792	0.031
		أكثر من 5 طوابق	2.300	0.700	0.037
الطابق الأول	3.00	الطابق الأرضي	3.00	0.000	0.991

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

		الطابق الثاني	2.910	0.090	0.983
		الطابق الثالث	2.750	0.250	0.622
		الطابق الرابع	2.667	0.333	0.402
		الطابق الخامس	2.208	0.792	0.031
		أكثر من 5 طوابق	2.300	0.700	0.037
الطابق الثاني	2.910	الطابق الأرضي	3.00	-0.090	0.984
		الطابق الأول	3.00	-0.090	0.984
		الطابق الثالث	2.750	0.160	0.807
		الطابق الرابع	2.667	0.243	0.500
		الطابق الخامس	2.208	0.702	0.037
		أكثر من 5 طوابق	2.300	0.610	0.040

3. الإجابة على التساؤل الرابع ونصه: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين عدد الأشخاص المقيمين في الفراغ والراحة الحرارية داخل الفراغ؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بصياغة الفرضية التالية:

لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين عدد الأشخاص المقيمين في الفراغ ومستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ.

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار معامل الارتباط بين عدد المقيمين في فراغي المعيشة والنوم صيفاً وشتاءً، ومستوى الراحة الحرارية المقابلة والجدول التالي يبين لنا ذلك:

جدول رقم(35.5)

اختبار معامل الارتباط بين عدد المقيمين في الفراغات صيفاً وشتاءً ومستوى الراحة الحرارية

الفصل	المتغيرات	معامل الارتباط	قيمة (Sig.)
الصيف	عدد الأشخاص المقيمين في فراغ المعيشة	** - 0.385	0.015
	الراحة الحرارية داخل فراغ المعيشة		
	عدد الأشخاص المقيمين في فراغ النوم	//- 0.211	0.062
	الراحة الحرارية داخل فراغ النوم		

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشتاء	عدد الأشخاص المقيمين في فراغ المعيشة	**0.555	0.001
	الراحة الحرارية داخل فراغ المعيشة		
	عدد الأشخاص المقيمين في فراغ النوم	//0.160	0.125
	الراحة الحرارية داخل فراغ النوم		

* معامل الارتباط دال عند (0.05) ** معامل الارتباط دال عند (0.01) // معامل الارتباط غير دال

من خلال الجدول السابق يتبين لنا أن هناك علاقة ارتباطية عكسية سالبة متوسطة بين عدد الأشخاص المقيمين في فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية صيفاً. بينما ظهرت علاقة ارتباطية طردية موجبة بين عدد الأشخاص المقيمين في فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية شتاءً.

بينما لم تظهر علاقة بين عدد الأفراد المقيمين في فراغ غرفة النوم ومستوى الراحة الحرارية وقد يرجع ذلك إلى الثبات النسبي في عدد الأشخاص المستخدمين لفراغ النوم، وهو غالباً ما يكون أقل من 3 أفراد، على خلاف فراغ المعيشة.

3. الإجابة على التساؤل الخامس ونصه: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بصياغة الفرضية التالية:

لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية في الفراغ.

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار معامل الارتباط بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ، صيفاً وشتاءً والجدول التالي يبين لنا ذلك:

جدول رقم (36.5)

اختبار معامل الارتباط بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية

الفصل	المتغيرات	معامل الارتباط	قيمة (Sig.)
الصيف	مساحة شبابيك فراغ المعيشة	**0.565	0.000
	الراحة الحرارية داخل فراغ المعيشة		
الشتاء	مساحة شبابيك فراغ المعيشة	*- 0.392	0.015
	الراحة الحرارية داخل فراغ المعيشة		

* معامل الارتباط دال عند (0.05) ** معامل الارتباط دال عند (0.01) // معامل الارتباط غير دال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من خلال الجدول السابق يتبين أن هناك علاقة ارتباطية بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة والراحة الحرارية حيث يرتبط متغير مساحة الشبابيك داخل فراغ المعيشة طردياً مع مستوى الراحة الحرارية صيفاً، وبلغ معامل الارتباط 0.565، بينما يرتبط عكسياً مع الراحة الحرارية في فصل الشتاء، وكان معامل الارتباط يساوي 0.392.

ومن خلال ما سبق نستنتج بأن مساحة الشبابيك تلعب دوراً هاماً في تحقيق الراحة الحرارية داخل الفراغ، حيث كانت هناك علاقة طردية في فصل الصيف، بينما كانت العلاقة عكسية في فصل الشتاء.

4. الإجابة على التساؤل السادس ونصه: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مساحة شبابيك فراغ النوم ومستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بصياغة الفرضية التالية:

لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مساحة شبابيك فراغ النوم ومستوى الراحة الحرارية في الفراغ.

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار معامل الارتباط بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ، صيفاً وشتاءً، ويبين جدول (8.5) أن قيمة (Sig.) الاحتمالية كانت أقل من مستوى الدلالة 0.05، في فصل الصيف، بمعنى أنه توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مساحة الشبابيك في فراغ غرفة النوم ومستوى الراحة الحرارية، بينما كانت قيمة (Sig.) الاحتمالية في فصل الشتاء أكبر من قيمة مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أنه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مساحة شبابيك فراغ النوم ومستوى الراحة الحرارية داخل فراغ النوم خلال فصل الشتاء.

جدول رقم (37.4)

اختبار معامل الارتباط بين مساحة شبابيك فراغ المعيشة ومستوى الراحة الحرارية

الفصل	المتغيرات	معامل الارتباط	قيمة (Sig.)
الصيف	مساحة شبابيك فراغ النوم	7720.*	430.0
	الراحة الحرارية داخل فراغ النوم		
الشتاء	مساحة شبابيك فراغ النوم	//- 0.177	0.089
	الراحة الحرارية داخل فراغ النوم		

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

* معامل الارتباط دال عند (0.05) ** معامل الارتباط دال عند (0.01) // معامل الارتباط غير دال

5. الإجابة على التساؤل السابع ونصه: ما هي التوجيهات التي تحقق أعلى مستوى من الراحة الحرارية في فراغ المعيشة؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بالتحقق من توجيه فراغ المعيشة وتوجيه شبابيك فراغ المعيشة لدى الأفراد الذين يشعرون بمستوى مرتفع من الراحة الحرارية، وكانت التكرارات كالتالي:

أولاً: في فصل الصيف

بلغ عدد الأفراد الذين يشعرون براحة مرتفعة خلال فصل الصيف وفي فراغ المعيشة 11 فرداً،

جدول رقم (38.5)

أفضل توجيه لفراغ المعيشة

التوجيه	صيفاً		شتاءً	
	بالنسبة للفراغ	بالنسبة للشبابيك	بالنسبة للفراغ	بالنسبة للشبابيك
شرق	0	1	**3**	**4**
غرب	**3**	**8**	0	0
شمال	**3**	**6**	**2**	**3**
جنوب	0	1	2	1
شمال شرق	2	0	1	1
شمال غرب	2	0	0	0
جنوب شرق	0	0	0	1
جنوب غرب	1	0	0	0
الوسط	0	--	1	--

وقامت الباحثة برصد توجيه الفراغ وتوجيه الشبابيك وكانت التكرارات والنسب موضحة في جدول (38.5)، والذي يتبين لنا أن أفضل توجيه لفراغ المعيشة صيفاً حسب مستوى الراحة الحرارية كان التوجيه الغربي، والتوجيه الشمالي، وكذلك الأمر بالنسبة لتوجيه الشبابيك كان أفضل توجيه التوجيه الغربي، يليه التوجيه الشمالي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: في فصل الشتاء

من خلال الجدول السابق نلاحظ بأن هناك 9 أفراد فقط يشعرون براحة حرارية مرتفعة في فراغ المعيشة خلال فصل الشتاء، وكان التوجيه الأفضل بالنسبة لفراغ المعيشة هو الشرقي يليه الشمالي، أما بالنسبة لتوجيه الشبابيك فكان للشرقي يليه الشمالي.

6. الإجابة على التساؤل الثامن ونصه: ما هي التوجيهات التي تحقق أعلى مستوى من الراحة الحرارية في فراغ النوم؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بالتحقق من توجيه فراغ النوم وتوجيه شبابيك فراغ النوم لدى الأفراد الذين يشعرون بمستوى مرتفع من الراحة الحرارية، وكانت التكرارات كالتالي:

أولاً: في فصل الصيف

من خلال جدول (39.5) يتضح أن عدد الأفراد الذين يشعرون براحة حرارية مرتفعة في فصل الصيف داخل فراغ غرفة النوم بلغ 14 فرداً، وكان التوجيه الأفضل لفراغ غرفة النوم التوجيه الشمالي الغربي، بينما كان التوجيه الأفضل خلال فصل الصيف لشبابيك فراغ غرفة النوم هو التوجيه الشمالي، يليه التوجيه الغربي.

ثانياً: في فصل الشتاء.

جدول رقم (39.5)

أفضل توجيه لفراغ النوم

التوجيه	صيفاً		شتاءً	
	بالنسبة للفراغ	بالنسبة للشبابيك	بالنسبة للفراغ	بالنسبة للشبابيك
شرق	0	2		**5**
غرب	1	**9**	0	1
شمال	0	**11**	1	**4**
جنوب	0	0	**3**	**7**
شمال شرق	2	0	**2**	0
شمال غرب	**8**	1	1	0
جنوب شرق	0	0	**2**	0
جنوب غرب	3	0	**2**	0
الوسط	0	0	0	0

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من خلال جدول (39.5) بلغ عدد أفراد العينة الذين يشعرون براحة حرارية مرتفعة خلال فصل الشتاء في فراغ غرفة النوم 12 فرداً، وكان توجيه فراغ غرفة النوم، وتوجيه شبابيك غرفة النوم.

يلاحظ بأن التوجيه الأفضل لفراغ غرفة النوم خلال فصل الشتاء هو التوجيه الجنوبي، يليه التوجيه الشمالي الشرقي، والتوجيه الجنوبي الشرقي، والجنوبي الغربي، بينما كان التوجيه الأفضل لشبابيك فراغ النوم خلال فصل الشتاء هو التوجيه الجنوبي، يليه التوجيه الشرقي، يليه التوجيه الشمالي.

7. الإجابة على التساؤل التاسع ونصه: هل يمكن التنبؤ بدرجة الحرارة الداخلية من خلال درجة الحرارة الخارجية؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بصياغة الفرضية التالية:

يمكن التنبؤ بدرجة الحرارة الداخلية من خلال درجة الحرارة الخارجية داخل المباني السكنية في مدينة خانيونس.

وللتحقق من هذه الفرضية قامت الباحثة باختبار الانحدار البسيط، بين درجة الحرارة الداخلية كمتغير تابع، ودرجة الحرارة الخارجية كمتغير مستقل، والجداول التالية تبين لنا نتائج اختبار تحليل الانحدار، بهدف صياغة معادلته:

من خلال جدول (40.5) يتبين لنا أن قيمة (Sig.) الاحتمالية تساوي 0.033، بمعنى أن تحليل الانحدار دال إحصائياً، وأن درجة الحرارة الداخلية تعتمد اعتماداً ذو دلالة إحصائية على درجة الحرارة الخارجية.

جدول رقم (40.5)

اختبار تحليل الانحدار بين درجة الحرارة الداخلية ودرجة الحرارة الخارجية

مصدر التباين	مجموع المتوسطات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (F)	قيمة (Sig.)
Regression	3.924	1	3.924	5.069	0.033
Residual	20.903	27	0.774		
Total	24.828	28			

من خلال جدول (41.5) يتبين لنا أن معامل الارتباط بلغ 0.398، وأن معامل التحديد يساوي 0.158، بمعنى أن التغير في درجة الحرارة الخارجية يتبعه تغيراً في درجة الحرارة الداخلية بمقدار

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

15.8%، بمعنى أن التغير في درجة الحرارة الخارجية يفسر ما نسبته 15.8% من التغير في درجة الحرارة الداخلية.

جدول رقم (41.5)

معامل الارتباط بين درجة الحرارة الداخلية ودرجة الحرارة الخارجية

المتغيرات	معامل الارتباط	معامل التحديد
درجة الحرارة الداخلية	**0.398	0.158
درجة الحرارة الخارجية		

صياغة المعادلة

من خلال جدول (42.5) يتبين لنا أن قيمة (Sig.) الاحتمالية لاختبار (t) كانت أقل من مستوى الدلالة 0.05، بمعنى أن الثابت دال إحصائياً، وأن درجة الحرارة الخارجية يمكنها أن تتنبأ بدرجة الحرارة الداخلية، وعليه يمكن صياغة المعادلة كالتالي:

درجة الحرارة الداخلية = الثابت + B درجة الحرارة الخارجية

درجة الحرارة الداخلية = 19.113 + 0.334 × درجة الحرارة الخارجية

جدول رقم (42.5)

قيمة (Sig.) الاحتمالية لاختبار (t) للحرارة الداخلية

المودل	قيمة (B)	قيمة (t)	قيمة (Sig.)
الثابت	19.113	4.189	0.000
الخارجية	0.334	2.251	0.033

5-5 الخلاصة

ابتدأ الفصل بتقييم للراحة الحرارية في الوحدة السكنية بشكل عام، وتم التطرق بالتفصيل من خلال تقييم الراحة الحرارية في فصل الصيف، حيث تبين أن الوحدة السكنية لا توفر المستوى المطلوب من الراحة وأن الاحساس الحراري حار بداخلها، كما ناقش تأثير العوامل البيئية على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الراحة الحرارية، حيث تبين أنها تؤثر بشكل كبير على الراحة ولتحسين الوضع الحراري يتم اللجوء الى استخدام وسائل المراوح بشكل أساسي، ثم انتقل الفصل الى تقييم الراحة الحرارية في فصل الشتاء وتبين أن الاحساس الحراري بارد داخل الوحدة السكنية مما يدلل على أن الوحدة السكنية لا توفر الراحة الحرارية المنشودة. عند اخضاع النتائج لمقياس آشري تبين أن النتائج لا تصل الى نسبة الرضا على المقياس، وتميل للجانب الحار على المقياس ولا تتماثل حول الحياد، كما أن درجة الحياد لا تعني الراحة والرضا عن الظروف الحرارية للبيئات الداخلية للمباني السكنية في قطاع غزة. كما قدم هذا الفصل إجابة على بعض تساؤلات لها علاقة بالراحة الحرارية لمحاولة استنباط بعض العوامل الأخرى المؤثرة في الراحة الحرارية، ولقد خلص الفصل إلى أن الوحدات السكنية في مدينة خانيونس لا توفر الراحة الحرارية المناسبة للسكان، ويختلف مستوى الراحة الحرارية في أطراف المدينة عن مركزها، فمستوى الراحة صيفاً في الوحدات السكنية الواقعة في أطراف المدينة أفضل من مركز المدينة على العكس شتاءً. كما خلص الفصل إلى أن التوجيه الغربي أكثر التوجيهات راحة حرارية يليه التوجيه الشمالي، أما في الشتاء فكان التوجيه الجنوبي والشرقي أكثرها راحة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل السادس

نتائج وتوصيات الدراسة

6-1 مقدمة

6-2 النتائج

6-3 التوصيات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل السادس

نتائج وتوصيات الدراسة

1-6 مقدمـــة

أجريت دراسة ميدانية لتقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية المهواة طبيعياً في مدينة خانيونس، وأنجزت في فصل الصيف 2013 ، ناقشت الدراسة جزئين هما تصورات وانطباعات سكان الوحدات السكنية عن الراحة الحرارية في فصلي الصيف والشتاء من خلال الصورة الذهنية في الذاكرة، أما الجزء الثاني ناقش التصورات الحرارية للسكان للفترة ما بين 2013/9/30 إلى 2013/9/10 وهذه الفترة تعتبر أواخر الصيف وبالتالي مازال السكان قريبي العهد بالتجربة الحرارية لفصل الصيف.

