المناخ - محدداته - وعلاقته بتصميم المساكن بمدينة جده

د. فايده كامل بوقري

أستاذ الجغرافية المناخية التطبيقية المساعد بجامعة الملك عبد العزيز

كلية الآداب والعلوم الإنسانية – قسم الجغرافيا

المملكة العربية السعودية

المناخ – محدداته – وعلاقته بتصميم المساكن بمدينة جده

د. فايده كامل بوقري
أستاذ الجغرافية المناخية التطبيقية المساعد
بجامعة الملك عبد العزيز
كلية الآداب والعلوم الإنسانية – قسم الجغرافيا
المملكة العربية السعودية
E-mail: bogarif@hotmail.Com

الملخص:

يعد المناخ من أهم العوامل المحددة للتصميم العمراني للمساكن في المناطق المختلفة. وتتمتع مدينة جده بمحددات مناخية طبيعية خاصة يجب مراعاتها عند تصميم المسكن فيها لأنها تؤثر تأثيرا واضحاً فى تشكيل البيئة العمرانية . ومن هنا جاء هذا البحث ليهتم بدراسة المحددات المناخية المؤثرة على تصميم المسكن بمنطقة الدراسة للوصول إلى حلول مناسبة تلائم إحتياجات ومتطلبات السكان لتوفير الراحة الحرارية داخل المسكن. ولتحقيق ذلك فإن البحث تناول دراسة المحددات المناخية المؤثرة على تصميم المسكن المتمثلة في كمية الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة ، والرطوبة النسبية والرياح للتعرف على مدى تأثير هذه المحددات على تصميم المسكن من حيث التوجيه الأفضل للمسكن ولونه وشكله وفتحاته وأسقفه وحوائطه ومواد البناء المستخدمة فيه وجميع عناصره المختلفة .

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على المحددات المناخية المؤثرة على التصميم العمراني للمباني الذي يلائم الظروف الحرارية لمنطقة الدراسة ويوفر لها الراحة الحرارية داخل المسكن، كما تهدف هذه الدراسة إلى محاولة اقتراح بعض الحلول والمعالجات المناخية التي يمكن من خلال اتباعها الحد من تسرب الحرارة إلى داخل المباني وبالتالي تحقيق الراحة الحرارية داخل المسكن.

وقد أعتمدت الدراسة على البيانات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة خلال الفترة من ١٩٧٠ – ٢٠٠٩م. كما اعتمدت أيضا على الزيارة الميدانية للمباني السكنية بالمدينة في الأحياء المختلفة لمدينة جده وذلك للتعرف على واقع الأنماط التصميمية الشائعة للمساكن من خلال إختيار عينة عشوائية للمساكن في ٥٠٪ من الأحياء المسجلة بأمانة مدينة جده تم إختيارها وفق الأساليب العلمية المتبعة في اختيار العينة العشوائية.

وقد خلصت الدارسة إلى أن هناك محددات مناخية أثرت على تصميم المسكن بمدينة جده تمثلت في :الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح وقد تبين من خلال الدارسة عدم مراعاة هذه المحددات في تصميم المسكن.

وتوصي هذه الدراسة بمراعاة تاثير هذه المحددات على تصميم المباني والمساكن بما يتوافق مع الظروف الحرارية لمدينة جده لتوفير أكبر قدرمن الراحة وبالتالي توفير أكبر قدر من الطاقة التي تستهلك في التبريد والتكييف.

Abstract:

Climate is the most important determinants of urban design for housing in different regions. Jeddah city has a special natural climatic determents must be considered when designing housing where it affects a significant impact in shaping the built environment. Hence this research deals with the climatic determinants affecting the housing design in the study area to obtain appropriate solutions to the needs and requirements of the population to provide thermal comfort inside the home. To achieve this goals, the study dealt with climate determinants which affecting the design house represented in solar radiation, temperature, relative humidity and wind to determine the impact of these determinants in house design in terms of the best direction of the home, color, shape, track, roofs, walls, and building materials used in all home different components.

This study aims to identify the determinants of climate affecting the urban design of buildings that fit the temperature conditions of the study area and provides a thermal comfort inside the home. The research also designed to try to propose some solutions and treatments of climate that can be followed to reduce the leakage of heat into the buildings and therefore achieve thermal comfort inside the home.

The study was based on climate data issued by the General Presidency of Meteorology and Environmental Protection during the period from 1970 - 2009. The study also depend on field visit of the residential buildings in Jeddah city in different neighborhoods in order to determine the reality of patterns of common housing design through the selection of a random sample of housing in 50% of Jeddah municipality recorded according to scientific methods used in the selection of the random sample

. The study concluded that there are climatic determinants influenced the housing design in Jeddah city which represented in solar radiation, temperature, and winds. The study has been shown that climatic determents are not-observance in the housing design.

This study recommended to taking into account the impact of these determinants on the design of buildings and housing in accordance with the conditions and determinants of thermal climate in Jeddah city to provide greater comfort and amount of energy consumed in the cold and air conditioning.

المقدمة ومشكلة البحث:

يعد التصميم المناخي أحد الجوانب الهامة في تصميم المساكن في المناطق المختلفة التي تهتم بتوفير الظروف المناخية الملائمة والمريحة للانسان داخل المسكن أو المبنى. ويهدف التصميم المناخي إلى توفير أكبر قدر من الراحة المناخية داخل المسكن. وتؤثر الظروف المناخية تأثيرا مباشرا في التصميم العمراني للمساكن، كما يتأثر التصميم العمراني للمباني بالخصائص الطبيعية للمكان وخاصة الخصائص المناخية. وتعد الخصائص المناخية من أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند تصميم المباني والمساكن وخاصة من حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية والرياح والأمطار ومقدار ماتستقبله المنطقة من كمية إشعاع شمسي.

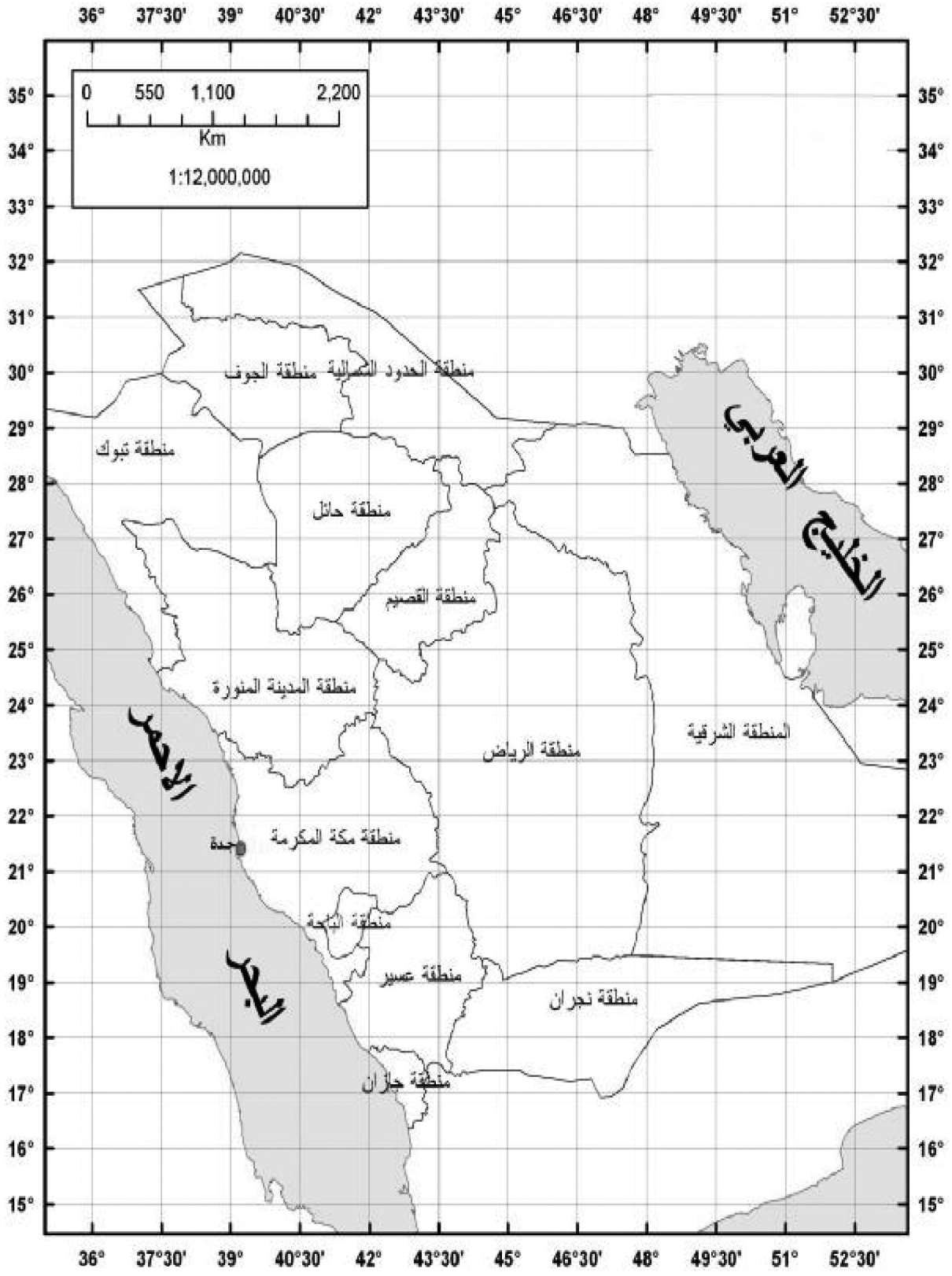
وتتفاوت درجة تأثير العناصر والخصائص المناخية من منطقة إلى أخرى ومن بيئة مناخية إلى أخرى. ففي المناطق الباردة يحرص السكان على الإستفادة من الأشعة الشمسية لتوفير الحرارة والدفء، أما في المناطق الحارة فيحرص السكان على تجنب توجيه المساكن للتعرض لأشعة الشمس وذلك لتوفير الظل والبرودة ولحماية المسكن من الحرارة. ويختلف تصميم المساكن في المناطق التي تستقبل كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي في المناطق الحارة الجافة عنها في المناطق المعتدلة والباردة حيث تصمم المساكن في تلك المناطق بطريقة تسمح لكميات كبيرة من الأشعة الشمسية بدخول المنازل أما في المناطق الحارة فإن المساكن تصمم بشكل يعمل على الحد من كمية الإشعاع الشمسي وتوفير أكبر قدر من التظليل.

لذلك فإنه يجب التعرف على الخصائص الحرارية لمنطقة الدراسة عند تصميم المباني والمساكن خاصة السكنية منها ومراعاة تلك الظروف والأحوال المناخية عند التصميم العمراني للمسكن بحيث تصمم المباني بما يتناسب مع تلك الظروف والأحوال المناخية، بالإضافة إلى التعرف على المحددات المناخية التي تؤدي دوراً واضحا في تصميم المساكن كالحرارة والرطوبة النسبية والأمطار والرياح خاصة من حيث السرعة والإتجاه وبالتالي تخطيط المباني السكنية وشوارعها وطرقاتها بما يتلائم وتلك المحددات والخصائص المناخية.

لذلك سوف يتم في هذه الدراسة التعرف على العناصر والمحددات المناخية المؤثرة على نمط تصميم المسكن وأهمية تلك المحددات في تصميم المباني ومدى مراعاة المصممين للظروف المناخية عند تصميمهم للمباني وخاصة من حيث كمية الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية والرياح والأمطارللوقوف على أهمية مراعاة الظروف الحرارية في مدينة جده عند تصميم المباني والمساكن، كما سيتم في هذه الدراسة التعرف على الاعتبارات المناخية التي كانت تراعى في البيوت القديمة في منطقة الدراسة ووضع تصور للمعالجات المناخية التي يمكن عن طريقها توفير الراحة الحرارية داخل المساكن الحديثة بمدينة جده.

منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من المملكة العربية السعودية على السهل الساحلي الشرقي للبحر الأحمربين دائرتي عرض ٢٥´ ٢١ ° و ٤٥´ ٢١ ° شمالاً وخط طول ٣٩° شرقاً . ويحدها من الغرب البحر الأحمر ويحدها من الشرق مجموعة من التلال الصغيرة تليها سلاسل غير متصلة من جبال الحجاز العالية شكل (١). وتعد مدينة جدة أهم مدينة على ساحل البحر الأحمر في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية حيث تحتل المركز الأول من حيث عدد سكان المنطقة التي يصل عدد سكانها إلى ٢,٨ مليون نسمة (مصلحة الإحصاءات العامة، ١٤٢٥هـ). وهي البوابة الرئيسية للحرمين الشريفين والمركز التجاري الأول والمدينة السياحية الأولى في المملكة العربية السعودية. التي يقصدها السواح والزوار خاصة في فصل الشتاء الدافئ الذي تتميز به على غيرها من مدن المملكة العربية السعودية.



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

أهداف الدراسة:

١- التعرف على عناصر المناخ المؤثرة على تصميم المساكن .

٢- التعرف على التصميم العمراني للمساكن والمباني بمدينة جده من حيث التوجيه والفتحات والألوان والشكل والمواد المستخدمة في البناء .

٣- التعرف على أهمية التصميم العمراني بما يتلائم مع الظروف والأحوال الحرارية بمنطقة الدراسة ودوره في توفير الراحة الحرارية داخل المسكن.

٤- التعرف على المحددات المناخية المؤثرة على التصميم العمراني للمساكن.

٥- التعرف على المعالجات المناخية التي يمكن إتباعها عند تصميم المساكن لتوفير الراحة المناخية داخل المسكن أو المبنى.

تساؤلات الدراسة:

١- ماهي العناصر المناخية التي يجب مراعاتها عند تصميم المساكن بمدينة جده؟

٢- ماهو نمط التصميم العمراني للمساكن والمباني بمنطقة الدراسة من حيث التوجيه والفتحات والألوان والأشكال والمواد المستخدمة في البناء؟

٣- هل تصمم المساكن في مدينة جده بما يتلائم مع المحددات المناخية والظروف الحرارية بمدينة جده؟

٤- ماهي المحددات المناخية المؤثرة على التصميم العمراني للمساكن؟

٥- ماهي المعالجات المناخية التي يمكن اتباعها عند تصميم المساكن بمنطقة الدراسة؟

منهج وأسلوب البحث:

إستخدمت الباحثة في هذه الدراسة بيانات السجلات المناخية التابعة للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٧٠ – ٢٠١٠م . وتم توظيف تلك البيانات للتعرف على المحددات المناخية المؤثرة على تصميم المساكن بمدينة جده. ولتحقيق أهداف هذه الدراسة تم الإعتماد على الزيارة الميدانية للمباني السكنية في الأحياء المختلفة بمدينة جده للتعرف على مدى مراعاة المصممين والمهندسين للظروف والأحوال المناخية السائده بمدينة جده عند تصميمهم للمباني والمساكن وللوقوف على مدى أهمية مراعاة العوامل المناخية عند تصميم المباني بمنطقة الدراسة. كما تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي لتحديد أثر المحددات المناخية في تصميم المباني بمدينة جده ولوضع تصورلبعض المعالجات المناخية التي يمكن إتباعها في المباني السكنية لتحقيق الراحة الحرارية بالإعتماد على الوسائل الطبيعية في التبريد دون اللجوء إلى الوسائل الصناعية ورصد واقع الأنماط التصميمية الشائعة الإستخدام بمنطقة الدراسة .

المحددات المناخية المؤثرة على تصميم المساكن بمدينة جده:

الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة على الساحل الغربي للملكة العربية السعودية بين خطي عرض ٢١٫٢٥ ° و ٢١٫٤٥ ° في نطاق الإقليم المداري الحار الذي ترتفع عليه كمية الإشعاع الشمسي صيفاً ٣٧٧ وات م٢ في اليوم (الجراش ١٩٩٥م،ص٨٨) وبالتالي ترتفع عليه درجات الحرارة معظم شهور السنة، في حين تعتدل درجة الحرارة في شهور الشتاء وبداية شهور الربيع (مارس). هذا يعني أن مدينة جده تقع ضمن العروض المدارية الحارة مما كان له أثر واضح في إرتفاع كمية الإشعاع الشمسي وبالتالي إرتفاع درجة حرارتها خاصة في فصل الصيف الذي تصل فيه معدلات درجة الحرارة العظمى إلى ٣٩ ° م في فصل الصيف، كما ترتفع الرطوبة النسبية طوال العام. ويكون إتجاه الرياح شماليا وشمالياً غربياً.

درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة من أهم المحددات المناخية التي تؤثر على تصميم المباني والمساكن في منطقة الدراسة. ويلاحظ من الجدول رقم (١) والشكل رقم (٢) أن درجات الحرارة ترتفع إرتفاعاً ملحوظا في شهور الصيف على مدينة جده. وتشير البيانات المتاحة للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة أن مدينة جده تشهدإرتفاعاً ملحوظاً في درجات الحرارة في معظم شهور السنة – جدول (١) وشكل (٢) .

وهذا يعني أن منطقة الدراسة ترتفع عليها درجات الحرارة في معظم شهور السنة وبصفة خاصة في شهور الصيف وتحتاج مساكنها إلى التبريد الطبيعي من خلال مراعاة الظروف الحرارية وإستخدام المعالجات المناخية التي تحد من إكتساب المبنى لدرجات الحرارة العالية.

ويلاحظ من الجدول (١) والشكل (٢) أن الفترة الحارة

تمتد من مايو إلى أكتوبر وأن أكثر الشهور التي تحتاج إلى التبريد هما شهري يوليو(٤٠°) واغسطس (٣٩°) وهما من أشد شهور السنة حرارة، في مدينة جده. وهذا يعني أن ٧٠٪ من ساعات النهار في منطقة الدراسة تحتاج إلى التبريد. وتنشأ الموجات الحارة بمدينة جده بسبب تكون منخفضات جوية محلية في الضغط وهي نظم محدودة من الضغط تغطي مساحة صغيرة حول مدينة جده (فايد،١٩٨٢،ص٢١١). أما في فصل الشتاء فإن درجات الحرارة لا تنخفض أنخفاضاً كبيرا كما هو الحال في معظم مناطق المملكة الداخلية والشمالية بل تكون درجات الحرارة معتدلة ولا تهبط درجات الحرارة عن ١٨°م في شهور الشتاء إلا في حالات نادرة عندما تصلها الرياح الشمالية الباردة القادمة من منطقة البحر المتوسط. هذا الأمر يعطي لمصممي المباني مساحة من العمل ويجعلهم يركزون على تبريد المساكن في فصل الصيف دون الحاجة إلى تدفئتها في فصل الشتاء مما يسهل على المصممين مراعاة المحددات المناخية في فصل الصيف دون الحاجة إلى مراعاتها في فصل الشتاء لأن مدينة جده لاتنخفض فيها درجات الحرارة في فصل الشتاء إنخفاضاً كبيراً بل تعد درجات الحرارة فيها معتدلة ولا تحتاج إلى التدفئة والتبريد.

هذا يعني أن مدينة جده تحتاج مساكنها ومبانيها إلى التبريد وإلى معالجات مناخية تساعد على الحد من درجة حرارة المسكن وتوفير الراحة لساكنيها في فصل الصيف ونهاية فصل الربيع (مايو) ومنتصف ونهاية فصل الخريف (سبتمبر واكتوبر) دون الحاجة إلى تدفئة المساكن والمباني في فصل الشتاء الأمر الذي يميز مدينة جده عن غيرها من مناطق المملكة التي تحتاج إلى التبريد في فصل الصيف والتدفئة في فصل الشتاء.

وبهذا يمكننا القول بأن مناخ مدينة جده يتسم بصيف حار إذ يصل المعدل الفصلي لدرجة الحرارة في فصل الصيف إلى ٣٩°م،كما أن الفروق الحرارية اليومية والشهرية والفصلية ليست كبيرة بسبب القرب من البحر الأحمر ودور نيسيم البر والبحر في تلطيف حرارة الليل والنهار والصيف والشتاء وإرتفاع معدل التبخر من مياه البحار المجاورة ونسبة الرطوبة العالية جداً إذ يتراوح المعدل الشهري للرطوبة النسبية مابين ٥٩– ٦٧٪.

وتعد عدد ساعات سطوع الشمس من أكثر العوامل تأثيراً على كمية الإشعاع الشمسي، كما أن الإشعاع الشمسي هو العنصر المناخي الفعال في التأثير على المسار السنوي لحرارة الهواء وأن معدلات درجة الحرارة تتأثر بمعدلات الإشعاع الشمسي حيث يتزامن أكثر الشهور حرارة في المنطقة مع أعلى معدل للإشعاع الشمسي حيث بلغت قيمة المتوسطات الشهرية المقاسة والمقدرة لكمية الإشعاع الشمسي على سطح الأرض ١٣١٠,٤٠٧وات في اليوم في مدينة جده (البليهد،١٤١٥هـ والجراش، ١٤١٦هـ).

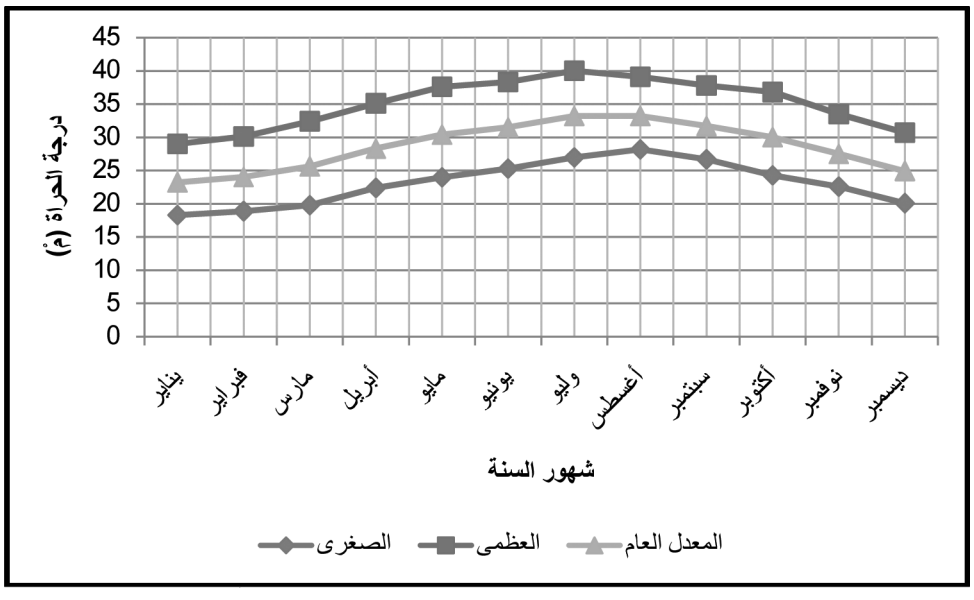
وبهذا يمكننا وصف مناخ مدينة جده بوجه عام بأن درجات الحرارة تميل فيه إلى الإرتفاع معظم شهور السنة وتبلغ أعلى معدل لدرجة للحرارة العظمى في شهر يوليو ٤٠°م في حين أن أدنى معدل لدرجة للحرارة تسجل في شهر يناير ١٨,٣°م.

وخلاصة القول أن مناخ الصيف (من مايو حتى أكتوبر) الحار نهاراً المعتدل ليلاً هو المناخ الأكثر أهمية لغرض التصميم العمراني بمدينة جده وذلك لأن مناخ الشتاء بمدينة جده لا يحتاج إلى التدفئة مطلقاً وإنما تحتاج المباني والمساكن إلى التبريد أثناء النهار في الفترة الحارة (من مايو إلى أكتوبر) خاصة في شهريوليو. وعليه فإنه يجب على المصمم أن يضع هذه الحقائق في إعتباره عند القيام بتصميم المباني في مدينة جده وخاصة من حيث درجة الحرارة وحركة الهواء داخل المنزل وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة إلى جدران المبنى وبالتالي إلى داخل المبنى في التصميم.

جدول (١) معدلات درجة الحرارة العظمى والصغرى والمعدل العام بمدينة جده حسب شهور السنة خلال الفترة من ١٩٧٠-٢٠١٠م

الشهر	العظمى	الصغرى	المعدل العام
يناير	٢٩	١٨,٣	٢٣,٢
فبراير	٣٠,١	١٨,٩	٢٤,١
مارس	٣٢,٤	١٩,٨	٢٥,٦
أبريل	٣٥,١	٢٢,٤	٢٨,٣
مايو	٣٧,٦	٢٤,٠	٣٠,٤
يونيو	٣٨,٣	٢٥,٣	٣١,٥
يوليو	٤٠,٠	٢٧,٠	٣٣,٢
أغسطس	٣٩,١	٢٨,٢	٣٣,٢
سبتمبر	٣٧,٨	٢٦,٧	٣١,٧
أكتوبر	٣٦,٨	٢٤,٣	٣٠,٠
نوفمبر	٣٣,٥	٢٢,٦	٢٧,٥
ديسمبر	٣٠,٧	٢٠,١	٢٤,٩
المعدل	٣٥,٠	٢٣,١	٢٨,٦

المصدر: الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة والجدول من عمل الباحثة



شكل (٢) معدلات درجة الحرارة العظمى والصغرى والمعدل العام بمدينة جده خلال الفترة من ١٩٧٠-٢٠١٠م

المصدر: من عمل الباحثة إعتماداً على بيانات الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة

كمية الإشعاع الشمسي:

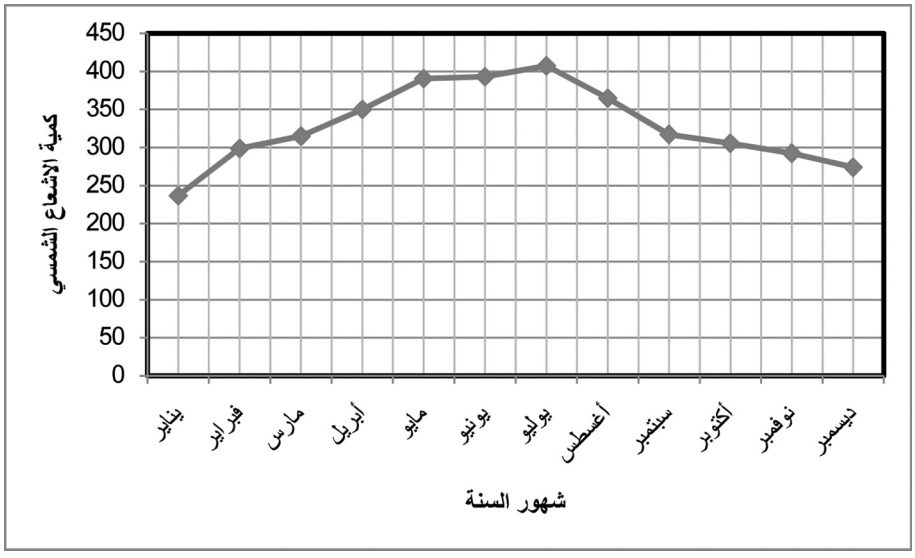
تعد أشعة الشمس من العوامل المؤثرة على تصميم المسكن. وتؤثر كمية الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة المرتفعة على قدرة الإنسان الإنتاجية التي تهبط بمعدل ٤٠ – ٥٠ ٪ .(حمودة،١٩٩٨).

وهناك العديد من العوامل التي ينبغي مراعاتها عند تصميم المسكن وتتحدد في كمية الإشعاع الشمسي ومدة سطوع الشمس التي تعد من أكثر العوامل تاثيراًعلى تصميم المسكن. ويلاحظ من رقم الجدول (٢) والشكل رقم (٣) أن أكبر كمية من الإشعاع الشمسي بمنطقة الدراسة سجلت خلال فصل الصيف الذي ترتفع فيه معدلات درجة الحرارة ومدة سطوع الشمس التي تصل إلى ١٣,٥ ساعة. ويبلغ الإشعاع الشمسي أقصاه في شهر يوليو وتبلغ كميته ٤٠٧ واط م٢ \ اليوم.أما في الشتاء فإن كمية الإشعاع الشمسي تنخفض في مدينة جده وتبلغ أدناها في شهر يناير (٢٣٦,٦ واط م٢ في اليوم) (الجراش، ١٤٢٦هـ، ٨٨-١٩٩٥م) . ويلاحظ من الجدولين رقم (١ و ٢) والشكلين (٢ و ٣) أن هناك إرتباط واضح وعلاقة طردية بين معدلات درجة الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي حيث أنه في الوقت الذي ترتفع فيه كمية الإشعاع الشمسي ترتفع معدلات درجة الحرارة. هذا يعني أن المساكن في منطقة الدراسة وخاصة في فصل الصيف تحتاج إلى التظليل والحماية الكافية من أشعة الشمس لتوفير أكبر قدر من الراحة للسكان في المسكن ولتوفير أكبر قدر من الطاقة الكهربائية التي تستهلك في تبريد المسكن وجدرانه الخارجية وفراغاته الداخلية.

جدول (٢) كمية الإشعاع الشمسي الساقطة على مدينة جده حسب شهور السنة (واط م٢ \اليوم)

الشهر	كمية الإشعاع الشمسي واط م٢ \ اليوم
يناير	٢٣٦,٦
فبراير	٢٩٨,٦
مارس	٣١٤,٧
أبريل	٣٤٩,٩
مايو	٣٩٠,٤
يونيو	٣٩٢,٩
يوليو	٤٠٧,١
أغسطس	٣٦٤,٦
سبتمبر	٣١٧,٠
أكتوبر	٣٠٥,٤
نوفمبر	٢٩٢,٣
ديسمبر	٢٧٣,٨
المعدل	٣٢٨,٦

المصدر:الجراش والجدول من عمل الباحثة



شكل (٣) كمية الاشعاع الشمسي على مدينة جده حسب شهور السنة (واط م٢ \ اليوم)

المصدر: من عمل الباحثة إعتماداً على بيانات الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة

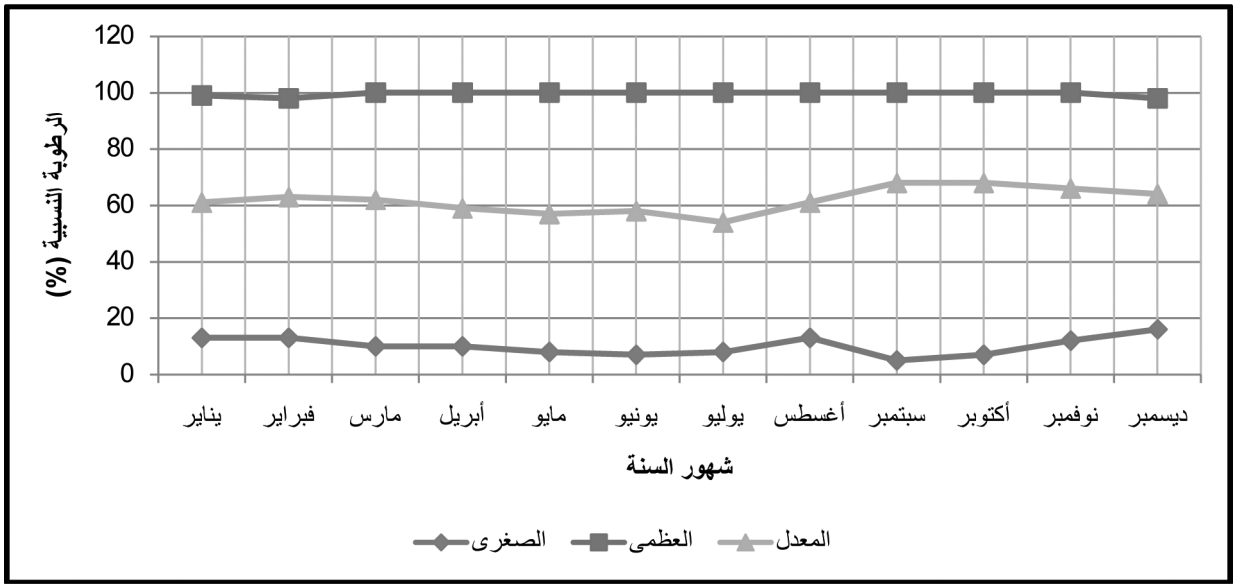
الرطوبة النسبية:

ترتفع الرطوبة النسبية بصفة عامة في المناطق المدارية والبحرية مما يجعلها من العوامل الموثرة تأثيراً واضحاً على الراحة المناخية للمسكن وساكنيه. وترتفع الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة إرتفاعاً ملحوظاً في منطقة الدراسة في جميع شهور السنة . ويبلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في مدينة جده ٦٠٪. ويلاحظ من الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٤) أن الرطوبة النسبية تبلغ أعلاها في شهور الشتاء حيث يبلغ معدل فصل الشتاء ٦٢٪ في حين يبلغ معدل شهور الصيف ٥٧٪ بسبب الحرارة المرتفعة التي تزيد من شدة التبخر. هذا يعني أنه لا توجد فوارق كبيرة في نسبة الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة بين فصلي الصيف والشتاء وأن الرطوبة النسبية مرتفعة طوال العام بمدينة جده. ويرجع السبب في ذلك إلى الإرتباط الوثيق بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية، كما يرجع إرتفاع الرطوبة النسبية إلى عامل القرب من البحر الأحمر الذي يلعب دوراً رئيسا في إرتفاع معدلات الرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة في جميع شهور وفصول السنة. هذا الإرتفاع في معدلات الرطوبة النسبية أدى إلى الحاجة إلى إتباع بعض المعالجات والحلول المناخية في تصميم المساكن بمدينة جده خاصة التقليدية منها وخاصة فيما يتعلق بتحقيق أكبر قدر ممكن من التيارات الهوائية للتخلص من الرطوبة النسبية العالية.