استناداً إلى الدراسة التحليلية التي تناولتها الفصول السابقة للراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة، وبالتركيز الخاص على مساكن مدينة خانيونس، اتضح أن المساكن في قطاع غزة لا توفر الراحة الحرارية لساكنيها في فصل الصيف، و في فصل الشتاء، وتعتمد المساكن بشكل كبير على وسائل التبريد والتكييف لتحقيق الراحة الحرارية صيفاً مما يؤثر سلباً على استهلاك الطاقة.

وأفرد الفصل السادس للحديث عن النتائج المستقاة من الدراسة البحثية، وأهم التوصيات المستخلصة منها، وينقسم الفصل السادس لشقين الأول النتائج والثاني التوصيات.

2-6 النتائج

❖ واقع المباني السكنية في قطاع غزة

1. تشكل المباني السكنية نسبة 60 % من البيئة العمرانية في قطاع غزة.
2. تغير نوع السكن في قطاع غزة، وانتقل شكل المسكن من دار إلى شقة بالتدريج، كما يتغير شكل المسكن تبعاً لنوع التجمع، ففي المناطق الريفية مازال المسكن يأخذ شكل الدار، بينما في المناطق الحضرية يأخذ شكل الشقة بالأغلب.
3. يتكون المسكن الفلسطيني في قطاع غزة من ثلاث إلى أربع غرف بمتوسط 3.7، و بمساحة تتراوح بين 120–159م2، و كما بلغ متوسط كثافة السكن في قطاع غزة 1.8 فرد/غرفة.
4. ارتبط عمر المباني السكنية في قطاع غزة بمعرفة السكان لمادة الإسمنت، فعمر المباني لا يتجاوز الخمسين عاماً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5. التجمعات السكنية في قطاع غزة في أغلبها تجمعات عشوائية ، تفتقر للتخطيط المدروس ولا تخضع لقوانين التنظيم وخاصة تطبيق الارتدادات مما أثر سلباً على التهوية والإضاءة الطبيعية للمساكن والخصوصية وجعلها أشبه بالسجون.

❖ الدراسة التحليلية للراحة الحرارية في المساكن في مدينة خانيونس

من خلال تحليل عينة الدراسة من المساكن، خلص التحليل إلى أن:

7. الوحدات السكنية في مدينة خانيونس لا تتمتع براحة حرارية، في فصلي الصيف والشتاء حيث بلغت نسبة أفراد العينة الذين شعروا براحة حرارية داخل الوحدة السكنية 17.83%.
8. الإحساس الحراري تبعاً لمقياس ASHRE داخل فراغات الوحدة السكنية كان حار صيفاً وبارد شتاءً.
9. هناك اختلاف في مستوى الراحة الحرارية في مركز المدينة عن أطرافها، فمستوى الراحة في أطراف المدينة أفضل من المركز في الصيف ، بينما مركز المدينة أفضل حرارياً من أطرافها.
10. هناك اختلاف في مستوى الراحة الحرارية بين فراغات الوحدة السكنية وتعزى أسباب الاختلاف إلى توجيه الفراغ، وحركة الهواء، والمباني المجاورة، ومساحة الشبابيك، ومساحة الغرفة وعدد الأشخاص فيها، وتشطيب الغرفة، والأشجار المجاورة.
11. أكثر الفراغات راحة حرارية في فصل الصيف نهاراً هو فراغ المعيشة ، بينما كان فراغ النوم الأكثر راحة في الليل، وكانت فترة الفجر والصباح هي أكثر الأوقات راحة حرارية، أما في فصل الشتاء فكان فراغ النوم هو أكثر الفراغات راحة حرارية على مدار اليوم والليلة، و فترة الظهيرة هي أكثر الأوقات راحة.

❖ تأثير العوامل البيئية

تؤثر العوامل البيئية بشكل كبير على مستوى الراحة الحرارية في البيئة الداخلية للوحدات السكنية ويتمثل هذا التأثير في أن:

12. الإحساس الحراري في فصل الصيف حار، وفي فصل الشتاء بارد داخل فراغات الوحدات السكنية.
13. حركة الهواء ضعيفة داخل فراغات الوحدة السكنية، وتعزى الأسباب إلى العلاقات التخطيطية بين المساكن، والى سلوك الأفراد مثل غلق الشبابيك لتوفير الخصوصية، واستخدام الستائر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والشبك المنخل على الشبابيك. أما في الشتاء فتكون حركة الهواء قوية في فراغات المسكن في حالة فتح الشبابيك.

14. العلاقات التخطيطية بين المباني السكنية – ارتدادات وارتفاعات– أدت إلى لجوء السكان لغلق الشبابيك نتيجة جرح خصوصياتهم مما حرمهم من الإضاءة والتهوية الطبيعية.
15. الإشعاع الشمسي يصل لفراغات المسكن وبكثافة متوسطة صيفاً، مع تفضيل أن تكون الفراغات أكثر تظليلاً. بينما يصل إلى الفراغات بكثافة ضعيفة شتاءً مع تفضيل العينة لأن تكون الفراغات أكثر تشميساً.

16. عدم كفاية وسائل التظليل المستخدمة في حماية فراغات الوحدة السكنية من أشعة الشمس صيفاً، والاعتماد بشكل كبير على وسائل تظليل تعرقل حركة الهواء مثل الستائر القماشية والمباني المجاورة ، بالإضافة إلى ضعف دور الأشجار في عملية التظليل مما قد يدلل على عدم الوعي لأهمية الأشجار ودورها الفعال في عملية التظليل.

❖ **وسائل التبريد والتدفئة**

17. المروحة هي أهم وسائل التبريد المستخدمة في الوحدات السكنية و حققت مستوى مناسب من الراحة الحرارية للسكان، واختلفت نسب استخدامها في فراغات المسكن تبعاً لأوقات استخدام كل فراغ. كما استخدمت أكثر من وسيلة تبريد في نفس الفراغ مثل استخدام مروحة سقف، ومروحة متحركة في نفس الوقت ، واستخدام المكيف في أوقات مختلفة.
18. سجل شهر أغسطس أعلى نسبة استخدام للمروحة في فراغ المعيشة و النوم، يليه شهر يوليو، يليه شهر سبتمبر، يليه شهر يونيو ، يليه شهر مايو، يليه شهر أكتوبر.
19. استخدمت المروحة على أعلى سرعات في فراغ المعيشة على مدار اليوم والليلة (24 ساعة)، وكانت أقل الأوقات استخداماً للمروحة فترة الفجر. تركز استخدم المروحة بسرعات عالية داخل فراغ النوم في ساعات الليل والفجر مع تخفيض للسرعة مع ساعات الفجر الأولى، يليها فترة الظهيرة وقت القيلولة.
20. استخدم المكيف في فراغ النوم بنسبة أكبر من فراغ المعيشة ، وتراوحت درجة حرارة ضبط المكيف بين (16^{o} – 28^{o})، وبمتوسط (21.6^{o}).

21. المدفأة الكهربائية كانت أكثر الوسائل استخداماً، وبلغت نسبة المستخدمين 44.1% فقط.
22. أكثر الأوقات استخداماً لوسائل التدفئة هي فترة المساء، ويرتبط استخدامها بأكثر ساعات تستخدم فيها الفراغات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

23. فرص التكيف داخل الفراغات ضعيفة، فإجراءات التكيف في فصل الصيف لا تحقق المستوى المطلوب من الراحة الحرارية، ومعظم إجراءات التكيف تمثلت في إحداث تغيير في البيئة المحيطة أكثر من التكيف الشخصي مع تفضيل الانتقال للفراغات المفتوحة والشبه مفتوحة، بينما في الشتاء تركزت الإجراءات على المستوى الشخصي.

24. لا تعتبر الملابس عاملاً مؤثراً في الراحة الحرارية داخل الوحدات السكنية، فقيمة الملابس منخفضة صيفاً إلى أقصى حد مقبول اجتماعياً، والى الحد الذي لا يمكن أن تخفف حتى في حالة زيادة درجة الحرارة.

25. لا يعتبر النشاط البدني في الوحدات السكنية عاملاً مؤثراً على الراحة الحرارية، فالنشاط البدني الممارس داخل الوحدات السكنية يتراوح بين الراحة والجلوس والعمل واقفاً.

26. هناك علاقة قوية بين توقعات الشخص لدرجات الحرارة ومستوى الراحة الحرارية، فكلما كانت درجات الحرارة في مستوى توقعات الشخص يكون مستوى الراحة مقبول.

27. الطوابق السفلية كانت أكثر راحة حرارية من الطوابق العليا في الفراغات خلال فصل الشتاء بينما كان الطابق الأرضي، والطابق الخامس أكثر راحة في فصل الصيف.

28. هناك علاقة ارتباطية عكسية بين عدد الأشخاص المقيمين في الفراغات ومستوى الراحة الحرارية صيفاً، بينما هناك علاقة ارتباطية طردية شتاءً.

29. هناك علاقة طردية بين مساحة الشبابيك ومستوى الراحة الحرارية داخل الفراغ في فصل الصيف، بينما العلاقة عكسية في فصل الشتاء.

30. أكثر التوجيهات راحة حرارية صيفاً هو التوجيه الغربي يليه التوجيه الشمالي، أما في فصل الشتاء فالتوجيه الجنوبي والشرقي أكثرها راحة.

6-3 التوصيات

على ضوء النتائج التي وصلت إليها الدراسة يمكن اقتراح التوصيات التالية:

❖ من ناحية تخطيطية

1. تخطيط المناطق السكنية، والموقع الخاص للمباني السكنية تبعاً لحركة الشمس وبطريقة تسمح بتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية لكل وحدة سكنية.
2. تطوير قوانين الارتدادات بين المباني السكنية بحيث تقوم على مبدأ توفير الخصوصية لكل مسكن ليتمتع بالتهوية والإضاءة الطبيعية.
3. الالتزام بتطبيق قوانين الارتدادات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

❖ **من ناحية تصميمية**

4. التأكيد على تطبيق مبادئ التصميم المناخي في جميع مراحل العملية التصميمية.
5. تصميم المسكن بطريقة مبتكرة تتيح فرص أكبر للتكيف مع تقلبات درجات الحرارة المختلفة.
6. تبني فكرة جناح شتوي وآخر صيفي في المسقط الأفقي بمعنى توزيع الفراغات في المسقط المعماري بحيث تتيح إمكانية الانتقال داخل الوحدة تبعاً لفصول السنة.
7. مراعاة توجيه الفراغات وفتحاتها بشكل مدروس تبعاً لحركة الشمس.
8. التأكيد على توفير فراغات شبه مفتوحة في الوحدة السكنية تتلاءم مع الصيف والشتاء مع توفير الخصوصية.
9. ابتكار حلول معمارية تعمل على تحريك الهواء داخل الفراغات في الوحدة السكنية على ضوء فكرة الملاقف والبراجل وتطويرها لتلائم الوحدة السكنية.
10. استخدام أساليب معمارية جديدة لتوفير الخصوصية لقاطني الفراغات دون اللجوء الى إقفال الشبابيك بالكامل من أجل توفير الخصوصية.
11. تصميم كاسرات الشمس بطريقة مدروسة وببروزات توفر تظليل جيد صيفاً للفراغات، وتشميس مناسب شتاءً وألا يقتصر دورها على الشكل الجمالي فقط.
12. تفعيل استراتيجيات المباني الموفرة للطاقة في جميع المراحل التصميمية والتنفيذية.
13. تحسين الأداء الحراري لغلاف المبنى السكني.
14. تفعيل دور الأشجار كوسيلة تظليل جيدة.
15. استخدام التهوية الليلية وابتكار طرق فعالة للحماية بدون إقفال الشبابيك بالكامل.