جدول (٣) معدلات الرطوبة النسبية العطمى والصغرى والمعدل العام بمدينة جده خلال الفترة من ١٩٧٠ -٢٠١٠م

الشهر	العظمى(٪)	الصغرى (٪)	المعدل (٪)
يناير	٩٩	١٣	٦١
فبراير	٩٨	١٣	٦٣
مارس	١٠٠	١٠	٦٢
أبريل	١٠٠	١٠	٥٩
مايو	١٠٠	٨	٥٧
يونيو	١٠٠	٧	٥٨
يوليو	١٠٠	٨	٥٤
أغسطس	١٠٠	١٣	٦١
سبتمبر	١٠٠	٥	٦٨
أكتوبر	١٠٠	٧	٦٨
نوفمبر	١٠٠	١٢	٦٦
ديسمبر	٩٨	١٦	٦٤
المعدل	٩٩,٦	١٠,٢	٦١,٧

المصدر: الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة والجدول من عمل الباحثة



شكل (٤) معدلات الرطوبة النسبية العظمى والصغرى والمعدل العام (٪) بمدينة جده خلال الفترة من ١٩٧٠-٢٠١٠م

المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة

الرياح:

تعد الرياح الشمالية هي الرياح السائدة والمسيطرة على منطقة الدراسة ويليه الاتجاه الغربي حيث يؤدي هبوب الرياح الشمالية إلى تلطيف درجة الحرارة. وتكون الرياح بصفة عامة شمالية غربية بسبب امتداد البحر الأحمر وإتجاهه من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي (فايد،١٤٠٢، ص ٢٠٥-٢٠٨). وتتكون على مدينة جده في فصل الصيف منخفضات جوية تؤدي إلى وصول الهواء الساخن من الجنوب والشرق مما يؤدي إلى إرتفاع درجة الحرارة الأمر الذي أدى إلى وجود بعض الحلول المناخية في المساكن التقليدية بمدينة جده التي عملت على الإستفادة من الرياح الشمالية والشمالية الغربية في تبريد المسكن عن طريق توجيه فتحات المساكن نحو الشمال قدر الإمكان وبناء الرواشين والمشربيات التي تتحكم في دخول الهواء البارد إلى المساكن. وتعد الرياح معتدلة السرعة على مدينة جده على مدار السنة ويبلغ أعلى معدل لها خلال فصل الربيع (٤١ عقده) وبالتحديد في شهر مارس حيث يبلغ معدل سرعة الرياح في هذا الشهر(٥٠ عقدة) ويأتي فصل الشتاء في المرتبة الثانية (٣٨,٦) ويبلغ أعلاه في شهر ديسمبر والخريف في المرتبة الثالثة (٣٧,٣) والصيف في المرتبة الرابعة (٣٠,٣) جدول رقم(٤) وشكل رقم (٥)، كما تتعرض مدينة جده للرياح لهبوب رياح شديدة تصل سرعتها إلى ٥٠ عقدة، كما تتعرض المدينة للرياح الحارة الجافة الشديدة السريعة التي تجلب معها الغبار والأتربة وتتسبب في مشاكل صحية لسكانها. لذلك ينبغي حماية المباني من الرياح المحملة بالأتربة والغبار (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة - بيانات مناخية للفترة من ١٩٧٠ – ٢٠١٠م).

جدول (٤) إتجاه ومعدل سرعة الرياح مع بيان لأقصى سرعة رياح بمدينة جده حسب شهور السنة خلال الفترة من ١٩٧٠-٢٠١٠م

الشهر	معدل سرعة الرياح	أقصى سرعة للرياح (عقدة)	إتجاه الرياح
يناير	٣٦	٣٨	N
فبراير	٣٤	٣٤	N
مارس	٣٨	٥٠	N
أبريل	٣٥	٤٠	N
مايو	٣٢	٣٥	N
يونيو	٢٩	٣١	N
يوليو	٢٧	٢٦	W
أغسطس	٣٢	٣٤	N
سبتمبر	٢٩	٣٠	N
أكتوبر	٢٥	٤٠	W
نوفمبر	٣٦	٤٢	N
ديسمبر	٣٧	٤٤	N
المعدل	٣٢,٥	٣٧	N

المصدر: الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة
والجدول من عمل الباحثة

المعالجات والحلول المناخية المعمول بها في المساكن القديمة بمدينة جده:

يؤدى تغير المناخ وإختلافاته إلى إختلاف تصميم المساكن والمباني من منطقة إلى أخرى تبعاً لاختلاف كميات الاشعاع الشمسي الساقطة ودرجة الحرارة وحركة الرياح التي تعمل على نقل الهواء من مكان إلى آخر والرطوبة النسبية. وتوجد تصنيفات عديدة للمناخ من المناخ المعتدل إلى المناخ الحار الذي ترتفع فيه الرطوبة النسبية حيث كانت المباني تصمم في الماضي بطريقة تتلائم مع الخصائص المناخية لكل منطقة مناخية معينة وإعتمد ذلك في الأساس على على اعتبارات توفير الراحة الحرارية للإنسان داخل المسكن الذي يعيش فيه بسب عدم توفر وسائل التبريد والتكييف التي تعتمد على الطاقة الكهربائية. وتهدف إستراتيجيات التصميم المناخي للمباني والمساكن في المناطق المدارية الحارة إلى تحقيق إحتياجات التبريد حيث يراعى في تصميم المبنى تجنب الإشعاع الشمسي وعدم إكتساب المبنى للحرارة والعمل على تبريد فراغاته بوسائل مختلفة.

ولقد عمل سكان مدينة جده في الماضي كما سبقت الاشارة على مراعاة العوامل البيئية والمناخية واستخدموا عدة معالجات واعتبارات تخطيطية لمواجهة الظروف المناخية للتصدي للمشكلات المناخية عند تصميم مبانيهم حيث كانت المباني تصمم بما يتناسب مع الظروف والأحوال الحرارية لمنطقة الدراسة التي ترتفع فيها درجات الحرارة معظم شهور السنة ماعدا شهور الشتاء (ديسمبر- يناير – فبراير) بالاضافة إلى إرتفاع الرطوبة النسبية طوال العام، كما تمكن مصمموا المساكن من الإستفادة من الموارد والطاقات الطبيعية المتجدده والمتوفرة في البيئة الطبيعية كطاقة الرياح واستطاعو تحقيق مجموعة من الأهداف التي من أهمها توفير الظل والحماية من الإشعاع الشمسي وتحريك الهواء بالإعتماد على الشوارع الضيقة والأفنية المكشوفة المعروفة باسم الخارجة بالاضافة إلى تنظيم درجة الحرارة داخل المسكن بإستخدام مواد البناء (كالحجر المنقبي والخشب)التي تتميز بخصائص عزل طبيعية للحرارة وبالتالي تعمل على تخفيض درجة الحرارة وتحقيق الراحة الحرارية للسكان داخل المسكن والاعتماد على الإضاءة الطبيعية من خلال إستخدام المشربيات والرواشين التي توفر للمبنى الإضاءة والتهوية والخصوصية. كما روعي في تصميم المباني ارتفاع المبنى على جانبي الشوارع بما يحقق كمية كافية من الظل للمبنى كحل مناخي يعمل على توفير الظل والتقليل من تعرض المباني للإشعاع الشمسي.

وهناك العديد من الحلول المناخية التي تم توفيرها في المساكن والمباني القديمة في مدينة جده.فقد استخدمت بعض المعالجات التصميمية في الشوارع حيث سقفت على شكل أقبية (قباب) كشارع الندى الذي يمكن مشاهدته في المنطقة المركزية للمدينة وذلك للحماية من العوامل المناخية كارتفاع درجة الحرارة خاصة في فصل الصيف وتخفيف كمية الاشعاع الشمسي ولتوفير الظل، وهي تعد من المعالجات المناخية التي تحمي السكان المتسوقين من التعرض المباشر لأشعة الشمس وتحريك الهواء بما يحقق الراحة الحرارية للمتسوقين وزائري السوق. ويساعد تسقيف الشوارع وتظليلها على خفض درجة حرارة الهواء بحوالي٤ ° م .
(wmasr.com)

وبفحص ودراسة المباني السكنية القديمة في المنطقة التاريخية لمدينة جده إتضح مدى حرص مصمموا المساكن في مدينة جده في الماضي على استخدام بعض المعالجات والحلول المعمارية لتوفير الراحة الحرارية لساكني المسكن ومن أهمها نوعية المواد المستخدمة في البناء التي تعد من الأمور الهامة جداً للوقاية من ارتفاع درجة حرارة المبنى وخاصة من حيث اختيار المواد التي تبنى منها النوافذ والجدران والسقوف بما يتناسب مع الخواص الفيزيائية للتوصيل والمقاومة والانفاد الحراري وعاكسية الضوء وانتقال الحرارة من الأجواء الخارجية إلى داخل المبنى، كما عملوا على الاستفادة من المواد المتوفرة في بيئتهم المحلية الملائمة للمناخ الحار التي تتمتع بكفاءة عالية في العزل الحراري وأهمها الحجر المنقبي وهو من أفضل مواد البناء الطبيعية التي تعمل على توفير العزل الحراري للمبنى لما يتمتع به من خواص حرارية، كما يساعد اللون الأبيض لهذا الحجر على عكس جزء كبير من الإشعاع الشمسي المتوفر في المنطقة، كما أنه من المواد ذات السعة الحرارية العالية الأمر الذي يعمل على زيادة زمن النفاذ الحراري الذي يصل إلى ١٥ ساعة مما يدل على أن الحرارة الخارجية سوف تستهلك وقتا طويلاً للوصول إلى فراغات المبنى الداخلية وبذلك تحتفظ الفراغات الداخلية بالهواء البارد معظم ساعات النهار التي ترتفع فيها درجة الحرارة الخارجية. ويعد مادة الخشب

من أفضل المواد التي تتناسب وطبيعة المناخ الحار لما يتميز به من خاصية عدم توصيل الحرارة بالإضافة إلى قابليته لامتصاص وفقد الرطوبة، لذلك فقد تم إستخدام الخشب في المباني القديمة في تصميم الفتحات الخارجية والرواشين والمشربيات (شكل ٦) التي تتميز بها المساكن الحجازية في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية بصفة عامة ومدينة جده بصفة خاصة. ونظراً لإرتفاع الرطوبة النسبية طوال العام في مدينة جده بسبب قربها من البحر الأحمر فقد إستخدمت مادة الجبس في البناء كأحد المعالجات المناخية المهمة لمقاومة معدلات الرطوبة النسبية المرتفعة لما تتمتع به هذه المادة من قابلية لإمتصاص الرطوبة حيث تعمل مادة الجبس على إمتصاص الرطوبة من الجو ليلاً أما في النهار فإن تلك المادة تعمل مع إرتفاع درجة الحرارة على طرد الرطوبة المخزونة فيهالأمر الذي أدى إلى معالجة الظروف المناخية الرطبة في مدينة جده بالإضافة إلى ما يتمتع به اللون الأبيض من خاصية عكس لدرجة الحرارة وتقوية الجدران وعزلها مما يقلل من تشقق المبنى.

شكل (٦) الروشان لأحد المساكن القديمة بمدينة جده

المناخ وعلاقته بتصميم المباني الحديثة بمدينة جده:

تؤثر عناصلر المناخ تأثيرا كبيرا في تصميم المباني وخاصة من حيث الشكل واللون والفتحات والألوان والمواد المستخدمة في البناء، كما يظهر تأثير العمران واضحا في التصميم الداخلي والخارجي للمسكن. وقد أوضحت الدراسات الحديثة أن العلاقة بين المحددات المناخية والتصميم العمراني من الأمور الهامة التي يجب مراعاتها عند تصميم المباني وأن الظروف والمحددات المناخية التي يتم أخذها في الإعتبار عند تصميم المساكن تؤدي إلى التقليل من درجة حرارة المساكن بمعدل يتراوح ما بين ٨ °م– ١١ °م. (محمد،١٩٩٥م) وأن شعور الانسان بعدم الراحة الحرارية يبدأ عندما تتراوح درجة الحرارة الخارجية ما بين ٣٤ °م – ٣٥ °م ودرجة الحرارة الفعالة ٢٧ ° (كمونة،١٩٨٨م،). وأن فصل الصيف هو أكثر فصول السنة انزعاجاً حرارياً حيث تصل درجة الحرارة الفعالة فيه في مدينة جده إلى ٢٧ (بوقري، ١٤٢٥هـ). لذلك يتعين على مصممي المساكن الأخذ في الاعتبارالعوامل والمحددات المناخية والظروف الحرارية للمنطقة عند تصميمهم للمساكن بمنطقة الدراسة التي ترتفع عليها درجات الحرارة والرطوبة والأشعة الشمسية في معظم فصول وشهور السنة وخاصة في فصل الصيف الذي يسجل درجات حرارة مرتفعة في النهار تتجاوز الـ ٤٠ °م الأمر الذي يتطلب منهم أخذها بعين الإعتبار عند تصميم المباني.

ويعد تصميم المساكن أحد أهم الأساليب الهامة في توفير الحماية والراحة حيث كانت المساكن والمباني تصمم بشكل يتلائم مع الظروف المناخية وكان المعماري القديم يعمل جاهداً على توفير الراحة الحرارية وتوفير أكبر قدر من التهوية والحماية الطبيعية للمسكن وذلك لعدم توفر وسائل وأجهزة التكييف والتبريد.