تم بحمد الله

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المراجع

أولا: المراجع العربية

1. الكتب

1. أبو العينين، حسن سيد، **أصول الجغرافيا المناخية**، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، 1981م.
2. الخفاف، عبد علي، خضير، ثعبان كاظم ، **المناخ والإنسان**، دار المسيرة، عمان، 2007م.
3. السامرائي، قصي عبد المجيد، **المناخ والأقاليم المناخية**، دار اليازوري، الأردن، 2008م.
4. المبيض، سليم ، **غزة وقطاعها- دراسة في خلود المكان وحضارة السكان (من العصر الحجري حتى الحرب العالمية الأولى)**، الهيئة العامة للكتاب، 1987م.
5. شحادة، نعمان، **المناخ العملي**، مطبعة الدور النموذجية ،الجامعة الأردنية ،1983م.
6. شحادة، نعمان . **علم المناخ**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2009م.
7. شرف، عبد العزيز طريح، **الجغرافية المناخية والنباتية**، دار الجامعات المصرية ، الإسكندرية، 1985م.
8. غانم، أحمد، **المناخ التطبيقي**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2010م.
9. موسى، علي حسن، **المناخ الحيوي**، دار نينوى، دمشق،2002.

2. المقالات والدوريات

1. لبياتي، عدنان هزاع ، **الحرارة المؤثرة وإحساس الإنسان بالحالة المناخية في مدينة الدوحة** ، مجلة كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد 21 ، قطر، 1998.
2. الجنابي، صلاح حميد، **مناخ مدينة الموصل**، مجلة دراسات موصلية، الموصل، العدد الثامن والعشرون، 2010.
3. العيسوي، أسامة عبد الحليم، **حلول مقترحة لمشاريع الإسكان منخفضة التكاليف في قطاع غزة**، مجلة الجامعة الاسلامية، المجلد16، العدد 1، غزة، 2008
4. الكرد، أسماء نبيل، **دور المخططات التفصيلية في حل مشاكل الخدمات المجتمعية- حالة دراسية: مدينة خانيونس- حي قيزان النجار**، رسالة ماجيستير، الجامعة الاسلامية غزة،2012.
5. اللوح، منصور نصر، **أثر المناخ على الوضع المائي في قطاع غزة** ، رسالة دكتوراة ، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، 2000.
6. اللوح ، منصور نصر ، **الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة، العلوم الإنسانية**، جامعة الأزهر، المجلد التاسع ، العدد الأول،2007م.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7. اللوح، منصور نصر، **تقييم الواقع المناخي في الضفة الغربية وقطاع غزة فلسطين خلال الفترة 2009 - 1996**، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية ، المجلد 13، العدد،غزة، 2011.
8. المحيميد، عبد الرازق خيون خضر، وآخرون، **مؤشرات الراحة المناخية في مدينة الناصرية**، مجلة آداب ذي قار، المجلد الثاني، العدد السادس، العراق، 2012م.
9. بشير، ريبوح، **أهمية العوامل المناخية والطبيعية في تخطيط المدينة**، مجلة العلوم الانسانية، عدد180 ،جامعة قسنطينة، الجزائر،2006.
10. حبيب ، بدرية محمد عمر ، **العلاقة بين درجة الحرارة الفعالة والسياحة في المملكة العربية السعودية**، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، العدد1، 2004.
11. شحادة ، نعمان ، **أنماط المناخ الفسيولوجية في الأردن** ، دراسات العلوم والجغرافيا ،الجامعة الأردنية، المجلد 1، العدد الثاني، عمان، 1985.
12. كمونة ،حيدر عبد الرزاق، **الضوابط التخطيطية للمستوطنات البشرية في المناطق الصحراوية مدينة الزبير نموذجا**، مجلة المخطط والتنمية العدد(العشرون)، المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي، جامعة بغداد، 1996.
13. الحكم المحلي، وزارة، كود المباني الموفرة للطاقة، غزة، فلسطين،2004م.

3. الرسائل الجامعية

1. إبراهيم، محمد توفيق، **المناخ وأثره على راحة الإنسان**، رسالة دكتوراة، كلية الآداب سوهاج ، 2004م.
2. أبو طويلة، جهاد محمد ، **استخدام الأرض في قطاع غزة** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ،1988.
3. البغدادي، جمال، **البعد السياسي في التشريعات وأثره على العمران، (نماذج عمرانية نمطية من مدينة غزة)**، رسالة ماجيستير، الجامعة الاسلامية، غزة، 2010.
4. الدليمي، مهدي حمد فرحان، **أثر المناخ على صحة وراحة الإنسان في العراق**، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، 1990.
5. الدعاجنة، حجازي محمد، **أثر المنخفضات الجوية (الشتوية والربيعية) على النشاط البشري في فلسطين**، رسالة ماجستير، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة ،2010.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6. الدوري ، سماح ابراهيم، **أثر التذبذب المناخي على راحة الإنسان في محافظة صلاح الدين،** رسالة ماجستير، جامعة تكريت، 2009.
7. الموسى، فواز أحمد ،الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط ، رسالة دكتوراة، جامعة عين شمس ، القاهرة ،2002.
8. ثابت، أحمد محمد جبريل، **المناخ وأثره على راحة وصحة الإنسان في الضفة الغربية وقطاع غزة فلسطين (دراسة في المناخ التطبيقي)**، رسالة ماجيستير، الجامعة الاسلامية، غزة، 2011م.
9. خضر، رسمية، دراسة تأثير عناصر البيئة المبنية لمجمع الشفاء الطبي وأثرها على الحركة فيه، رسالة ماجيستير، الجامعة الاسلامية، غزة، 2010.
10.دكروري، رحاب ابراهيم محمد، **المناخ الفسيولوجي في مصر- دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي**، رسالة ماجستير، جامعة الزقازيق، 2010م.
11.غالب، اسماعيل غسان، **نحو سياسة وطنية للإسكان في فلسطين**، رسالة ماجيستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين،2000 .

4. التقارير والمنشورات

1. الحكم المحلي، واقع الكهرباء في قطاع غزة، غزة، فلسطين،2012م.
2. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، **الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية ، التقرير السنوي** 2008، رام الله ، فلسطين، يوليو ، 2009.
3. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مسح الطاقة المنزلي(تموز،2010)-النتائج الأساسية-** رام الله، فلسطين، 2010.
4. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسح ظروف السكن 2010 -النتائج الأساسية- رام الله، فلسطين، 2010.
5. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **مسح الطاقة المنزلي (كانون ثاني،2011)- النتائج الأساسية-** رام الله، فلسطين،2011 .
6. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **كتاب محافظات قطاع غزة الإحصائي السنوي**2011 ،رام الله ، فلسطين، 2012.
7. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، **التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت2007 - النتائج النهائية- تقرير المساكن- محافظة خانيونس**، رام الله، فلسطين،**2012.**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8. وزارة النقل والمواصلات، الإدارة العامة للأرصاد الجوية الفلسطينية، **النشرة المناخية للعام 2006**، غزة، فلسطين، **2007**.

5. مواقع الكترونية

1. موقع بلدية خانيونس تمت المراجعة يوم الأحد بتاريخ 2013/3/17 ، الساعة 6:21 مساءً
http://www.rnatsheh.com/palestine/pal_index.htm

2. موقع الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني
www.pcbs.gov.ps/Portals/_pcbs/Land_Use/25-12-2010/11PM

3. الأرصاد الجوية الفلسطينية http://www.pmd.ps/ar/ehsa2eatmna5eh.php
اليوم: الأحد الموافق17 /2013/3, 09:46:31 am

ثانياً: المراجع الانجليزية

1. Abd El-Monteleb, Ahmed, Ahmed, Mohammed (2012). Using simulation for studying the influence of vertical shading devices on the thermal performance of residential buildings (Case study: New Assiut City), Ain Shams Engineering Journal.
2. Abed, H (2012). Effect of building form on the thermal performance of residential complexes in the mediterranean climate of the Gaza Strip. Master research, Islamic University, Gaza, Palestine.
3. Akande, O, Adebamowo M,(2010).Indoor Thermal Comfort for Residential Buildings in Hot-Dry Climate of Nigeria. Proceedings of Conference: Adapting to Change: New Thinking on Comfort Cumberland Lodge, Windsor, UK, 9-11 April 2010. London.
4. Alison G, Kwok, Nicholas B, Rajkovich.(2010). Addressing climate change in comfort standards. Building and Environment 2010;45:18–22.
5. Al-Tamimi, Nedhal; Fadzil, Sharifah, Harun, Wan (2010). The Effects of Orientation, Ventilation, and Varied WWR on the Thermal Performance of Residential Rooms in the Tropics, Journal of Sustainable Development, Vol. 4, No. 2, p: 142- 149.
6. Al-Tamimi, Nedhal, Fadzil, Sharifah (2011). The potential of shading devices for temperature reduction in high-rise residential buildings in the tropics, 2011 International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities, Procedia Engineering, Vol. 21, p: 273–282.
7. ANSI/ASHRAE Standard 55. (2004) Thermal Environment Conditions for Human Occupancy.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8. Applied Research Institute (ARIJ) (2003). Climatic Zoning for Energy Efficient Buildings in the Palestinian Territories (the West Bank and Gaza), Technical Report Submitted To United Nations Development Program/ Program of Assistance to the Palestinian People (UNDP / PAPP), Jerusalem, Palestine.
9. American Society of Heating, Refrigerating And Air Conditioning Engineers (ASHRAE), (1992). Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta.
10. ASHRAE Standard 55P (2003). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, American Society of Heating Ventilating and Air-conditioning Engineers, Atlanta, USA.
11. ASHRAE, 2009, "ASHRAE Handbook: Fundamentals", Inch-Pound Edition, Atlanta GA, American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineering, Inc.
12. Auliciems, Andris, Szokolay, Steven (2007). Thermal Comfort, PLEA: Passive and Low Energy Architecture International in association with Department of Architecture, The University of Queensland, Brisbane, Australia.
13. Ayman H, Ahmed M, (2011). Analysis of the microclimatic and human comfort conditions in an urban park in hot and arid regions. Building and Environment 46 (2011) 2641e2656 www.elsevier.com/locate/buildenv.
14. Brager, G., de Dear, R., (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review, Energy Build., 27, 83–96.
15. Brager, G., de Dear, R., (2000). A standard for natural ventilation, ASHRAE Trans., 42, 21–28.
16. Brager, G.S., Paliaga, G., de Dear, R.,(2004). Operable windows, personal control, and occupant comfort, ASHRAE Trans., 110, 510–526.
17. Baker, N. and. Steemers K.,(1999). Energy and Environment in Architecture: a technical design guide. New York, E & FN Spon.
18. Becker, S., Potchter, O., & Yaakov, Y. (2003). Calculated and observed human thermal sensation in an extremely hot and dry climate. Energy and Buildings,35(8), 747e756.
19. Becker, R , M. Paciuk, (2009).Thermal comfort in residential buildings – Failure to predict by Standard model. Build Environ 44(5), 948-960.
20. Bouden, C., Ghrab, N. (2005). An adaptive thermal comfort model for the Tunisian context: a field study results. Energy Build., 37, 952–963.
21. Çakir, Çagri (2006). Assessing Thermal Comfort Conditions; A Case Study on The Metu Faculty of Architecture Building, Master Thesis,

www.manaraa.com

The Graduate School of Natural and Applied Sciences, The Middle East Technical University, Turkey.
22. Cardinale, N., Stefanizzi, P., (1996). Heating-energy consumption in different plant operating conditions. Energy Build.,24, 231–235.
23. Cena, K. and de Dear, R. (2001). Thermal comfort and behavioural strategies in office buildings located in a hot-arid climate. Thermal Biol., 26, 409–414.
24. Cohen,P, O. Potchter , Andreas M, (2013). Human thermal perception of Coastal Mediterranean outdoor urban environments. Applied Geography 37 (2013) 1e10.
25. Cui, W. Guoguang Cao, Qin Ouyang, Yingxin Zhu(2013). Influence of dynamic environment with different airflows on human performance. Building and Environment, Vol. 62, 124-132.
26. de Dear, R.J. and Auliciems, A, (1985). Validation of the predicted mean vote model of thermal comfort in six Australian field studies, ASHRAE Trans., 91, 452–468.
27. De Dear, R.J. and Brager, G.S. (1998).Developing an adaptive model of thermal comfort and preference, ASHRAE Trans.,104, 145–167.
28. De Dear R, Brager GS.(2001). The adaptive model of thermal comfort and energy conservation in the built environment. International Journal of Biometeorology 2001;45(2):100–8.
29. De Dear, R., Brager, G., (2002). Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. Energy and Buildings 34(6): 549-561.
30. Dear, R. (2004). Thermal comfort in practice. Indoor Air, 14, 32–39.
31. Djongyang, N., (2010). Thermal comfort: A review paper. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 2626–264.
32. Epstein, Y., Moran, D. S. (2006). Thermal comfort and the heat stress indices. Industrial Health, 44, 388e398.
33. Fanger PO, (1967). Calculation of thermal comfort: introduction of a basic comfort equation. ASHRAE Transactions 1967;73(2):III4.1–2.
34. Farghal, A. F, (2011). Studying the Adaptive Comfort Model-A Case Study in Arid Climate: Cairo, Egypt. Doctor thesis, Faculty of Architecture Karlsruhe Institute of Technology, KIT, Germany.
35. Gagge AP, Nishi Y, Gonzalez RR, (1972). Standard effective temperature-A single temperature index of temperature sensation and thermal discomfort. Symposium Thermal Comfort and Moderate Heat Stress. CIB Commission W45, Building Research Establishment, London.

www.manaraa.com

36. Gagge AP, Fobelets AP, Berglund LG,(1986). A standard predictive index of human response to the thermal environment. ASHRAE Transactions 1986;92(2B):709–31.
37. Gulyas, A., Unger, J., Matzarakis, A.,(2006). Assessment of the microclimatic and human comfort conditions in a complex urban environment: modelling and measurements. Building and Environment, 41, 1713e1722.
38. Hadid, M. (2002). Architectural Styles Survey in Palestinian Territories, Establishing, Adoption, and Implementation of Energy Codes for Building.
39. Han J, Zhang G, Zhang Q, Zhang J, Liu J, Tian L, et al.(2007). Field study on occupants' thermal comfort and residential thermal environment in a hot-humid climate of China. Building and Environment 2007;42:4043–50.
40. Hensen, JLM,(1991). On the thermal interaction of building structure and heating and ventilating system. PhD thesis, Technische Universiteit Eindhoven; 1991.
41. Höppe, P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. Energy and Buildings, 34(6), 661e665.
42. Hoof ,J. van, (2008). Forty years of Fanger"s model of thermal comfort: comfort for all? Indoor Air 18(3), 182-201
43. Hoof, J. , Hensen, J,(2010). Thermal comfort: research and practiceA theoretical adaptive model of thermal comfort – Adaptive Predicted Mean Vote (aPMV). Building and Environment,Vol. 44, Issue 10, October 2009, Pages 2089–2096.
44. Humphreys, M. A, J. F. Nicol,((2002). The validity of ISO-PMV for predicting comfort votes in every-day thermal environments. Energ Buildings 34(6), 667-684.
45. Indraganti, M , Rijal, (2013). Thermal comfort in offices in summer: Findings from a field study under the 'setsuden' conditions in Tokyo, Japan, Building and Environment 61 (2013) 114e132.
46. Kandeel, E, (2010).Energy-Efficient Building Design Strategies in Gaza Strip. Master research, Islamic University,Gaza, Palestine.
47. Kottek, Markus; Grieser, Jürgen; Beck, Christoph; Rudolf, Bruno and Rubel, F. (2006). World Maps of Köppen-Geiger climate classification updated, Meteorologische Zeitschrift, Vol. 15, No. 3, p: 259-263.
48. Li, B., Yao, Wang, Pan, Yu, (2012). The Chinese evaluation standard for the indoor thermal Environment in Free-running Buildings. Proceedings of 7th Windsor Conference: The changing context of comfort in an unpredictable world Cumberland Lodge, Windsor, UK,

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

12-15 April 2012. London: Network for Comfort and Energy Use in Buildings, http://nceub.org.uk.
49. Lin, T. P., & Matzarakis, A. (2008). Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. International Journal of Biometeorology, 52, 281e290.
50. Lin Z, Deng S,(2008). A study on the thermal comfort in sleeping environments in the subtropics—developing a thermal comfort model for sleeping environments. Building and Environment 2008;43:70–80.
51. Liu, J., R. Yao, et al. (2011). Occupants' behavioural adaptation in workplaces with non-central heating and cooling systems, Applied Thermal Engineering 35: 40-54.
52. Markus, T. and Morris, E., (1980). Building climate and energy. London: Pitman publishing Ltd.
53. Matiasl,1., Almeida, S., Pinasantos, C.,(2009).Adaptive thermal comfort for buildings in Portugal based on occupants thermal perception. 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Quebec City, Canada.
54. McIntyre DA,(1978). Three approaches to thermal comfort. ASHRAE Transactions1978;84:101–9.
55. McCartney JK, Nicol J., (2002). Developing an adaptive control algorithm for Europe. Energ and Buildings;34:623e35.
56. Melikov, A., Pitchurov, G., Naydenov, K., (2005) Field study on occupant comfort and the office thermal environment in rooms with displacement ventilation, Indoor Air, 15, 205–214.
57. Mikler, Vladimir; Bicol, Albert; Breisnes, Beth and Labrie, Michel (2008). Passive Design Toolkit – Best Practices, City of Vancouver, Canada.
58. Muhaisen, A., 2007. The Energy Problem in Gaza Strip and its Potential Solution. Proceedings of Energy and Environmental Protection in Sustainable Development (ICEEP), Hebron, Palestine, May 2007. Hebron: Palestine Polytechnic University, p.145-153
59. Mui, K.W.H. and Chan, (2003). Adaptive comfort temperature model of air-conditioned building in Hong Kong. Build. Environ., 38, 837–852.
60. Nayak, J.K. and Prajapati, J.A, (2006). Handbook on energy conscious buildings. Indian institute of technology, Bombay and Solar energy center Ministry of non-conventional energy sources, Government of India.
61. Nicol, J., Humphreys, M., (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. Energy and Buildings. Humphreys 34(6): 563-572.

www.manaraa.com

62. Nicol, F.,(2004). Adaptive thermal comfort standards in the hot humid tropics. Energy Build;36(7):628e37.
63. Ogbonna AC, Harris DJ.(2008). Thermal comfort in sub-Saharan Africa: field study report in Jos–Nigeria. Applied Energy 2008;85:1–11.
64. Oseland NA,(1995). Predicted and reported thermal sensation in climatic chamber, offices and homes. Energy and Building 1995;23:110–5.
65. Olesen, B., Parsons, K. , (2002). Introduction to thermal comfort standards and to the proposed new version of EN ISO 7730. Energy and Buildings 34(6): 537-548.
66. Oluwafemi K. , Micheal A. Adebamowo,(2010). Indoor thermal comfort for residential buildings in hot-dry climate of Nigeria. Proceedings of Conference: Adapting to Change: New Thinking on Comfort Cumberland Lodge, Windsor, UK, 9-11 April 2010. London: Network for Comfort and Energy Use in Buildings, http://nceub.org.uk
67. Rangsiraksa P,(2006).Thermal comfort in Bangkok residential buildings, Thailand. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006.
68. Saleh, S., Gadi, M., (2012). An investigation into thermal comfort of shelters in refugee camps in Palestine using questionnaires and computer simulation, IUG Journal of Natural and Engineering Studies, Vol.20, No.2, pp 127-152 2012, ISSN 1726-6807, http://www.iugaza.edu.ps/ar/periodical/.
69. Schiavon S, Melikov AK,(2008). Energy saving and improved comfort by increased air movement. Energy and buildings 2008;40:1954–60.
70. Schiller GE, (1990). A comparison of measured and predicted comfort in office buildings. ASHRAE Trans 96(1):609–622.
71. Szokolay, S. V., (2008). "Introduction to architectural science: the basis of sustainable design", 2nd Ed, Oxford: Elsevier Ltd.
72. Tahbaz, M. (2011). Psychrometric chart as a basis for outdoor thermal analysis. International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning, 21(2),95e109.
73. Taylor P, Fuller RJ, Luther MB, (2008). Energy and thermal comfort in a rammed earth office building. Energy and Buildings 2008;40:793–800.
74. Toftum J, Jorgensen AS, Fanger PO, (1998). Upper limits for indoor air humidity to avoid uncomfortably humid skin. Energy Build 28:1–13.
75. Wagner A, Gossauer E, Moosman C, Gropp Th, Leonhart R, (2007). Thermal comfort and workplace occupant satisfaction—results of field studies in German low energy office buildings. Energy and Buildings 2007;39:758–69.

www.manaraa.com

76. Wang, Z., L. Zhang, (2011). Thermal responses to different residential environments in Harbin. Building and Environment, Vol. 46(11): 2170-2178.
77. Wilhite, H., The conditioning of comfort. Building Research & Information 37(1) (2009) 84–88.
78. Yang W, Zhang G, (2008) .Thermal comfort in naturally ventilated and air-conditioned buildings in humid subtropical climate zone in China. Int Biometeorol (2008) 52:385–398.
79. Yao, R., B. Li, et al. (2009). A theoretical adaptive model of thermal comfort - Adaptive Predicted Mean Vote (aPMV). Building and Environment 44(10): 2089-2096.
80. Ye, X.J., Lu, H.L., Dong, L., Sun, B.Y. ,Liu, Y.M. (2004). Thermal comfort and air quality in passenger rail car, Int. J.Vent., 3, 183–191.
81. Ye X., Z. P. Liu, C. Z. Li, Y. M. Liu,(2006). Field study of a thermal environment and adaptive model in Shanghai. Indoor Air(2006).

www.manaraa.com

ملاحق الدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملاحق الفصل الثالث

قرائن الراحة الحرارية

صنفت القرائن والمخططات المناخية الفسيولوجية في ثلاث مجموعات وذلك بالاعتماد على عناصر المناخ الأساسية المؤثرة على الراحة الفسيولوجية للإنسان على أساس تحديد ما يسمى بمنطقة الراحة (comfort zone) التي يجدها معظم الناس مريحة من حيث درجة الحرارة ومقدار الرطوبة(ثابت،2011). وسنتناول بالتفصيل لبعض من هذه القرائن فيما يلي:

أولاً: الراحة الحرارية في ضوء عنصر مناخي واحد

وهي القرائن التي تعتمد على عنصر مناخي فعال في التأثير على راحة الإنسان ونشاطه وصحته، ودرجة الحرارة هي العنصر الأكثر استخداماً في ذلك ولذا أصبحت توصف قرائن العنصر المناخي باسم قرائن الحرارة(موسى،2002). وتشمل عدة قرائن هي: قرينة درجة الحرارة المؤثرة، قرينة السعادة، قرينة درجة الحرارة الظاهرية، قرينة تبريد الريح، قرينة الحرارة المكافئة، وفيما يلي نتناول بالتفصيل بعض من هذه القرائن:

1. قرينة درجة الحرارة المؤثرة

تعد درجة الحرارة الفعالة من أكثر المؤشرات شيوعا و تطبيقا ، فهي إحدى القرائن المستخدمة منذ فترة طويلة للدلالة على ارتياح الإنسان في الظروف الحرارية المختلفة حيث اتخذها العديد من العلماء مقياساً لراحة الإنسان، ووضعوا لها حدوداً ومعايير. و أول من طور مفهوم درجة الحرارة الفعالة هما العالمان Houghten and Yaglou في عام 1923 ثم قام Gagge في عام 1971م بتعريف درجة الحرارة الفعالة باستخدام المنهج العقلاني.

فتعرف درجة الحرارة المؤثرة (ET) بأنها درجة حرارة الهواء الساكن المشبع في غياب الإشعاع الشمسي، و تدل على التأثير المركب لكل من الرطوبة النسبية وسرعة الهواء و درجة حرارة الجو(ASHRAE, 2001). ويعرف Thom (1959) درجة الحرارة المؤثرة بأنها أدنى درجة حرارة ينتهي عندها شعور الإنسان بالدفء وتتحدد بمتغيرات مناخية أساسية هي درجة الحرارة والرطوبة(موسى،2002).

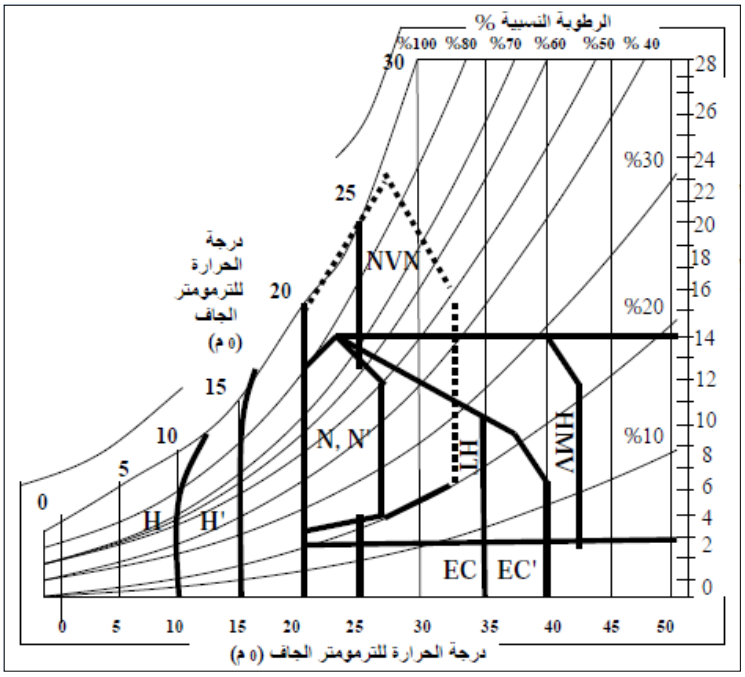
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تركز هذه القرينة على درجة الحرارة فهي تؤثر على جميع نواحي حياة الانسان صحته، ملابسه، نشاطه، كما أن لها تأثير على درجة راحته فهي أول وأكثر العناصر المناخية التي يحس بها الانسان ولا يرجع إحساس الإنسان بالحرارة إلى معدلات حرارة الهواء فقط بل إلى عناصر المناخ وخاصة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح مجتمعة في آن واحد، لذا فإن الحكم على حالة الطقس من حيث الراحة والإنزعاج من خلال معدلات الحرارة فقط يعد مضللاً ولا بد من الربط بين معدلات حرارة الهواء وبعض عناصر الطقس الأخرى لإعطاء الدرجة الحقيقية للراحة التي يحس بها الإنسان(ثابت،2011).

قام العالم جيفوني Givoni في عام (1973) بوضع سلماً تصنيفاً لنوع الراحة التي يشعر بها الإنسان والمعتمدة على درجات الحرارة المؤثرة التي تستخرج من شكل بياني خاص بذلك، وقد قام بتطبيقها في استراليا على بيئات داخلية سكنية ولأشخاص يلبسون ملابس عادية في وضع الجلوس(دكروري،2010)، وحدود هذا التصنيف موضحة في شكل (1). والشكل البياني يبين العلاقة بين درجة حرارة الترمومتر الجاف و درجة حرارة الترمومتر المبلل و الرطوبة النسبية، و درجة الحرارة المؤثرة، و يحدد مناطق الراحة و عدم الراحة حيث قسم هذا المنحى إلى عدة مناطق حيث تمثل هذه الأخيرة استراتيجيات معتمدة في توفير الراحة الحرارية في المباني باستعمال الموارد الطبيعية، مثل الشمس، الرياح، و الخصائص الحرارية لمواد البناء و الإشعاعات الشمسية، وكذلك استعمال الوسائل الميكانيكية في تبريد و تسخين الهواء لتوفير الراحة.