ومن خلال إستقراء المباني السكنية بمنطقة الدراسة إتضح جلياً أن المعالجالت والحلول المناخية التي كانت تستخدم في الماضي عند تصميم المساكن لم تطبق في الوقت الحاضر حيث اختلف الوضع تماما وأصبح تصميم المساكن في منطقة الدراسة يتم وفق إعتبارات تصميمية غير متوافقة مع خصائص البيئة المناخية الطبيعية مما تسبب في ظهور العديد من المشاكل التي من أبرزها إرتفاع درجة حرارة المساكن وحاجتها إلى التبريد الذي اعتمد على التكييف والتبريد باستخدام الطرق الصناعية التي أدت إلى إرتفاع كمية الطاقة المستهلكة في تبريد وتكييف المساكن بما يوفر الراحة الحرارية للمسكن ،كما أن المعالجات والحلول المناخية الطبيعية التي كانت تستخدم في الماضي وخاصة فيما يتعلق بتوفير عامل الحماية من العوامل المناخية التي تعمل على زيادة درجة حرارة المبنى كالأشعة الشمسية والحرارة المرتفعة لا تتوافق مع الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة وذلك على عكس المباني القديمة التي صممت فيها بطريقة متلاصقة ومتقاربة لتوفير أكبر قدر من الظل والحماية من أشعة الشمس بحيث لاتتعرض لأشعة الشمس إلا قدر يسير من الواجهات والأسطح والتقليل من الطاقة المتسربة إلى داخل المسكن.

وبدراسة المباني السكنية الحديثة بمدينة جده اتضح للباحثة أن العوامل المناخية والمعالجات المناخية التي كان معمولاً بها في المباني التقليدية لم تعد تستخدم في المباني الحديثة ودخلت تصميميات أجنبية دخيلة على البيئة المناخية لمنطقة الدراسة كالتصميمات الانجليزية والإيطالية والفرنسية والأسبانية التي لا تتناسب والظروف المناخية لمدينة جده والأحوال المناخية الحارة والرطبة، كما لوحظ أن أكثر الحلول المستخدمة في المساكن الحديثة هو إستخدام الألوان الفاتحة كاللون الأبيض والبيج وذلك للعلاقة الوثيقة بين الألوان وكمية الإشعاع الشمسي حيث تعمل الألوان الفاتحة على عكس كمية كبيرة من الأشعة التي تسقط عليها الأمر الذي يؤدي دوراً واضحاً في تقليل درجة حرارة المسكن الخارجية وبالتالي تقليل تسرب الحرارة إلى داخل المسسكن.

وبدراسة تصميم المباني في الأحياء السكنية المختلفة في مدينة جده اتضح للباحثة من الزيارة الميدانية للأحياء المختلفة أن المباني في الأحياء الشمالية ذات المستوى المعيشي المرتفع هي التي تستخدم فيها بعض المعالجات المناخية الحديثة حيث يتم فيها استخدام العوازل الحرارية في ١٨,٨٪ من المساكن لتوفيرالطاقة الكهربائية وللحد من درجات الحرارة المرتفعه. أما من حيث تقارب المباني وتلاصقها فإن المباني غير متلاصقة والشوارع مستقيمة وعريضة وغير متعرجة مما ساعد على عدم إعاقة حركة الرياح المحملة بالأتربة والرمال والسماح لأكبر قدر من

الأشعة الشمسية من التركيز على المبنى، كما تسمح بتحرك الهواء ولا تسمح بتخزين وتجميع الهواء كما هو الحال في الشوارع والممرات الضيقة مما ساهم في زيادة درجة حرارة المبنى وإعتماده على التكييف بالطاقة الكهربائية مما أدى إلى عدم تهوية المساكن بالشكل الجيد. كما أن المباني تكاد تكون متلاصقة من الواجهات الخلفية وأن هذا التلاصق لم يأتي من قبل المعالجات والحلول المناخية التي كانت تستخدم في الماضي لتوفير الظل وتقليل المساحات المعرضة لأشعة الشمس والحفاظ على ركود الهواء البارد وانما بسبب اشتراطات أمانة مدينة جده للإرتدادات السكنية لتحقيق الخصوصية وخاصة من الناحية الاجتماعية والدينية.

أماتصميم المباني من حيث التصميم الخارجي للمبنى أو توجيه المكن أو اللون والأسقف والفتحات ونوعية المواد المستخدمة في البناء وغيرها من الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم المباني أوالمساكن فقد إتضح للباحثة من خلال الزيارة الميدانية لمباني ومساكن منطقة الدراسة الآتي:

التصميم الخارجي للمبنى:

عند تصميم المباني من الخارج يراعى فيها اعتبارات الرياح السائدة في المنطقة للإستفادة من حركة الهواء في تبريد المسكن. وتعد الرياح الشمالية والشمالية الغربية والغربية هي الرياح السائدة في منطقة الدراسة (بوقري، ١٤٢٤هـ)- كما أشرنا سابقاً- حيث يعد هذا النوع من الرياح هو السائد في معظم شهور وفصول السنة، كما أنها الرياح التي تعمل على تلطيف درجة حرارة المبنى لقدومها من مناطق باردة في الشمال ومن الجهات البحرية في الغرب. ويؤثر تصميم المباني الخارجي من حيث التلاصق والتباعد والشكل الخارجي والإرتفاع في سرعة وإتجاه الرياح، حيث تؤدي المباني المتلاصقة إلى زيادة سرعتها والإستفادة منها في تبريد المسكن في حين يساعد إرتفاع المبنى في نشوء تيارات هوائية حول المباني الأمر الذى يؤدي إلى تلطيف درجة حرارة المبنى (الأحيدب،١٤٢٣ ،ص١٣٧).

وبدراسة المباني الحديثة في مدينة جده إتضح أن معظم المباني السكنية صممت بطريقة لا يمكنها الإستفادة من التهوية الطبيعية المتمثلة في سرعة وإتجاه الرياح فالمباني غير مرتفعة في معظمها وخاصة في الأحياء ذات المستوى المعيشي المرتفع الذي يغلب عليه طابع الفلل،كما أن المباني غير متلاصقة والشوارع واسعة الأمر الذي لايمكن المباني من الاستفادة من حركة الرياح التي تعمل على تبريد المباني كما هوالحال في المباني التقليدية القديمة التي استفادت من إتجاه الرياح وسرعتها في نشوء التيارات الهوائية التي تسمح للهواء البارد الذي ينتج من تلاصق المباني في الدخول إلى المسكن وتبريد فراغاته الداخلية أما المباني الحدثة فهي مغلقة وتعتمد على التبريد الصناعي بواسطة أجهزة التبريد والتكييف، كما أن عدم تلاصق المباني ساعد على إثارة الأتربة والغبار مما ساعد على زيادة التلوث ودخول الهواء الحار إلى الفناء الخارجي للمبنى وبالتالي سمح لأكبر كمية من الهواء الحار إلى التركز خارج المبنى وبالتالي زيادة درجة حرارته الداخلية.

توجيه المباني:

تعد كمية الاشعاع الشمسي من أهم العوامل التي تؤثر في توجيه المبنى، كما يعد توجيه المباني في المناطق الحارة حسب اعتبار أشعة الشمس أهم من اعتبار اتجاه الرياح. وتختلف كمية الأشعة الشمسية من فصل إلى آخر وتستقبل مدينة جدة كمية وافرة من الأشعة الشمسية في فصل الصيف (٤٠٧ وات م٢ في اليوم).وتعتبر الواجهة الشمالية من أقل الواجهات تعرضا للشمس في المناطق الحارة، ولهذا يفضل توجيه المباني في مدينة جده نحو الشمال والجنوب حتى تتم الاستفادة من أكبر قدر من الظل وعدم السماح لأكبر قدر من الأشعة الشمسية من التوغل إلى داخل المبنى.

ومن دراسة توجيه المباني في مدينة جده اتضح أن معظم المباني (٥٥٪) توجه نحو الغرب والشرق الأمر الذي يؤدي إلى تعرض المبنى لأشعة الشمس خلال فترة طويلة من النهار وبالتالي رفع درجة حرارة المبنى والحاجة إلى التبريد بالطرق الغير طبيعية مما يؤدي إلى الضغط على محطات توليد الكهرباء خاصة في فصل الصيف.

لون المباني:

يتأثر لون أسقف وحوائط المبني وجدرانه بكمية الأشعة الشمسية الساقطة على المبنى. ويعد لون المبنى من العناصر التي تتحكم في المناخ الداخلي له. وهناك علاقة بين كمية الإشعاع الشمسي التي تمتصها المباني ودرجة إكتساب المبنى للحرارة.

أسقف المباني:

تحدد الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة الشكل الخارجي لأسطح المباني ويختلف ذلك الشكل من بيئة مناخية إلى أخرى. ويعد سطح المبنى موصل حراري جيد يؤثر على درجة حرارة المبنى لذا يجب حمايته من الحرارة الخارجية بإستخدام بعض المعالجات المناخية التى تحد من إكتسابه للحرارة.

ويعد السطح المائل والقبابي من أنسب الأشكال في المناطق الحارة التي تسقط عليها كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي خاصة في فصل الصيف التي ترتفع فيها درجات الحرارة إلى الأربعينات المئوية. فالأسقف المائلة والقبابية تزيد من كمية الاشعاع الشمسي المنعكس وبالتالي تخفف من التوصيل الحراري وبالتالي خفض درجة حرارة المسكن. لذلك يفضل إستخدام السقوف المائلة والقبابية في المناطق التي تستقبل كمية كبيرة من الأشعة الشمسية كما هو الحال في مدينة جده التي ترتفع بها كمية الأشعة الشمسية التي تصل إلى ٤٠٧ واط م٢ في اليوم وخاصة في فصل الصيف الأمر الذي يحتم تصميم أسقف المباني بطريقة تحد من كمية الاشعاع الشمسي وتعكس أكبر كمية منها لتخفيف درجة حرارة المباني بمنطقة الدراسة والتخفيف من استهلاك الطاقة الكهربائية التي ينتج عنها العديد من المشكلات الاقتصادية والاجتماعية كزيادة الضغط على محطات توليد الكهرباء وانقطاع التيار الكهربائي وإرتفاع تكلفة الطاقة الكهربائية وزيادة إستهلاكها في تبريد المباني السكنية في منطقة الدراسة.

ويعد اللون الأبيض والألوان الفاتحة من أفضل الألوان التي يجب إستخدامها في المناطق الحارة التي ترتفع عليها درجة الحرارة والرطوبة لما لها من خاصية عكس غالبية مايسقط عليها من إشعاع شمسي. فالجدران المطلية باللون الأبيض تعمل على عكس ٩٠٪ من أشعة الشمس وبالتالي يتسرب جزء بسيط منها إلى داخل المبنى على عكس الألوان الغامقة التي تعكس نسبة ضئيلة من أشعة الشمس (١٠٪) ويتسرب جزءكبير منها إلى داخل المبنى حموده، ١٩٩٨).

وبدراسة المباني التي تستخدم الألوان الفاتحة بمدينة جده وجد أن ٩٢٪ من مباني منطقة الدراسة تستخدم الألوان الفاتحة خاصة اللون الأبيض والبيج .ولهذا يكثر إستخدام الألوان الفاتحة عند طلاء المساكن بمدينة جده لما تخضع له مدينة جده من إرتفاع في كمية الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة خاصة في فصل الصيف وذلك للتقليل من إكتساب المبنى للحرارة وتحقيق الراحة الحرارية داخل المبنى بالاضافة إلى اشتراط أمانة مدينة جده على مالكي المباني بضرورة طلائها باللون الأبيض كتحديد للون المساكن بمدينة جده وليس من قبل المعالجات والحلول المناخية للحد من درجة الحراة والتخفيف من اكتساب المبنى للحرارة.