إن الاستراتيجيات التي وضعها (Givoni) تتمثل في كون المنطقة التي يرمز لها ب (N,N) تمثل منطقة الراحة الحرارية وهي تمثل العلاقة بين درجة الحرارة الجافة والرطوبة النسبية عند سرعة هواء لا تزيد عن 0.23 متر/ثانية، وتمثل المنطقة التي يرمز لها ب(NVN) المنطقة التي يكون فيها الحاجة إلى إستراتيجية توفير التهوية الطبيعية، أما المنطقة (H,H`) فهي تحتاج إلى استعمال مواد بناء ذات حمل حراري كبير مع استعمال الوسائل الميكانيكية، و تمثل المنطقة (HT,HMV) الحاجة إلى استعمال وسائل ترطيب الجو، وتمثل المنطقة (EC,EC`) الحاجة إلى استعمال وسائل الترطيب بواسطة بخار الماء و استعمال مواد بناء ذات عزل حراري كبير.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(1) المخطط البيوميناخي لGivoni

المصدر: (ثابت،2011)

وطبقاً لتصنيف جيفوني يتضح أن حدود شعور الإنسان بالراحة محصورة بين درجة الحرارة المؤثرة 17°-25م ، وكلما ابتعدنا عن هذا المدى زاد الشعور بعدم الراحة، فيشعر الإنسان بعدم الراحة إذا قلت درجة الحرارة المؤثرة عن 15°م أو ا زدت عن 27°م، كما يشعر الإنسان بالإجهاد عندما ترتفع درجة الحرارة المؤثرة إلى 31°م وتشكل درجة الحرارة 35°م الحد العلوي لاحتمال الإنسان، وإذا ما ارتفعت درجة الحرارة المؤثرة عن ذلك فان الإنسان يتعرض للمخاطر الصحية، وفى حالة انخفضت درجة الحرارة المؤثرة إلى ما دون 15°م لابد من اللجوء إلى الملابس المناسبة، بالإضافة إلى الحركة وبعض الأنشطة التي قد تخفف من الشعور بعدم الراحة.

جدول (1) الحدود التصنيفية للراحة طبقاً لتصنيف العالم جفني 1973 م

المصدر: (دكروري،2010)

درجة الحرارة المؤثرة	نوع الراحة
أقل من 15	عدم راحة (بارد)
17-15	انتقالي بين عدم الراحة والراحة (بارد)
17-25	راحة
25-27	انتقالي بين الراحة وعدم الراحة (دافئ)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

27-28	عدم راحة(دافئ)
28-31	عدم راحة شديدة (حار)
31-35	يشعر الإنسان بالإجهاد
35	الحد العلوي لاحتمال الإنسان
أعلى من 35	يتعرض الإنسان للمخاطر الصحية

2. قرينة السعادة أو السرور

وضع العلماء (Winslow, Herrington and Gagge) في عام 1938 علاقة لتحديد درجة الراحة ونوعيتها أطلقوا عليها قرينة السعادة أو السرور (PLS) اعتماداً على درجة حرارة الجلد (TS)

جدول(2)الحدود التصنيفية لدرجة الراحة والسعادة حسب تطبيق وينسلو وآخرين
المصدر: المرجع السابق

قرينة السعادة	درجة الراحة والسعادة
2-1	سعادة كبيرة
3-2	سعادة
4-3	حيادي
5-4	غير سعيد
أكبر من 5	غير سعيد أبداً

وتمثلت العلاقة فيم يلي:

- في حالة تبريد الجسم: (PLS= -0.39TS+ 15.4) في حال TS□□ 36.1 ˚م
- في حال TS□ 36.1 ˚م تنظيم تبخيري تكون العلاقة (PLS= 2.2W+1.95)

حيث أن: W رطوبة الجلد Skin Wetness (%) والقيم التصنيفية للسعادة أو السرور.

ثانياً: القرائن المركبة (تعتمد على أكثر من عنصر مناخي)

تعتبر القرائن المركبة أكثر مصداقية ودقة في تحديد راحة الإنسان حيث تعتمد في التصنيف على عدة عناصر مُناخية مما يجعلها أكثر إلماماً بالجوانب المؤثرة في راحة الإنسان أو انزعاجه والذى يؤدى في النهاية إلى ابراز نتائج واقعية، وهناك العديد من القرائن المركبة منها:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- قرينة (قرينة الحرارة–الرطوبة)، و قرينة أوليفر وتعتمد على متوسط درجة الحرارة ومتوسط الرطوبة النسبية وهما العاملان الأكثر تأثيراً في راحة الإنسان.
- قرينة تبريد الرياح (سيبل وباسل) وتعتمد في التصنيف على درجة الحرارة وسرعة الرياح.
- قرينة الجهد الحراري.

1. قرينة الحرارة و الرطوبة (THI):Temperature Humidity Index

وضعها العالم Thom في عام 1959 لقياس الراحة في الولايات المتحدة، وتعتبر معياراً مناسباً لوصف إحساس الناس بالجو الحار بالاعتماد على درجة الحرارة والرطوبة النسبية أو درجة الحرارة الجافة ودرجة الحرارة الرطبة ونقطة الندى (الدوري،2009). أما بالنسبة لتسمية القرينة الحرارة والرطوبة Temperature Humidity Index والتي يُرمز لها (THI) فيعتبر البعض أن قرينة الرطوبة Humidex هو أفضل وأكثر فهماً للقارئ من قرينة الحرارة والرطوبة (THI) ودليل الانزعاج Discomfort والذي يرمز له (DI) لأن قرينة الرطوبة أكثر دقة في التعبير عن التغيرات في الرطوبة (ثابت،2011). وتأخذ المعادلة الصيغة التالية:

$$[\ THI\ (DI) = 0.4\ (\ T + Tw\ ) + 4.8\ ]$$

حيث أن:

THI قرينة الحرارة والرطوبة، DI قرينة الانزعاج، T درجة حرارة التيرمومتر الجاف

Tw درجة حرارة التيرمومتر الرطب وكلاهما بالدرجة المئوية

وبصياغة العلاقة نفسها بطريقة أخرى باستخدام الرطوبة النسبية بدلاً من درجة الحرارة الرطبة وباستخدام درجة الحرارة المئوية فإن هذه العلاقة تُصاغ على النحو التالي :

$$THI\ (DI) = T - 0.55\ (1 - h)\ (\ T\ .\ 14.5\ )$$

حيث أن

h الرطوبة النسبية . T درجة حرارة التيرمومتر الجاف

وتستخدم قرينة توم لتحديد فعل الحرارة والرطوبة على جسم الإنسان للمناطق الحارة وللفترات الحارة من السنة التي تزيد حرارتها عن 14.5°م.(المرجع السابق)، ولذا فإن استخدامها وحدود قيمها التصنيفية يكون ويوضح جدول (3) حدود الراحة تبعا لتصنيف توم.

جدول (3) الحدود التصنيفية لقرينة توم لتحديد راحة الإنسان

المصدر: (ثابت،2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قيمTHI (DI)	نوع الراحة
أقل من10	انزعاج شديد (عدم راحة)
15-10	انزعاج متوسط
18-15	راحة نسبية
21-18	راحة تامة
24-21	راحة نسبية(10-50% من الناس يشعرون بعدم راحة)
27-24	انزعاج متوسط (100%من الناس يشعرون بعدم الراحة عند قيمة 26 للقرينة)
29-27	انزعاج شديد
أكثر من 29	إجهاد كبير وخطير على الصحة

ومن مميزات قرينة توم سهولة تطبيقها واستخدامها وقدرتها على تحديد المناطق المناخية الحيوية التي تتوفر فيها راحة الإنسان، كما يمكن تطبيقها لتحديد الفترات المريحة والغير مريحة للإنسان .

2. قرينة أوليفر

وضع العالم أوليفر عام 1981 مقياساً للحرارة والرطوبة يعتمد على درجة حرارة الترمومتر الجاف والرطوبة النسبية بوصفهما العنصرين الرئيسين المؤثرين في راحة الإنسان ويتمثل هذا المقياس في المعادلة التالية: (دكروري،2010)

$$THI = T . (0.55 . 0.55\ Rh)(T-58)$$

حيث أن :

THI قرينة الحرارة والرطوبة

Rh الرطوبة النسبية

T درجة الحرارة بالفهرنهيت

ان قرينة توم تتفق مع قرينة أوليفر في المدخلات والنتائج ، الا أن قرينة أوليفر تستند على متغير درجة الحرارة مباشرة دون الحاجة إلى قيم درجات الحرارة للترمومتر الجاف والمبلل التي لا تتوفر في محطات منطقة الدراسة (ثابت،2011)، وتتحدد درجة الراحة والانزعاج عند أوليفر تبعا لجدول(4).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول(4) الحدود التصنيفية لدرجة الراحة والانزعاج حسب قرينة أوليفر
المصدر: المرجع السابق

قيم THI	نوع الراحة
أقل من 60	عدم راحة
65-60	يشعر الانسان براحة الظروف المناخية
75-65	نصف أفراد المجتمع يشعرون بالراحة
85-75	أفراد المجتمع يشعرون بالانزعاج

3. قرينة الجهد الحراري: Strain Index (RS)

تم اقتراحها من قبل Belding and Hatch في عام 1955، و تعرف بأنها النسبة بين كمية العرق الذي يمكن أن يتبخر من الجلد للمحافظة على راحة حرارية والكمية العظمى للتبخير الذي يمكن حدوثه ضمن ظروف معينة، والصيغة المعدلة لهذه القرينة هي قرينة الجهد النسبية Relative Strain التي طورها Lee & Hanschel في عام 1963 التي تأخذ بعين الاعتبار معدل الحرارة المتولدة ذاتياً، درجة حرارة الهواء ، الرطوبة الجوية، مدة العمل، مقاومة الهواء واللباس لجريان الحرارة نحو الخارج ولعبور بخار الماء وحجم الهواء المتنفس أثناء الزفير، والعلاقة التي وضعاها الأخيرين تعتمد على معدل الحرارة المتولدة ذاتياً لشخص يمشي ويرتدي لباساً خفيفاً ويتعرض لنسيم هوائي خفيف سرعته نحو 0.5م/ث والعلاقة هي:

$$RS = \frac{[10.7+0.74(T-35)]}{(44-Pa)}$$

حيث أن:

T درجة الحرارة الجافة °م

Pa ضغط بخار الماء في الهواء المحيط مم زئبق.

وتؤخذ قيم قرينة الجهد النسبية (0.3) كقيمة حدية، فإذا كانت قيمة القرينة أكبر منها شعر الإنسان بعدم الراحة وبدأ يحس بالإجهاد، أما إذا كانت قيمة القرينة أقل من (0.3) فالشعور بالراحة هو السائد، ويبين الجدول (5) تصنيف الراحة حسب قرينة الجهد النسبية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول(5) الحدود التصنيفية لدرجة الراحة حسب قرينة الجهد النسبية
المصدر: المرجع السابق

قرينة الجهد النسبية	نسبة الأشخاص(%) الذين يشعرون بالراحة أو الإجهاد
دون 0.1	100% راحة
0.2-0.1	85% راحة
0.25-0.2	50% راحة
0.3-0.25	صفر راحة
0.4-0.3	75% إجهاد
أكبر من 0.5	100% إجهاد

ثم وضع أدولف Adolf عام 1947 معادلته لتحديد معدل التعرق التي تُفقد من جسم الإنسان بواسطة درجات الحرارة العظمى والصغرى حيث توضح كمية العرق التي تُفقد من جسم الإنسان بسبب عناصر الجو المختلفة خاصة عنصر الحرارة ومعادلته هي

[100+22(T-33)] للواقف في الشمس

[20+18(T-33)] للجسم في الليل

علماً بأن T متوسط درجة الحرارة.

4. قرينة تبريد الرياح

المقصود بقرينة تبريد الريح هي تلك العلاقة التي تحدد مدى تأثير سرعة الرياح على خفض درجة حرارة جسم الإنسان حيث تختلف درجة إحساسه بالبرودة باختلاف سرعة الرياح (موسى،1986) . لقد قام (Sipple & Passle) سيبل وباسل عام 1945 بوضع معادلة تحدد درجة التبريد التي تمارسها الرياح على جسم الإنسان، وهذه المعادلة هي عبارة عن مقياس لكمية الحرارة التي يستطيع الجو امتصاصها خلال ساعة من سطح مكشوف مساحته متر مربع (دكروري،2010).

وهذه القرينة هي محصلة تجارب متلاحقة أجريت في القارة القطبية الجنوبية على معدلات تجمد الماء الموضوع في أسطوانات بلاستيكية قطرها 57 ملم ضمن حدود حرارية وريحية معينة (زكريا،2005) وعلاقة قرينة تبريد الرياح هي:

$$K0 = (\sqrt{100}\, V + 10.45 - V) (33 - T)$$

حيث إن:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

K0 قدرة الرياح على التبريد في الظل بالكيلو كالوري م ^{2} /ساعة .

V سرعة الرياح متر / ثانية .

T درجة حرارة الهواء الجاف بالدرجة المئوية .

33 درجة حرارة الجسم الطبيعية.

100 و 10.45 ثوابت تم التوصل إليها بالتجربة

وتتحدد درجة الإحساس بالتبريد الناتج عن الرياح من خلال الجدول التالي:

جدول (6) درجات الإحساس بالتبريد الناتج عن سرعة الرياح حسب تطبيق سيبل وباسل

المصدر: موسى،2002

قرينة تبريد الرياح	الإحساس	قرينة تبريد الرياح	الإحساس
50أقل من	حار	1000-800	بارد جداً
100-50فيء	دافيء	1200-1000	قارص البرودة
200-100	لطيف	1400-1200	تجمد الجلد المكشوف
400-200	مائل للبرودة	2000-1400	تجمد الجلد المكشوف في دقيقة
600-400	أميل للبرودة	أكثر من2000	لا يطاق
800-600	برد	***	***

تعد قرينة تبريد الرياح مقياس فعلي لقوة تبريد الرياح ودرجة الحرارة في الظل دون النظر إلى التبخر ومعدل التبريد المعتمد على درجة حرارة الجلد المعتدلة 33°م، وتعتمد على المعدل الذي يبرد فيه الجسم العاري بواسطة الهواء المتحرك حوله، وتتغير قيمه القرينة في حال وجود الملابس، غير أن الشعور بالبرد عن طريق اليدين والوجه المكشوفين يجعل للقرينة أهمية كبرى، وكلما انخفضت درجة حرارة الهواء المحيط بالجسم والمتماس معه عن **33°**م وازدادت سرعة حركته يزداد الشعور بالبرد الناجم عن تلك الحركة (موسى، 1998).

5. قرينة درجة الحرارة المكافئة

وهي درجة الحرارة التي تدخل فيها سرعة الرياح، حيث يتزايد تبريد الهواء مع تزايد قوة وسرعة الرياح ، ولذا فإن درجة الحرارة الفعلية التي يسجلها ميزان الحرارة تختلف مع اختلاف سرعة الرياح، وبالتالي تزداد خطورة الرياح مع تزايد سرعة الرياح خاصة في درجات الحرارة المنخفضة عموماً والجدير بالملاحظة أن قرينة الحرارة المكافئة لتبريد الرياح مناسبة لحساب درجة الراحة في وقت الليل والظل فهي تعتمد على استخدام عنصرين مناخيين هما: سرعة الرياح ، ودرجة الحرارة وأهملت تأثير

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإشعاع الشمسي المباشر (زكريا،**2005**). ويبين الجدول (7) درجات الحرارة المكافئة بالاعتماد على آثار تبريد الرياح، وتأثيرها على راحة الإنسان.

جدول (7) درجات الحرارة المكافئة على ضوء فعالية تبريد الرياح في درجة الحرارة

المصدر : موسى،2002

سرعة الرياح (م / ثا)	درجة الحرارة الفعلية كما يسجلها ميزان الحرارة بالدرجة المئوية											
	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
	درجة الحرارة المكافئة (درجة مئوية)											
0	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
2	9	3	-3	-9	-14	-21	-26	-32	-38	-44	-49	-56
4.5	4	-2	-9	-16	-23	-29	-36	-43	-50	-57	-64	-71
7	2	-6	-13	-21	-28	-38	-43	-50	-58	-65	-73	-80
9	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55	-63	-71	-79	-87
11	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-51	-59	-67	-76	-83	-92
13.5	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-53	-62	-70	-78	-87	-96
15.5	-3	-12	-20	-29	-37	-45	-55	-63	-72	-81	-89	-98
18	-3	-12	-21	-29	-38	-47	-56	-65	-73	-82	-91	-100
أقل من 18	خطر قليل بالنسبة للأشخاص المرتدين ألبسة				خطر متزايد			خطر كبير خطر من تجمد اللحم المعرض (المكشوف)				
تأثير محدود												

تمثل قرينتي الحرارة–الرطوبة (thi) والحرارة المكافئة لتبريد الرياح (ko) مقياساً مناسباً لحساب شعور الناس في الجو الحار واللتان يمكن تطبيقهما في المناطق التي يسودها المناخ الجاف وشبه الجاف من أجل الوصول إلى تصنيف مناخي فسيولوجي على ضوء معطيات المحطات المناخية التي تتوفر فيها تلك البيانات حيث يمكن استعمال قرينة الحرارة–الرطوبة لقياس شعور الناس داخل المباني عن طريق استخدام إحدى المعادلات الثلاث المعدة لهذا الغرض فيما يتم استعمال قرينة الحرارة المكافئة للتبريد لقياس شعور الناس خارج المباني نظراً لما لسرعة الرياح من تأثير كبير على إحساس الناس بحرارة الجو سلباً أو إيجابياً ، فهي تعتبر مقياساً مناسبا لتصحيح نتائج قرينة الحرارة–الرطوبة داخل المنازل ليصبح ملائماً لوصف إحساس الإنسان بالظروف المناخية المفتوحة في وقت الليل أو في الظل أما في حالة التعرض المباشر للإشعاع الشمسي في وقت النهار فإن حساب قيمة هذا المقياس تتطلب إجراء تصحيحات على القيم المستخدمة بالقرينة.

ثالثاً: قرائن المناخ الفسيولوجي الشمولي

عبارة عن نماذج مناخية فسيولوجية تأخذ في اعتبارها عدة عناصر مناخية وتركز على تمثيل نطاق الراحة على منحنى واحد أو عدة منحنيات تدمج تأثير المؤثرات المختلفة، وبتوقيع نقاط تمثل الظروف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المناخية على المنحنى يمكن تحديد إن كانت تقع في نطاق الراحة أم تخرج عنه، ومن أشهر الأمثلة على ذلك الخرائط التالية : تشمل: المخطط البياني لموندر (Maunder), والمخطط البياني لترجنج (Turijung)، والمخطط البياني لسنجر (Sanjer)، والمخطط البياني لتيلو (Taylor)، والنموذج المناخي لبورت (Burt).

1. تصنيف موندر

وضع موندر Maunder في عام 1962م تصنيفاً مناخياً حيوياً هاماً وشاملاً، معتمداً على ثلاثة عشرة متغيراً مناخياً ذات تأثير ملموس على أحاسيس الناس وشعورهم بالراحة، معطياً إياها أوزاناً تتناسب مع أهمية كل منها بالنسبة لراحة الإنسان ، ليضع بذلك تلك المتغيرات معاً في علاقة تجريبية تمثل قرينة لراحة الإنسان المناخية. وعلاقته هي :

[HC=(3P1+3P2+2P3)+(4S1+3S2)+(2T1+T2+T3+T4+T5)+(5h1)+(2W1+2 W2)]

حيث أن:

P1 المتوسط السنوي للأمطار (البوصة).

P2 المتوسط السنوي لطول مدة استمرار هطول الأمطار (ساعة).

P3 نسبة الهطول الليلي للأمطار (%) من الساعة 9صباحاً-9 مساء.

S1 المتوسط السنوي لعدد ساعات السطوع الفعلي للشمس

S2 المتوسط السنوي لعدد ساعات السطوع الفعلي للشمس في فصل الشتاء.

T1 المتوسط السنوي للحرارة المتجمعة فوق درجة 60 °ف.

T2 المتوسط السنوي لعدد ليالي حدوث الصقيع عند مستوى كشك الرصد.

T3المتوسط اليومي لدرجة الحرارة العظمى في أبرد شهور السنة .

T4المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى.

T5 المتوسط السنوي لعدد الليالي التي يحدث فيها صقيع أرضي.

h1 درجة الرطوبة ويعبر عنها بنقطة الندى.

W1 المتوسط السنوي لعدد أيام العواصف التي تزيد سرعة الرياح فيها عن 40) ميل/ساعة.

W2 المتوسط السنوي لعدد أيام العواصف التي تزيد سرعة الرياح فيها عن 60) ميل/ساعة.

وعلى ضوء الحدود التي أعطاها موندر لكل من المتغيرات المناخية السابقة رتَّب أنماط المناخ في رتب منحها أرقاماً متسلسلة من 1 إلى 5 وتمثل الرتبة الأولى أفضل أنواع المناخ، بينما تمثل الرتبة الخامسة أسوأ أنواع المناخ((ثابت،2011) والجدول (8) يبين رتب عناصر المناخ في تصنيفه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (8) رتب عناصر المناخ في تصنيف موندر
المصدر: المرجع السابق

الرتبة	1	2	3	4	5
عنصر المناخ	مريح	مريح نسبياً	متوسط الراحة	مزعج نسبياً	شديد الانزعاج
P_1	17.7-10	31.6-17.8	56.2-31.7	99.9-56.3	177.8-100
P_2	447-355	563-447	708-563	892-708	1122-892
P_3	53-55	51-53	49-51	47-49	45-47
S_1	2400-2600	2200-2400	2000-2200	1800-2000	1600-1800
S_2	450-500	400-450	350-400	300-350	250-300
T_1	1350-1000	1915-1350	2630-1915	3630-2630	5011-3630
T_2	دون 8	24-8	48-24	80-48	120-80
T_3	56-60	52-56	48-52	44-48	40-44
T_4	78-74	82-78	86-82	90-86	94-90
T_5	دون 15	45-15	90-45	150-90	225-150
h_1	52-50	54-52	56-54	58-56	60-58
W_1	دون 15	45-15	90-45	150-90	225-150
W_2	دون 2.5	5.0-2.5	12.5-5.0	22.5-12.5	35.0-22.5

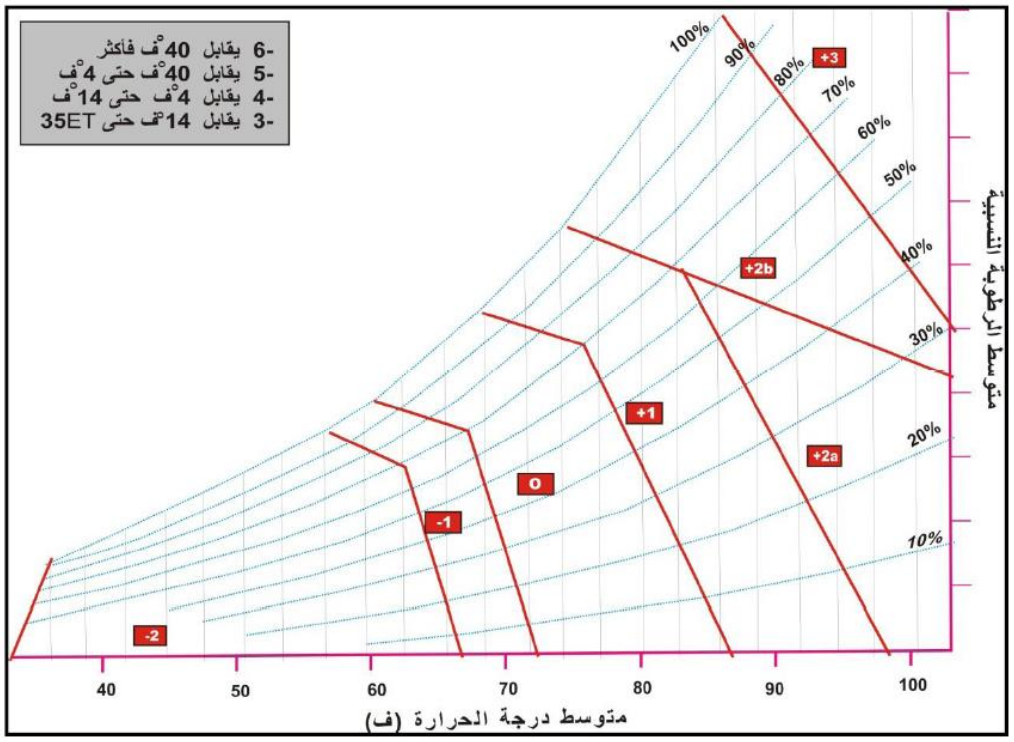
2. تصنيف تيرجنج

يعتمد التصنيف الفسيولوجي لتيرجنج على لوحة راحة قياسية ولم يعتمد على علاقة رياضية، وهذه اللوحة تظهر سبعة نطاقات تحددها خطوط الحرارة المؤثرة إلى جانب أربعة نطاقات أخرى في الجهة الشمالية الغربية من اللوحة ليضم بذلك التصنيف أحد عشر نطاقاً مناخياً.(المرجع السابق)

جدول (9) نطاقات الراحة على ضوء تصنيف تيرجنج

النطاق	6-	5-	4-	3-	2-	1-	0	1	2	3	4
النوع المناخي	فائق البرودة	بالغ البرودة	بارد جداً	بارد	واضح البرودة	معتدل البرودة	مريح	دافيء	حار	مثبط	بالغ الحرارة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(2) لوحة الراحة الفسيولوجية لتيرجنج الخريطة السيكرومترية Psychometric Chart

يعد تصنيف تيرجنج من أهم التصنيفات المناخية الفسيولوجية نظراً لتطبيقاته المتعددة في الجغرافية الصحية والسياحية و المتمثلة في الآتي:

إمكانية تحديد أفضل المناطق ملاءمة للسياحة والتنزه والاستجمام.

تحديد أفضل الأوقات من اليوم أو الشهر أو السنة المريحة للإنسان والمناسبة للسياحة والتنزه.

مساعدته في تحديد طبيعة الملابس الممكن ارتداءها والنشاطات الممكن ممارستها.

قدرته على الكشف عن مناطق سياحية جديدة وغير معروفة.

إمكانية الكشف عن المناطق المريحة للإنسان ، والملائمة لصحته ، وكذلك تحديد أماكن المصحات والاستشفاء من العديد من الأمراض المناخية.

ومما يميز تصنيف تيرجنج فصله الليل عن النهار لاختلاف الظروف المناخية بينهما، ولكون كل منها يؤثر على الراحة بطريقة مختلفة، ومن خلال قرينة الراحة الليلية والنهارية يمكن إيجاد قرينة الراحة المركبة (اليومية). يمر تصنيف تيرجنج بثلاثة مراحل(ثابت،2011) وهي:

1. المرحلة الأولى : تتمثل باستخدام لوحة الحرارة الفعالة لتحديد القرينة المناسبة التي تمثل إحساس الجسم بالراحة أو بالضيق، وقد أعد تيرجنج تلك اللوحة من رسم حدود تمثل مراحل التغير في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أحاسيس أعداد كبيرة من الناس الذين أُجريت عليهم تجارب عديدة ، وقد استعان في رسم تلك الحدود بنتائج التجارب السابقة في هذا المجال، وقد وقَّع تلك الحدود التي تمثل خطوط تساوٍ وهي خطوط تظهر Saturation Lines لدرجات الحرارة الفعالة على ما يُعرف بخطوط الإشباع على لوحة السيكروميتر وتصل بين النقاط التي تتساوى فيها درجات حرارة الميزان الجاف والرطب ونقطة الندى، وقد قَسمت تلك الحدود لوحة الحرارة الفعالة إلى قطاعات برمز خاص يمثل إحساساً معيناً من قبل الجسم بالظروف المناخية.