وبفحص ودراسة سقوف المساكن بمنطقة الدراسة فقد إتضح من الدراسة أن سقوف المباني لم تستخدم فيها المعالجات والحلول المناخية بشكل كبير حيث أن معظم المباني (٨٨٪) في الأحياء المختلفة تأخذ الشكل المستوي (المسطح) الذي يعمل على إكساب المبنى لكمية كبيرة من الإشعاع الشمسي وبالتالي إلى حاجته للتبريد والتكييف مما يؤدي إلى زيادة نسبة إستهلاك الطاقة الكهربائية التي تستهلك ٧٠٪ من الطاقة في مدينة جده في تبريد المباني والمساكن وخاصة في فصل الصيف الذي تزيد فيه كمية الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة (شركة الكهرباء – تقارير). واتضح من دراسة المباني في منطقة الدراسة أن السقوف المائلة والقبابية تستخدم في نسبة ضئيلة من المساكن، حيث تتركز تلك السقوف (المائلة والقبابية) في المباني الموجودة في الأحياء الشمالية ذات المستوى المعيشي المرتفعوبنسبة (١٠٪) وبنسبة (٢٪) في الأحياء الشمالية الغربية والشرقية للحد من كمية الاشعاع الشمسي و تخفيف درجة حرارة المسكن وسقوط أشعة الشمس بشكل مائل الأمر الي ساعد على الحد من درجة حرارة المساكن في تلك الأحياء. الجدير بالذكر أن استخدام السقوف المائلة والقبابية في مدينة جده كان الهدف منها إعطاء المبنى ناحية جمالية بشكل أكبر من مراعاة الظروف المناخية لمنطقة الدراسة .

ويعد إستخدام مواد العزل الحراري للغلاف الخارجي للمبنى والسقوف من الحلول التي تعمل على الحد من دخول الحرارة من السطح الخارجي لسقف المسكن في النهار وإلى الخارج في الليل. وتعمل العوازل الحرارية على التقليل من إمتصاص الغلاف الخارجي للحرارة الناتجة من أشعة الشمس. ولهذا فإن إستخدام العوازل الحرارية في المباني يعد من أفضل السبل للحد من إستهلاك الطاقة الكهربائية حيث تعمل تلك العوازل على الحد من ٥٠٪ من الحرارة الداخلة إلى المباني وبالتالي على تخفيض كمية الطاقة المستهلكة في

التبريد بمعدل ٣٠ – ٥٠ ٪ (عثمان،١٤١٣هـ).

وقد اتضح من الدراسة أن مالكي المساكن يعملون على استخدام العوازل الحرارية ليس للحد من درجة حرارة المسكن بقدر ماهو لغرض توفير في القيمة الاقتصادية لفاتورة الكهرباء وليس للمحافظة على البيئة وتوفير الطاقة الكهربائية والاعتماد على الطاقات الطبيعية لتبريد المسكن. وهذا يدل دلالة واضحة على أن مالكي المساكن يحتاجون إلى التوعية الكافية بأهمية المعالجات والحلول المناخية واستخدام الطاقات الطبيعية للحد من ارتفاع درجة الحرارة في المسكن. وقد اتضح من نتائج عينة الدراسة على الأحياء المختلفة بمدينة جده أن ٨٠٪ من المساكن بمدينة جده لاتستخدم فيها العوازل الحرارية وأن هذه النسبة تبلغ أقصاها (٢٠٪) في الأحياء الشمالية ذات المستوى المعيشي المرتفع وذلك لتكلفة استخدام العوازل الحرارية خاصة إذا ماعرفنا أن استخدام العوازل الحرارية الجيده ترفع التكلفة الانشائية للمبنى بمعدل ٣٠٪. ولقد كان السبب الرئيسي الذي يجعل مالكي المساكن يحجمون عن استخدام العوازل الحرارية هي التكلفة المادية لتلك العوازل.

توجيه المباني للداخل:

إتضح من الدراسة الميدانية أن المساكن الحديثة في مدينة جده في جميع أحياء منطقة الدراسة لايستخدم فيها الفناء الداخلي ويتم الاعتماد كلياً على التبريد والتكييف بالطاقة الكهربائية وإستعمال المكيفات التي تؤدي إلى عبء التكلفة الاقتصادية وتلويثها للبيئة وزيادة الضوضاء. وهذا يدل دلالة واضحة على أن المعماريين في الوقت الحاضر يعتمدون اعتمادا كليا على أجهزة التبريد والتكييف لتحقيق الملائمة المناخية الأمر الذي عمل على زيادة الضغط على محطات توليد الكهرباء التي تستهلك ٧٠٪ من الطاقة الكهربائية في تبريد المباني خاصة في فصل الصيف وفي الفترة الحارة التي ترتفع فيها درجات الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي (تقارير وزارة الكهرباء).

فتحات المبنى :

تنفذ الحرارة إلى داخل المبنى من خلال النوافذ والفتحات الموجوده في المبنى. ويتأثر عدد الفتحات ومساحتها بالظروف الجوية خارج المبنى. وتسمح الفتحات بدخول الأشعة الشمسية المباشرة والمنعكسة من الأرض والمباني ومن خلالها يحصل التبادل الحراري بين داخل المبنى وخارجه في مختلف فصول السنة، كما يتسرب من خلالها الضوء إلى الغرف الداخلية للمبنى (الأحيدب، ١٤٢٣هـ،ص١٣٤).

وبدراسة المباني السكنية بمدينة جده اتضح تميز المباني الحديثة في منطقة الدراسة بكثرة الفتحات الخارجية وإتساع مساحتها. هذا النمط المعماري الحديث يسمح لكميات كبيرة من الأشعة الشمسية وللحرارة الدخول إلى المبنى الأمر الذي يساعد على رفع درجة حرارة المباني في حين تعد الفتحات الخارجية ذات المساحات الصغيرة والعدد القليل من الأمور التي تؤدي إلى الحد من من كمية الاشعاع الشمسي الداخلة إلى المسكن وهي من الحلول المناخية التي عملت للحد من تسرب الحرارة نحو داخل المسكن خاصة في الصيف والنهار. وإتضح من الدراسة أن النوافذ التي تمثل الفتحات في المباني السكنية الحديثة في جميع الأحياء تستخدم الفتحات الخارجية ذات المساحات الكبيرة التي يصل مساحتها في بعض المساكن إلى حوالي أربعة أمتار، كما تستخدم فيها مادة الزجاج والألمنيوم الموصلين الجيدين للحرارة التي تعمل على اكتساب وتوصيل الحرارة إلى المبنى بشكل سريع وذلك لخصائصها الموصلة الفاعلة للحرارة. وهذا لايناسب مع الظروف المناخية لمنطقة الدراسة. ويرجع السبب في ذلك رواج هذا النوع من النوافذ في السوق المحلي بالإضافة إلى ارتفاع سعر مادة الخشب وعدم مناسبته للرطوبة العالية التي تؤدي إلى تشققه وتغيير لونه. أما في الماضي فقد كان يستخدم خشب التيك المقاوم الجيد للحرارة والرطوبة المرتفعة في مدينة جده إلا أن إرتفاع سعر هذا النوع من الخشب – التيك- الذي يصل سعر المتر إلى ثلاثة آلاف ريال سعودي- جعل مالكي المساكن يعزفون عن استخدام هذا النوع من الخشب (التيك) الذي كان يستخدم في الماضي في بناء النوافذ والأبواب والشبابيك. وبدراسة المباني الحديثة في مدينة جده إتضح أن نسبة المباني التي يغلب عليها الفتحات الواسعة التي تأخذ الشكل المربع والمستطيل وغير المثلث (٦١,٨٪) الأمر الذي يساعد على دخول أكبر كمية من الشمس والحرارة إلى داخل المبنى خاصة في الأحياء والشمالية مقابل ٣٨,٢٪ للفتحات الضيقة التي تستخدم في المساكن الشعبية ومساكن ذات المستوى المعيشي المتوسط (الشقق السكنية).

وتعد النوافذ التي تصمم بطريقة تحقق البرودة والخصوصية لداخل المبنى (الرواشين والمشربيات) من أنجح المعالجات المناخية التي تناسب المناطق الحارة الرطبة كمدينة جده التي ترتفع عليها درجات الحرارة والرطوبة النسبية في معظم شهور السنة وخاصة شهور الصيف. وتعد (الرواشين والمشربيات) الموجودة في البيوت القديمة من أنجح المعالجات التي إستخدمت في المساكن القديمة بمدينة جده بشكل خاص وفي البيوت الحجازية في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية بشكل عام.

ويتفق التكوين الهيكلي للمشربيات والرواشين مع الظروف المناخية السائدة في مدينة جده التي ترتفع بها معدلات الاشعاع الشمسي في معظم فصول السنة، وهي من أنسب الحلول والمعالجات المناخية التي تناسب الظروف البيئية والمناخية لمدينة جده حيث تعمل تلك الرواشين والمشربيات على التحكم في كمية الضوء الداخل للغرف وفي تلطيف درجة حرارتها من خلال الهواء الذي يمرمن بين الفتحات الموجودة في الرواشين. وقد فقدت المشربية وجودها في المساكن العصرية الحديثة بمدينة جده على الرغم من أهميتها وضرورتها لكثرة المباني والمساكن المتقابلة التي تعتمد على الفتحات الخارجية في التهوية والاضاءة وليس على الفناء الداخلي كما كان مستخدما في المساكن القديمة التي توفر الخصوصية لأهل المسكن حيث تسمح تلك الرواشين للسيدات بالنظر إلى الخارج دون أن يراهم أحد من المارة في الشارع.

وتتيح الرواشين والمشربيات فرصة الرؤية للخارج ولا تسمح للمارة بالرؤية لداخل المبنى وذلك لوجود الفتحات الصغيرة بين أجزاء الخشب الموجود في الرواشين أو خلال الفتحات الصغيرة في الأشكال الهندسية المفرغة والموجودة في الروشان كما ساعد الروشان على تحقيق نسبة إضاءة في الداخل أقل منها في الخارج. كما انها تعمل على عزل المبنى حراريا عن الخارج حيث إن الخشب بطبيعته العزل فيتم الحد دون وصول أشعة الشمس الحارقة للمبنى سواء على الجدار أو خلال الفتحات (النوافذ) كما يمنع دخول الرياح الحارة المحملة بالأتربة والغبار والمعروفة برياح السموم بعد إصطدامها بالواجهات الخشبية الكبيرة المساحة التي تقلل من سرعة الرياح وبالتالي من تساقط حبات الرمل المحملة مع الرياح خارج الفتحات الصغيرة في الروشان.

وبهذا يمكننا القول بأن للروشان دوراً رئيسياً من حيث التهوية والإنارة وتحقيق خصوصية الرؤية والمساهمة في عزل المبنى حرارياً ،حيث يحقق الروشان وظيفتان هامتان وهما الوظيفة الجمالية والوظيفة النفعية. وقد ادت الطفرة الاقتصادية التي شهدتها مدينة جده إلى القضاء على العمارة التقليدية لدخول التصاميم الغربية التي لاتتناسب مع بيئة مدينة جده الحرارية بالاضافة إلى إنتقال أهالي المدينة القديمة إلى الأحياء التي نتجت عن النمو العمراني والسكاني للمدينة مما أدى إلى هجر المباني القديمة وتأجيرها للوافدين مما أدى إلى إختفاء الرواشين والمشربيات شكل (٧) في المساكن الحديثة.