2. المرحلة الثانية : تتمثل هذه المرحلة في حساب درجة تأثير الرياح على خفض درجة حرارة الجسم باستخدام قرينة تبريد الرياح التي وضعها باسل وسبيل، ونتيجة لتأثير الإشعاع الشمسي نهاراً في التقليل من تأثير الرياح التبريدي لذا فإن قرينة التبريد الريحية تختلف في النهار عما هي عليه في الليل، وبجمع قرينتي الرياح النهارية والليلية نحصل على القرينة المركبة(اليومية) لتبريد الرياح.
3. المرحلة الثالثة : تتمثل في تحديد النماذج المناخية الفسيولوجية الشهرية وذلك بالجمع بين قرينة الراحة الحرارية المركبة وقرينة تبريد الرياح المركبة، ويتبع تحديد النماذج المناخية الفسيولوجية الشهرية تحديد الأقاليم المناخية الفسيولوجية، ولتحديد الأقاليم المناخية الفسيولوجية يتم الجمع بين قرينتي الراحة النهارية في شهري تموز وكانون الثاني باعتبارهما يمثلان الشهران المتطرفان في السنة.

2-3 تطبيق معايير الراحة المناخية في قطاع غزة

طبق (ثابت،2011) قرينة توم، وأوليفر، ومنحنى تيرجنج على قطاع غزة للفترة بين 2007-1997 وذلك لتوفر بيانات درجات الحرارة والرطوبة النسبية الشهرية والفصلية والسنوية، بينما استبعد القرائن الأخرى لاعتمادها على بيانات مناخية غير متوفرة كالإشعاع الشمسي ، وإن توفرت فهي لفترات غير منتظمة كسرعة واتجاه الرياح. وفيما يلي ملخص لهذه القرائن ولأهم نتائجها:

1. قرينة توم

بالاستناد على الجدول(10) فان نتائج تطبيق هذه القرينة أظهر ما يلي:

- لم تظهر المناخات المتطرفة المتمثلة في المناخ الحار (الانزعاج الشديد والإجهاد) كذلك لم يظهر المناخ البارد (عدم راحة).
- الحالة المناخية السائدة في فصل الشتاء (ديسمبر، يناير، وفبراير) تتميز بالانزعاج المتوسط.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول(10)التوزيع الفصلي والسنوي لنتائج تطبيق قرينة توم

بتصرف الباحث

قرينة توم	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			الدلالة
الدلالة	14.8			18.2			24.5			21.6			19.8
	انزعاج متوسط			راحة تامة			انزعاج متوسط			راحة			راحة تامة
الدلالة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الدلالة
	19.7	14.3	14.6	16	18.2	20.4	23.1	25	25.4	24.1	22	18.8	19.7
	راحة نسبية	انزعاج متوسط	انزعاج متوسط	راحة نسبية	راحة تامة	راحة تامة	راحة	انزعاج متوسط	انزعاج متوسط	انزعاج متوسط	راحة	راحة تامة	راحة تامة

- يمتاز فصل الربيع بالراحة التامة، ويصنف شهر مايو في المرتبة الأولى من حيث الراحة الحرارية، ثم شهر إبريل، ثم شهر مارس الذي يعقب فصل الشتاء.
- يغلب على الصيف صفة الانزعاج المتوسط نتيجة لارتفاع درجات الحرارة.

2. قرينة أوليفر

يوضح جدول (11) نتائج تطبيق قرينة أوليفر والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- إن أكثر الشهور راحة للإنسان كان شهري إبريل ونوفمبر.
- توصف درجة الراحة لدى الناس بشكل عام بالراحة النسبية.

جدول(11) التوزيع الفصلي والسنوي لنتائج تطبيق قرينة أوليفر

قرينة أوليفر	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			الدلالة
الدلالة	61.2			64.7			76.0			71.0			68.2
	راحة تامة			راحة تامة			انزعاج			راحة نسبية			راحة تامة
الدلالة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الدلالة
	67.5	57.8	58.2	60.7	64.7	68.7	73.5	77	77.6	75.4	71.7	65.8	19.7
	راحة نسبية	انزعاج	انزعاج	راحة تامة	راحة تامة	راحة نسبية	راحة نسبية	انزعاج	انزعاج	انزعاج	راحة نسبية	راحة نسبية	راحة نسبية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بمقارنة قرينة توم وأوليفر نجد أن هناك تطابق بين القرينتين لنفس البيانات المناخية، فيعتبر فصل الخريف وفصل الربيع هما فصلا الراحة الحرارية، وشهر ابريل هو شهر الراحة التامة، يليه شهرا مايو وأكتوبر، أما شهر يوليو، وأغسطس، وسبتمبر هي شهور الانزعاج الحراري في فصل الصيف، أما شهرا يناير وفبراير فهما أشهر الانزعاج الحراري في فصل الشتاء. يوضح جدول(12) مقارنة التوزيع السنوي بين نتائج تطبيق القرائن بناءاً على المتوسط العام للحرارة والرطوبة.

جدول(12) مقارنة التوزيع السنوي بين نتائج تطبيق القرائن
بناءاً على المتوسط العام للحرارة والرطوبة

القرينة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الدلالة
قرينة توم	راحة نسبية	انزعاج متوسط	انزعاج متوسط	راحة نسبية	راحة تامة	راحة تامة	راحة	انزعاج متوسط	انزعاج متوسط	انزعاج متوسط	راحة	راحة تامة	راحة تامة
قرينة أوليفر	راحة نسبية	انزعاج	انزعاج	راحة تامة	راحة تامة	راحة نسبية	راحة نسبية	انزعاج	انزعاج	انزعاج	راحة نسبية	راحة نسبية	راحة نسبية

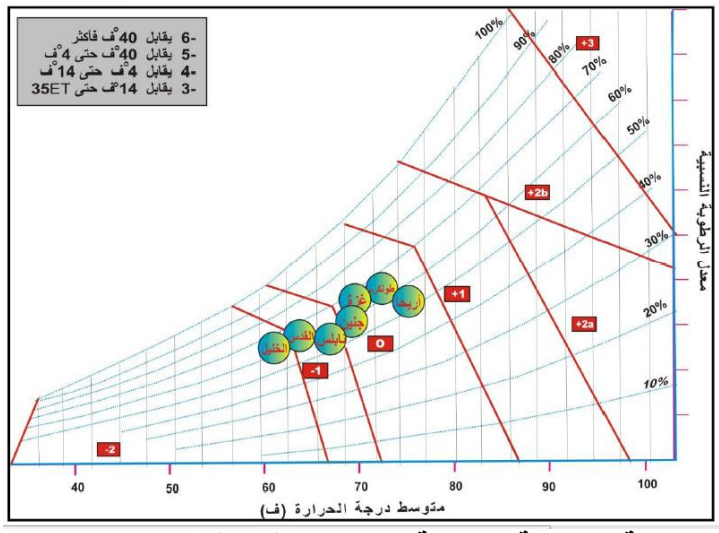
جدول(13) مقارنة للتوزيع الفصلي بين نتائج تطبيق القرائن
بناءاً على المتوسط العام للحرارة والرطوبة

القرينة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	الدلالة
قرينة توم	انزعاج متوسط	راحة تامة	انزعاج متوسط	راحة	راحة تامة
قرينة أوليفر	انزعاج	راحة تامة	انزعاج	راحة نسبية	راحة نسبية

3. تصنيف تيرجنج

الشكل العام للحالة المناخية السائدة تقع حول المنطقتين 0 -1 أي أن النمط السائد للحالة المناخية يتراوح بين الراحة والدفء واعتدال في البرودة. كما يبين الشكل الآتي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(3) الحالة المناخية السنوية السائدة لقطاع غزة حسب منحنى تيرجنج

جدول(14) الحالة المناخية الشهرية السائدة في قطاع غزة حسب منحنى تيرجنج

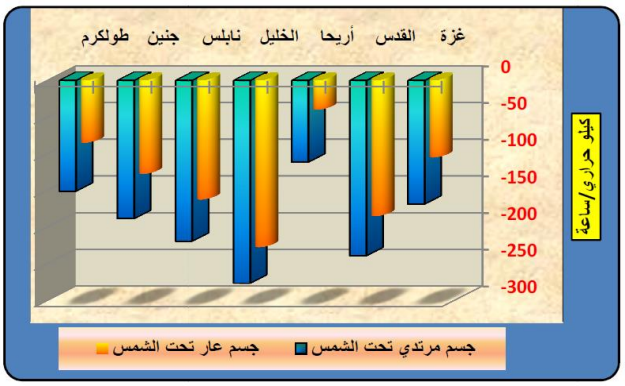
القرينة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الدلالة
تيرجنج	-2	-2	-2	-1	0	+1	+1	+1	+1	0	-1	-2	راحة تامة

يشير(ثابت،2011) بأنه بتطبيق معادلتي أدولف وجد التوازن الحراري في قطاع غزة للفترة-2007 1996 كما يلي:

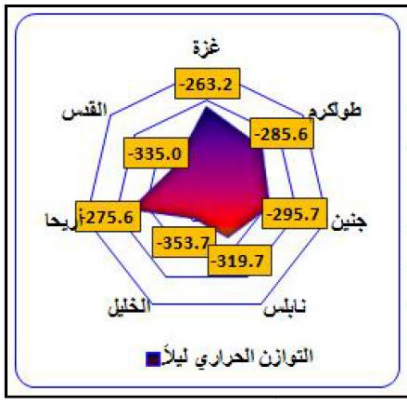
متوسط التوازن الحراري لجسم عاري تحت الشمس (نهاراً) يُظهر فقداً حرارياً، و يبلغ هذا الفقد الحراري أقصاه في فصل الشتاء، ويتناسب هذا الفقد الحراري طردياً مع سرعة الرياح وعكسياً مع درجة الحرارة، ويختلف الأمر في فصل الصيف حيث يظهر كسباً حرارياً.

عند تطبيق معادلة أدولف لجسم مرتدي تحت الشمس وجد أن الحرارة المكتسبة تقل، والفاقد الحراري يزيد وهذا يُظهر أثر الملابس على كمية الحرارة المكتسبة. أما التوازن الحراري ليلا يظهر أنه يحدث فقداً حرارياً أثناء الليل. ويبين شكل(4)، (5) قيم التوازن الحراري نهاراً وليلاً في فلسطين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل(4) قيم التوازن الحراري نهاراً في فلسطين
المصدر: (ثابت،2011)



المحطة	معدل درجة الحرارة الصغرى	التوازن الحراري ليلاً لجسم مرتدي
غزة	17.3	-263.2
القدس	13.3	-335.0
أريحا	16.6	-275.6
الخليل	12.2	-353.7
نابلس	14.1	-319.7
جنين	15.5	-295.7
طولكرم	16.0	-285.6

شكل(5) قيم التوازن الحراري ليلاً لجسم مرتدي في فلسطين
(ثابت،2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملاحق الفصل الرابع

ملحق (4-1) قائمة بأسماء محكمي الاستبانة

1. د. أحمد سلامة محيسن– الجامعة الاسلامية
2. د. فريد القيق– الجامعة الاسلامية
3. د. رائد العطل– الجامعة الاسلامية
4. د. سناء صالح– الجامعة الاسلامية
5. د. نادر النمرة– الجامعة الاسلامية
6. أ. نبيل الغول– جهاز الحصاء المركزي غزة
7. أ.علام الروبي– جامعة القدس المفتوحة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (4-2) نموذج الاستبيان

الجامعة الإسلامية -غزة

عمادة الدراسات العليا

كلية الهندسة

قسم الهندسة المعمارية

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،

الموضوع /استبيان لبحث علمي

تهدف هذه الاستبانة إلى **تقييم الراحة الحرارية في المباني السكنية في قطاع غزة(حالة دراسية :المباني السكنية في مدينة خانيونس)** تقوم به الباحثة / سمر محمود زعرب، تحت إشراف الدكتور /أحمد سلامة محيسن وذلك لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية بالجامعة الإسلامية بغزة.

لذا نرجو منكم التفضل بالإطلاع على هذه الاستمارة والإجابة على أسئلتها بكل دقة وموضوعية وذلك بوضع علامة (X) في خانة الخيار الذي ترونه مناسباً من وجهة نظركم ويعكس الوضع الحقيقي في مسكنكم، وذلك من أجل خدمة البحث العلمي بالشكل الأمثل ومن ثم خدمتكم، مع العلم بأن كافة البيانات والمعلومات المقدمة من قبلكم لن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،،،

الباحثة

م .سمر محمود زعرب

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. خصائص الوحدة السكنية:

1.1 خصائص المبنى الذي تقع به الوحدة:

1. الموقع:	□مركز المدينة(كثافة بنائية عالية)		□كثافة متوسطة		□أطراف المدينة (كثافة قليلة)
3. الطابق:	□أرضي	□أول ذ	□ثاني	□ثالث	□رابع	□خامس
4. عمر المبنى:	□5سنوات أو أقل	□6-10سنوات	□11-20سنة	□ 21-30 سنة	□أكثر من 30 سنة

1.2 مواد البناء:

1. الحوائط:	□طوب أسمنتي		□حجر		□غير ذلك
2. الأسقف:	□خرسانة مسلحة وطوب مفرغ	□سقف خرساني مصمت(بلدي)	□أسبست	□زينكو	□غير ذلك
3. الشبابيك:	□زجاج بإطار ألمونيوم	□زجاج بإطار خشبي	□بلاستيك بإطار ألمونيوم	□ خشب	□ غير ذلك
4. التشطيب:	□بدون تشطيب	□ قصارة أسمنتية	□رشقة	□حجر	□ غير ذلك

1.3 خصائص فراغات المعيشة والنوم:

1.3.1 البيئة المحيطة بفراغات الوحدة السكنية:

1. نوع الوحدة السكنية :	□منفصلة		□متصلة(ملتصقة)		
2. ارتفاعات المباني المواجهة لفراغ المعيشة:					
□طابق	□طابقين	□ثلاث طوابق	□أربع طوابق	□خمسة طوابق	□أكثر من خمسة
3.ارتفاعات المباني المواجهة لفراغ النوم :					
□طابق	□طابقين	□ثلاث طوابق	□أربع طوابق	□خمسة طوابق	□أكثر من خمسة
4.الارتدادات بين المبنى و المباني المحيطة به من جهة المعيشة:					
□أقل من 1م	□1-2م	□ 2.1-3م	□3.1-4 م	□4.1-5 م	□أكثر من 5 م
5.الارتدادات بين المبنى و المباني المحيطة به من جهة النوم:					
□أقل من 1م	□1-2م	□ 2.1-3م	□3.1-4 م	□4.1-5 م	□أكثر من 5 م

1.3.2 مساحة الفراغات والشبابيك:

1. تصنيف غرفة نوم المستبان:	□نوم رئيسية		□نوم أولاد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2 .مساحة كل من: غرفة المعيشة: _____	غرفة النوم: _____
3 . عدد الشبابيك في: غرفة المعيشة _____	غرفة النوم: _____
4. مساحة الشبابيك في: غرفة المعيشة _____	غرفة النوم: _____

1.3.3 توجيه الفراغات والشبابيك:

الفراغ		شرق	غرب	شمال	جنوب	شمال شرقي	شمال غرب	جنوب شرق	جنوب غرب	وسط الفراغ
1.	المعيشة									
2.	النوم									

1.3.4 الفراغات المجاورة ل:

الفراغ		نوم	معيشة	حمام	بلكون	درج	الفضاءالخارجي
1.	المعيشة						
2.	النوم						

1.3.5 عدد الأشخاص المستخدمين لفراغ:

العدد	1	2	3	4	5	6	العدد
المعيشة							
النوم							

1.3.6 أوقات استخدام فراغ:

الوقت	2-0	4-2	6-4	8-6	10-8	12–10	14-12	16–14	18–16	20–18	22-20	24–22
المعيشة												
النوم												

2. الإحساس الحراري:

2.1 الارتياح الحراري في فصل الصيف:

2.1.1 في الوحدة السكنية بصفة عامة

1. كيف تجد نسبة الراحة الحرارية في الوحدة السكنية بصفة عامة؟

☐ مريحة جداً ☐ مريحة قليلاً ☐ راحة متوسطة ☐ غير مريح قليلاً ☐ غير مريح بتاتاً

2. هل يوجد اختلاف في الراحة الحرارية بين غرف الوحدة السكنية:

☐نعم ☐ لا

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. يرجع السبب لاختلاف الراحة بين غرف الوحدة السكنية إلى:

☐توجيه الغرفة ☐تشطيب الغرفة ☐ مساحة الشبابيك ☐مساحة الغرفة وعدد الأشخاص فيها

☐ حركة الهواء ☐ الأشجار المحيطة ☐المباني المجاورة

4. أكثر الفراغات راحة حرارية بالنسبة لك في وقت:

الفراغ	المعيشة	النوم	المطبخ	البلكون	الفناء	السطح
الصباح						
الظهر						
المساء						
الليل						

2 .2.1 في فراغات المعيشة والنوم:

2.1 .2.1 درجة الحرارة:

1. كيف تجد درجة الحرارة في فراغ ؟

المعيار	حار جداً	حار	حار قليلاً	معتدل	بارد قليلاً	بارد	بارد جداً
المعيشة							
النوم							

2. تعتبر درجة الحرارة في فراغ:

المعيار	مريحة جداً	مريحة قليلاً قليلاً	راحة متوسطة(حياد)	غير مريحة قليلاً	غير مريحة بتاتاً
المعيشة					
النوم					

3. في أي الأوقات تشعر براحة حرارية ؟

الوقت	2-0	4-2	6-4	8-6	10-8	12–10	14-12	16–14	18–16	20–18	22-20	24–22
المعيشة												
النوم												

2.1. 2.2 التهوية الطبيعية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. يتم فتح الشبابيك:

الفتح	فتح بالكامل	فتح جزئي	إغلاق بالكامل
المعيشة			
النوم			

2. كيف تجد حركة الهواء داخل الفراغ ؟

المعيار	قوي	قوي قليلاً	ساكن	بطيء جداً	بطيء
المعيشة					
النوم					

2.1. 2.3 الإشعاع الشمسي:

1. يصل الإشعاع الشمسي لفراغات الوحدة السكنية:

	دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً
المعيشة					
النوم					

2. كثافة الإشعاع الشمسي في:

المعيار	كبيرة جداً	كبيرة	قليلة	معدومة
غرفة المعيشة				
غرفة النوم				

3. كيف تحب أن تكون أشعة الشمس في ؟

المعيار	أكثر تظليلاً	أكثر تشميساً	دون تغيير
غرفة المعيشة			
غرفة النوم			

2.1. 2.4 وسائل التظليل:

1. ما هي وسائل التظليل المتاحة في كل من؟

الوسيلة	كاسرات شمس	ستائر خارجية	ستائر قماش	أشجار	مباني مجاورة
المعيشة					
النوم					

2.1. 2.5 استهلاك الطاقة:

1. وسائل التبريد المستخدمة في:

	تهوية طبيعية (شبابيك فقط)	مراوح	مكيف
غرفة المعيشة			
غرفة النوم			

2. حدد الأشهر التي تستخدم فيها المراوح في:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

	قبل مايو	مايو (5)	يونيو (6)	يوليو (7)	أغسطس(8)	سبتمبر (9)	بعد سبتمبر
غرفة المعيشة							
غرفة النوم							

3.حدد الأوقات التي تستخدم فيها المراوح:

الوقت	فجرا	صباحا			ظهراً		مساءاً		ليلاً			
	6-4	8-6	10-8	12-10	2-12	2-4	4-6	6-8	10-8	10-12	2-0	4-2
المعيشة												
النوم												

4. في حال استخدامك للمراوح تضبط المروحة على:

السرعة	أقل سرعة	سرعة متوسطة	أكبر سرعة	لا يتوفر
غرفة المعيشة				
غرفة النوم				

5. كيف تشعر أثناء استخدام المراوح؟

الشعور	مريحة جداً	مريحة قليلاً	راحة متوسطة(حياد)	غير مريحة قليلاً	غير مريحة بتاتاً
المعيشة					
النوم					

6. في حال استخدامك للمكيف حدد أوقات استخدامه:

	2-0	4-2	6-4	8-6	10-8	12–10	14-12	16–14	18–16	20–18	22-20	24–22
المعيشة												
النوم												

7. حدد درجة حرارة ضبط المكيف :_____

2.1. 2.6 إجراءات التكيف

1.يتم الانتقال من غرفة المعيشة إلى فراغ آخر في الصيف: ☐بشكل كامل ☐بشكل جزئي ☐لا أنتقل
2.الفراغ المنتقل إليه: ☐ النوم ☐البلكون ☐الضيوف ☐المطبخ ☐الفناء ☐السطح ☐غير ذلك
3.يتم الانتقال من غرفة النوم إلى فراغ آخر في الصيف: ☐بشكل كامل ☐بشكل جزئي ☐لا أنتقل
4.الفراغ المنتقل إليه: ☐ المعيشة ☐البلكون ☐الضيوف ☐المطبخ ☐نوم أخرى ☐ الفناء ☐السطح ☐غير ذلك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.في حالة الشعور بأن الجو حار بالداخل (كانقطاع التيار الكهربائي) ما هي الإجراءات التي تلجأ إليها: ☐فتح أبواب داخلية ☐فتح أبواب خارجية ☐فتح الشبابيك ☐الجلوس على الأرض ☐الانتقال إلى البلكون ☐الانتقال إلى الخارج ☐غير ذلك
6.تعتقد أن الإجراءات البديلة: ☐ كافية ☐غير كافية

2.2 الارتياح الحراري في الشتـاء:

2. 2.1 في الوحدة السكنية بصفة عامة

1. أكثر الفراغات راحة بالنسبة لك في وقت:

الفراغ	المعيشة	النوم	المطبخ	البلكون	الفناء	السطح
الصباح						
وقت الظهر						
المساء						
الليل						

2 .2.1. في فراغات المعيشة والنوم

2.2.2.1 درجة الحرارة

1. كيف تجد درجة الحرارة في فراغ ؟

المعيار	حار جداً	حار	دافئ	معتدل	بارد قليلاً	بارد	بارد جداً
المعيشة							
النوم							

2. تعتبر درجة الحرارة في فراغ:

المعيار	مريحة جداً	مريحة قليلاً قليلاً	راحة متوسطة	غير مريح قليلاً	غير مريح بتاتاً
المعيشة					
النوم					

3. في أي الأوقات تشعر براحة حرارية ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الوقت	6-4	8-6	10-8	12-10	2-12	2-4	4-6	6-8	10-8	10-12	2-0	4-2
المعيشة												
النوم												

2.2.2.2 كيف تجد حركة الهواء داخل الفراغ ؟

المعيار	قوي	قوي قليلاً قليلاً	ساكن	بطيء جداً تقبلها	بطيء
المعيشة					
النوم					

2.2.2.3 الإشعاع الشمسي:

1.يصل الإشعاع الشمسي لفراغات الوحدة السكنية:

المعيار	دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً
غرفة					
غرفة					

2. كثافة الإشعاع الشمسي في:

المعيار	كبيرة جداً	كافيةً	قليلة	معدومة
غرفة المعيشة				
غرفة النوم				

3. كيف تحب أن تكون أشعة الشمس في ؟

المعيار	أكثر تظليلاً	أكثر تشميساً	دون تغيير
غرفة المعيشة			
غرفة النوم			

2.2.2.4 استهلاك الطاقة:

1. حدد وسائل التدفئة المستخدمة في:

الوسيلة	مدفأة كهربية	صوبا	الحطب	مدفأة كاز	مكيف	بدون
غرفة المعيشة						
غرفة النوم						

2. حدد الأوقات التي تستخدم فيها التدفئة:

الوقت	8-6	10-8	12-10	2-12	2-4	4-6	6-8	10-8	10-12	2-0	4-2	6-4
المعيشة												
النوم												

3.عندما تشعر أن الجو بارد بالداخل في الشتاء ما هي الإجراءات التي تتخذها؟

☐ البقاء في مناطق الشمس ☐ ارتداء ملابس ثقيلة ☐ التغطية الثقيلة أثناء النوم ☐ إقفال الفتحات

☐ استخدام التدفئة ☐ تجنب شرب الماء البارد ☐ ارتداء جوارب وأحذية ☐ شرب سوائل ساخنة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3.الخصائص الشخصية:

1. الجنس:	☐ ذكر	☐ أنثى		
2. العمر:	☐ من 20-30عام	☐من31 -40عام	☐من41 -50عام	☐أكثر من 51 عام
3. التعليم:	☐ أعلى من بكالوريوس	☐ بكالوريوس	☐ أقل من بكالوريوس	☐ دون ذلك
4. الدخل:	☐ 1000شيقل وأقل	☐2000-1100	☐3000-2000	☐4000-3000

4.الإحساس الحراري في هذه اللحظات:

اسم الفراغ الذي تجرى فيه القياسات: _____ درجة الحرارة الداخلية: _____

1. كيف تجد درجة الحرارة داخل الفراغ ؟
☐ حار جداً ☐ حار ☐ دافئ ☐ معتدل ☐بارد قليلاً ☐ بارد ☐ بارد جداً
2. ما إحساسك اتجاه درجة الحرارة ا؟
☐ مرتاح جداً ☐ مرتاح ☐ منزعج قليلاً ☐ منزعج ☐ منزعج كثيراً
3. كيف تفضل أن تكون درجة الحرارة داخل الفراغ ؟
☐ أدفأ كثيراً ☐ أدفأ قليلاً ☐ بدون تغيير ☐ أبرد قليلاً ☐ أبرد كثيراً
كيف تجد حركة الهواء داخل الفراغ ؟
☐ قوي ☐ قوي قليلاً ☐ ساكن ☐ بطيء جداً ☐ بطيء
كيف تشعر إزاء تدفق حركة الهواء في هذه اللحظة؟
☐ مقبول كثيراً ☐ مقبول قليلاً ☐ مقبول ☐ غير مقبول قليلاً ☐ غير مقبول على الإطلاق
كيف تفضل أن يكون الهواء داخل الفراغ ؟
☐ متحرك كثيراً ☐ متحرك قليلاً ☐ ساكن
كيف تجد الرطوبة داخل الفراغ ا ؟
☐ رطب جداً ☐ رطب قليلاً ☐ لا رطب ولا جاف ☐ جاف قليلاً ☐ جاف جداً

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كيف تشعر إزاء الرطوبة الآن؟

☐ مقبولة كثيراً ☐ مقبولة قليلاً ☐ مقبولة ☐ غير مقبولة قليلاً ☐ غير مقبولة على الإطلاق

أغلب الوقت بالداخل ترتدي:

☐ شورت ☐بنطلون ☐ فستان ☐ قميص بكم طويل ☐ بلوزة نصف كم ☐ قطعة بدون كم

أي من وسائل التحكم البيئي تستخدم الآن ؟

☐ فتح الأبواب الخارجية ☐ فتح الأبواب الداخلية ☐ تشغيل المراوح

☐ فتح الشبابيك ☐ تشغيل مكيف الهواء ☐استخدام الستائر

ماذا كنت تفعل آخر 30 دقيقة؟

☐ ممدد ☐ جالس في راحة ☐ جالس وتعمل ☐ واقف تعمل ☐ متحرك ☐ تمارس نشاط عنيف

كيف تجد درجة الحرارة الخارجية اليوم؟

☐أبرد كثيرا مما كنت تتوقعها ☐أبرد مما كنت تتوقعها ☐كما كنت تتوقعها

☐أدفئ مما كنت تتوقعها ☐أدفئ كثيرا مما كنت تتوقعها

عندما تشعر أن الجو حار بالداخل ما هي الإجراءات التي تتخذها؟

☐ الانتقال إلى فراغ آخر ☐الانتقال إلى الخارج ☐ استخدام المراوح ☐ البقاء في مكان مهوى ☐ فتح الشبابيك والأبواب

☐ فعل مجهود أقل ☐ الجلوس على الأرض ☐ تخفيف الملابس ☐ رفع الشعر ☐ اخذ حمام

☐ شرب ماء بارد ☐ النوم في فراغات شبه مفتوحة ☐ النوم ☐التغطية بأغطية خفيفة أثناء النوم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com