وإتضح من دراسة المباني بمدينة جده أن الرواشين والمشربيات تستخدم على نطاق محدود جداً في المساكن الحديثة، كما تقتصر تلك الرواشين والمشربيات على أحياء محدودة كحي الخالدية والمرجان والتحلية كناحية جمالية للمسكن فقط دون المحافظة على شكل العمارة التقليدية وتصميم النوافذ والفتحات بما يتناسب مع الظروف المناخية والحرارية. ويرجع السبب في ذلك إلى وجود الأنماط المعمارية الحديثة وعدم إهتمام الأجيال الصاعدة والناشئة بالمحافظة على شكل العماره القديمة ودخول التصاميم الغربية خاصة الأسبانية والإنجليزية، كما أن الرواشين الموجودة في المباني الحديثة بمنطقة الدراسة لم تصمم للتغلب على الظروف المناخية وإنما كناحية جمالية أفتقد فيها الروشان إلى وظائفه الأساسية التي تم الإشارة إليها سابقاً (الخصوصية والتهوية والإضاءة والعزل الحراري).

القباب والأقبية:

تعد القباب والأقبية أحد أهم الحلول المناخية التي تعمل على الحد من درجة حرارة المباني والمساكن، وهي أحد المعالجات المناخية التي تستخدم للحد من أشعة الشمس ومن درجة الحرارة المرتفعة. حيث أنه من المعروف أن القباب تعمل على تقليل زاوية سقوط أشعة الشمسية بالاضافة إلى سقوطها بشكل مائل الأمر الذي يؤدي دوراً واضحاً في التقليل من درجة حرارة المسكن وتخفيف الحمل الحراري على المبنى. وبدراسة فاحصة للمباني في مدينة جده أتضح أن معظمها (٩٤٪) من المباني تستخدم الأسطح المستوية وأن المباني التي يغلب غليها الطابق القبابي توجد في بعض

الأحياء الشمالية والشرقية والشمالية الغربية أما المساكن في الأحياء الجنوبية فلا تستخدم فيها القباب الأمر الذي يزيد من درجة اكتساب المبنى للحرارة وبالتالي رفع درجة حرارة المبنى وحاجته إلى التبريد أكثر من غيره.

شكل (٧) الرواشين والمشربيات المستخدمة في المباني القديمة

ملاقف الهواء وإستخدتمها في المبانى:

تصمم الملاقف للإستفادة من حركة الرياح وإتجاهاتها السائدة في المناطق الحارة. وتعتمد فكرة تصميم الملقف على السماح للهواء النقي بالدخول للمساكن كما يقوم بالتخلص من الهواء الحار المتجمع في الفضاءات وتحديد سرعة وكمية الهواء الخارج منه. وهي أحد الحلول التي تستخدم في المباني للتقليل من درجة حرارة المبنى في النهار. الجدير بالذكر أن ملاقف الهواء يكاد ينعدم وجودها في المباني الحديثة وإستخدمت بشكل محدود في بعض المساكن وبالتحديد في العمائر السكنية بنسبة بسيطة لا تتجاوز ١٪ من مجموع المساكن في مدينة جده، كما لوحظت في بعض الأحياء الشمالية وبالتحديد في مسكنين فقط في مدينة جده تم بنائهما بشكل روعي فيه الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة وإستخدمت فيهما جميع العناصر المعمارية للمباني القديمة شكل (٨).

وبهذا يمكننا القول أن الظروف والأحوال المناخية لم تعد تراعى عند تصميم المباني بمدينة جده ولم يتم أخذها بعين الإعتبار كما هو الحال في المساكن القديمة. ويرجع السبب في ذلك إلى الإعتماد على الوسائل الحديثة في تبريد وتهوية المساكن وخاصة التي يستخدم فيها الطاقة الكهربائية.

شكل (٨) ملقف للهواء المستخدم في أحد المساكن بمدينة جده

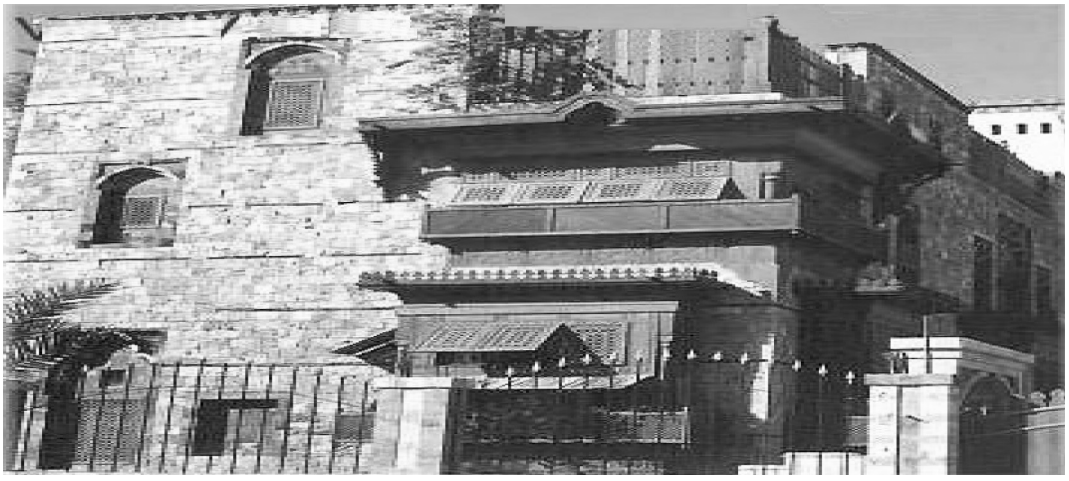
المواد المستخدمة في البناء:

يعد المناخ من العوامل المؤثرة في في اختيار مواد البناء التي تبنى بها المباني في أي منطقة. وتعد الحرارة والرطوبة من أهم عوامل المناخ المؤثرة في تصميم المباني ونوعية المواد المستخدمة في البناء. وتحتاج المناطق الحارة التي ترتفع فيها معدلات الرطوبة النسبية كما هو الحال في مدينة جده إلى مواد ضعيفة التوصيل الحراري وذلك بسبب إرتفاع الحرارة التي يصل فيها معدل درجة الحرارة العظمى في فصل الصيف إلى ٣٩ °م وتستقبل كميات كبيرة من الأشعة الشمسية (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة،بيانات المناخ، ١٩٧٠-٢٠٠٩م). وتعد مواد البناء من المحددات التي لها أثر كبير في معالجة الظروف المناخية والبيئية خاصة في المناطق الحارة التي ترتفع بها الحرارة والرطوبة النسبية. ويعد اختيار مواد الجدران والسقوف بشكل يتناسب مع خصائص التوصيل والانفاد الحراري لتحديد مدة انتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله من ألأمور الهامة عند تصميم المباني. وقد كانت المباني القديمة تبنى بمواد ذات كفاءة عالية في العزل الحراري التي من أهمها الحجر المنقبي وهو من أفضل مواد البناء التي توفر العزل الحراري الطبيعي للمبنى كما أنه يعمل على عكس جزء كبير من الأشعة الشمسية الساقطة على المبنى مما يعمل على الحد من دخول الحرارة إلى المسكن والحد من خروج الهواء البارد إلى الخارج شكل (٩). أما في المباني الحديثة في مدينة جده ونتيجة للزيادة الكبيرة في أعداد السكان والنمو والامتداد العمراني وعدم توفر مواد البناء التي كانت تستخدم في الماضي للتغلب على الظرروف المناخية التي تتمتع بها مدينة جده وخاصة من حيث عدم اكتساب المبنى للحرارة والتخفيف من حدتها فلم تعد تستخدم مواد البناء التقليدية كالحجر المنقبي والخشب في المباني الحديثة في مدينة جده وظهرت مواد جديدة أصبحت هي الغالبة على معظم مباني منطقة الدراسة وهي الاسمنت والحديد والزجاج وكلها مواد جيدة التوصيل الحراري ولا تخدم الظروف المناخية ولا تعمل على معالجتها بمدينة جده. وهناك بعض المباني التي يستخدم فيها الطوب الأحمر وهي مادة رديئة في التوصيل الحراري وتعمل على عزل الحرارة الخارجية للمبنى وتوفير العزل الحراري للمبنى خاصة في الفراغات الداخلية للمبنى بشكل أكبر من الطوب الاسمنتي الذي يعد موصل جيد للحرارة. وقد بلغت نسبة المباني التي تستخدم الطوب الأحمر الردئ التوصيل للحرارة في مدينة جده في جميع أحياء عينة الدراسة ٣٠,٨٪ مقابل ٦٩,٢٪ للطوب الاسمنتي الجيد التوصيل للحرارة (بوقري،١٤٢٤هـ) الأمر الذ يعمل على زيادة اكتساب المبنى للحرارة وبالتالي حاجته إلى التبريد. وبهذا يتضح لنا أن المباني الحديثة في مدينة جده لاتعكس المؤثرات البيئية والمناخية والاقتصادية والدينية والاجتماعية واصبحت تقليد لعمارة الغرب التي لا تناسب ولا تتلائم مع بيئة منطقة الدراسة المناخية مما يتطلب استخدام وسائل ونظم غير طبيعية في تبريد المباني الحديثة وعدم استخدام الطاقات الطبيعية التي كانت تتوفر في العمارة التقليدية في المباني القديمة التي لازالت موجوده في مدينة جده في المنطقة المركزية للمدينة التي قامت

الباحثة بزيارتها والوقوف على المعالجات والحلول المناخية ومدى مراعاة مصممو المباني القديمة لها وإعتمادهم إعتماداً كلياً على طاقة الشمس والرياح في التبريد وذلك بإستخدام أساليب تصاميم مناخية من مواد البناء التي عملت على عدم انتقال الحرارة إلى داخل المبنى وبقاء الجو الداخلي للمبنى باردا معظم ساعات النهار وعن طريق الحد من كمية دخول كميات كبيرة من الأشعة الشمسية عن طريق تصميم الفتحات واختيار مواد البناء الضعيفة التوصيل كالحجر المنقبي والخشب وإستخدام ملاقف الهواء والأفنية الداخلية والاستفادة من الرياح السائدة وإتجاهها في تبريد المباني.

وبهذا يمكن القول أن إستراتيجيات تصميم المسكن بمدينة جده تتطلب تحقيق تبريد المساكن وذلك بالعمل على تجنيب المبنى كسب الحرارة والحماية من الأشعة الشمسية وتوفير الظلال للمبنى بالاعتماد على الموارد والطاقات الطبيعية المتوفرة في البيئة خاصة في النهار والصيف وتنظيم درجة الحرارة في الليل والنهار من خلال إستعمال مواد البناء التي تتناسب مع توفير الحماية من أشعة الشمس ودرجة الحرارة، وتحقيق التهوية الطبيعية عن طريق استخدام بعض المعالجات والحلول المناخية كملاقف الهواء والأفنية الداخلية والعمل على تحريك الهواء بتصميم الشوارع الضيقة وإستخدام العناصر المعمارية المستخدمة في المباني التقليدية لتحقيق الإضاءة الطبيعية من خلال الاهتمام بتصميم المشربيات والرواشين في المباني الحديثة.والتخطيط الواعي للمساكن بما يضمن ملائمتة للظروف والأحوال المناخية السائدة في منطقة الدراسة.

وخلاصة القول أن المباني السكنية تحتاج إلى مهارات عالية في التصميم وإلى مصممين ومهندسين يقدرون مدى حاجة المباني إلى التبريد في الفترة الحارة التي سبق تحديدها بالفترة من مايو إلى أكتوبر خاصة في النهار وعدم الإعتماد على الطرق الصناعية في التبريد والتكييف والإعتماد على الطرق الطبيعية التي تعتمد على حماية المسكن من أشعة الشمس ومن كسب المبنى للحرارة من خلال توظيف المحددات المناخية المتمثلة حركة وإتجاه الرياح لما لها من دور رئيسي في المحافظة على البيئة والحد من تلوث الهواء الناتج عن إستخدام أجهزة التبريد والتكييف.



شكل(٩) مبنى من الخشب والحجر المنقبي

المعالجات المناخية المقترحة للتصميم العمراني بمدينة جده:

هناك العديد من المعالجات المقترحة لتصميم المساكن بمدينة جده بالنسبة لتوجيه وتصميم المباني ومن أهمها :

بالنسبة لتوجيه المبنى:

يفضل توجيه المباني في مدينة جده نحو الشمال والجنوب لتقليل التعرض لأشعة الشمس وتوفير الظل وتسهيل حركة الرياح للاستفادة من نظام هبوب الرياح الباردة على مدينة جده خاصة في شهورالصيف والخريف التي ترتفع فيهما الحرارة والرطوبة النسبية وترتفع فيها قيم مؤشر الحرارة والرطوبة (بوقري،١٤٢٥هـ). فالمباني في المناطق الحارة تخضع لاعتبارات الشمس أكثر من خضوعها لاعتبارات حركة الرياح وتوجيه المباني نحو الشمال والجنوب فى منطقة الدراسة يتميز بالاستفادة من تيارات الهواء الشمالية لتهوية الفراغات المعمارية صيفا والحصول على الاستخدام الأمثل للإضاءة الشمسية مع ترشيد استهلاك الطاقة (محمد، ١٩٩٥م). لذلك يكون تفضيل توجيه المباني نحو الشمال أولاً ثم التوجيه إلى الجنوب بعد ذلك حيث تكون عملية التظليل أسهل ما يمكن لأن الواجهة الجنوبية وحدها تستقبل أقل كمية من أشعة الشمس فى فصل الصيف (الوكيل وسراج، ١٩٨٦م).

يفضل ألا يكون توجيه المباني نحو الواجهات الغربية والشرقية لأنها تتعرض لأعلى كمية من الأشعة الشمسية صيفا وأقل كمية شتاء.

عدم توجيه المباني نحوالواجهة الشمالية الشرقية والشمالية الغربية لتعرضها لكمية كبيرة من الأشعة صيفا وكمية قليلة شتاء. كما يفضل عدم توجيه المباني نحو الواجهات الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية تتعرض لكمية كبيرة من الأشعة شتاء وصيفاً (السيد،١٩٩١م).

ويعد التوجيه بالنسبة لأشعة الشمس إلى الغرب غير مرغوب في المباني كم أنه أسوأ من التوجيه الشرقي. ولذلك يجب عدم توجيه الفتحات نحو الغرب وعمل الوسائل والمعالجات المناخية اللازمة والمناسبة لمنع تعرضها لأشعة الشمس وخاصة في الأحياء الشمالية والشمالية الغربية التي توجه فيها الفتحات نحو الغرب لأن الفترة التى تتطلب توفير الراحة الحرارية للمسكن من أشعة الشمس المباشرة هي الفترة الحارة التي تمثل ٧٠٪ من ساعات النهار طول العام والمتمثلة في شهور مايو حتى أكتوبر.

بالنسبة لشكل المبنى.

تحتاج المباني في المناطق الحارة إلى حماية من العوامل المناخية المختلفة وخاصة الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة لتحقيق الراحة الحرارية لسكانه التي تبنى على معيار ٥٠٪ رطوبة نسبية ودرجة حرارة الهواء ٢٤مْ خاصة في فصل الصيف الذي ترتفع فيه كمية الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة. لذلك لابد أن يكون شكل المبنى مدمجاً قدر الامكان وأن تكون المساحة السطحية صغيرة لتقليل الانسياب الحراري إلى داخل المبنى.

بالنسبة للتظليل:

يؤدي تظليل المباني إلى التقليل من حرارة التقليل من حرارة الصيف كما أنه يزيد من الراحة الحرارية ويوفر الطاقة المستهلكة ويمكن تظليل ٩٠٪ من الحرارة التي يكتسبها المبنى بالعديد من الطرق:

١ - إستخدام النباتات لتظليل المبنى:

يعد إستخدام النباتات من الأمور الفعالة في تظليل المبنى وجمايته من وهج الشمس واكتساب الحرارة (شكل (١٠) ويفضل إستخدام النباتات الدائمة الخضرة في المناطق الحارة الرطبة للاستفادة منها في تظليل أكبر قدر ممكن من المباني.

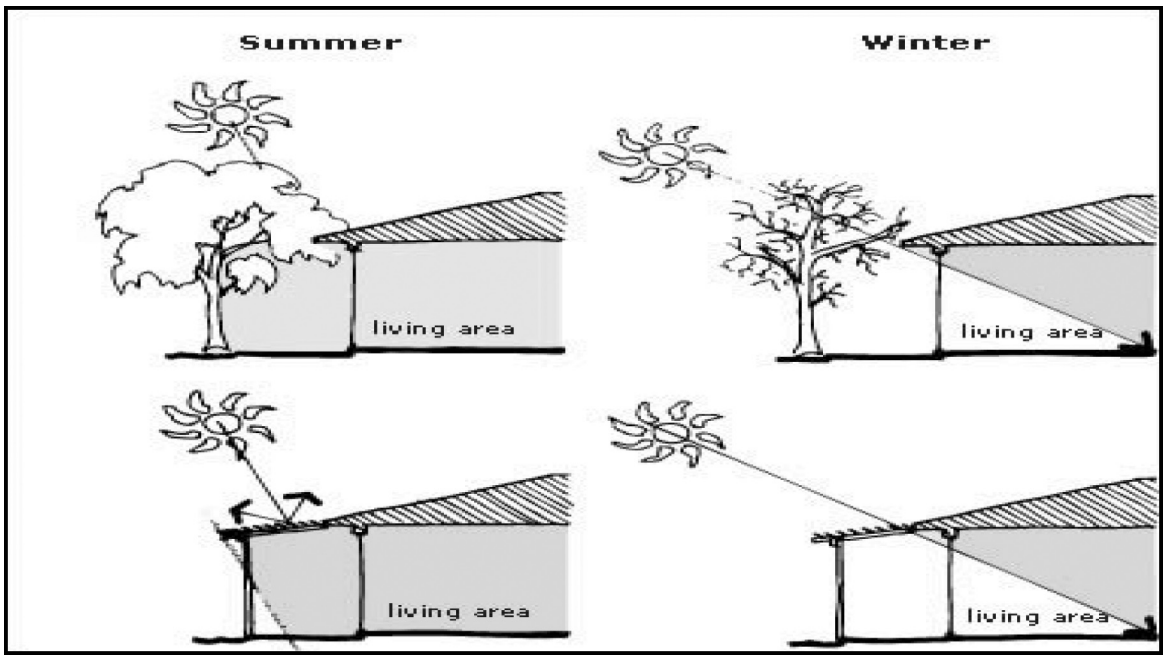
٢ - إستخدام الطنف والزجاج المظلل في الجزء العلوي من الفتحات للحد من أشعة الشمس وبالتالي الحد من الحرارة المكتسبة للمبنى (شكل ١١)

وهي من أبسط طرق التظليل وأقلها تكلفة للعمل على الحد من الحرارة المكتسبة وأشعة الشمس

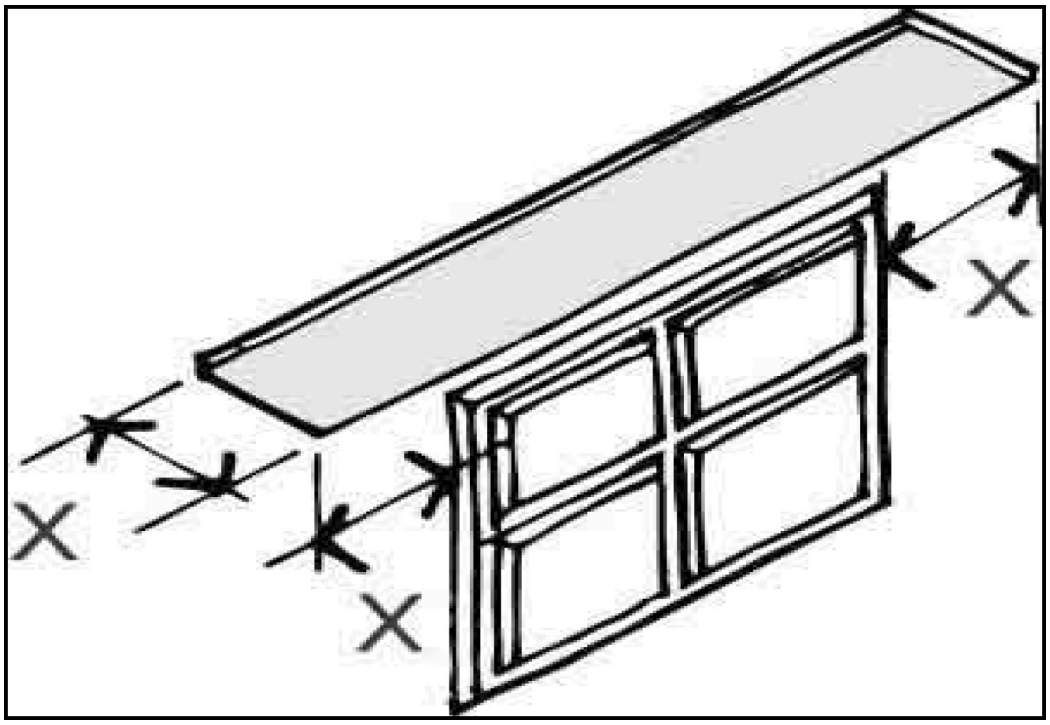
٣ - إستخدام المظلات والبرجولات والطنف للحد من أشعة الشمس وبالتالي الحد من الحرارة المكتسبة للمبنى (شكل ١٢)

٤ - إستخدام المظلات والبرجولات والطنف للحد من أشعة الشمس وبالتالي الحد من الحرارة المكتسبة للمبنى (شكل ١٢)

٥ - استخدام المظلات وعاكسات أشعة الشمس وا لستائر الخارجية على شبابيك المبنى (شكل (١٣)

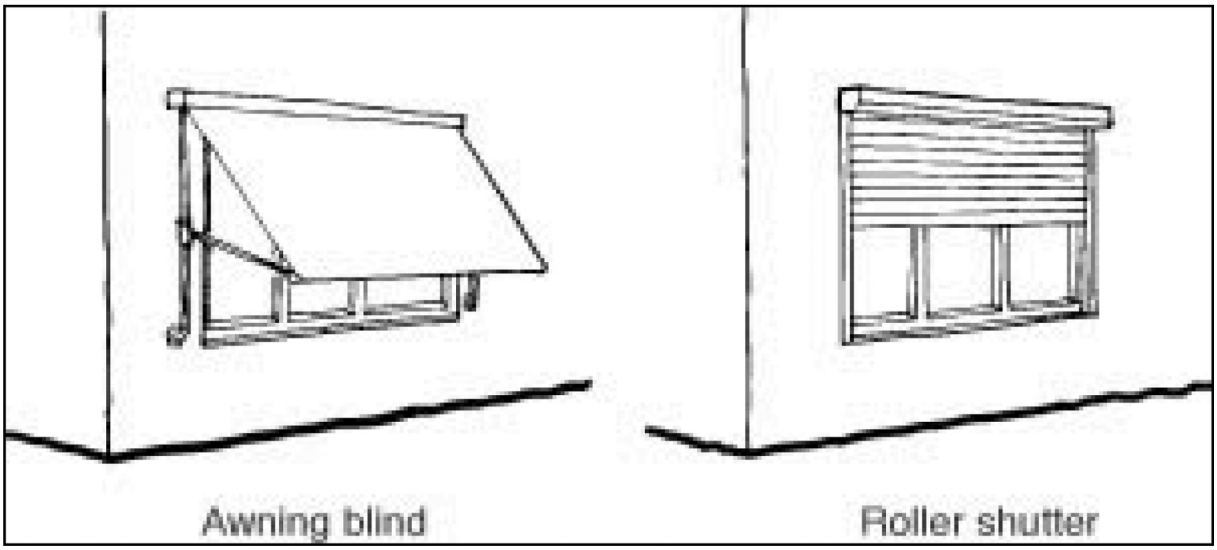


شكل (١٠) إستخدام النباتات للحد من أشعة الشمس والحرارة المكتسبة



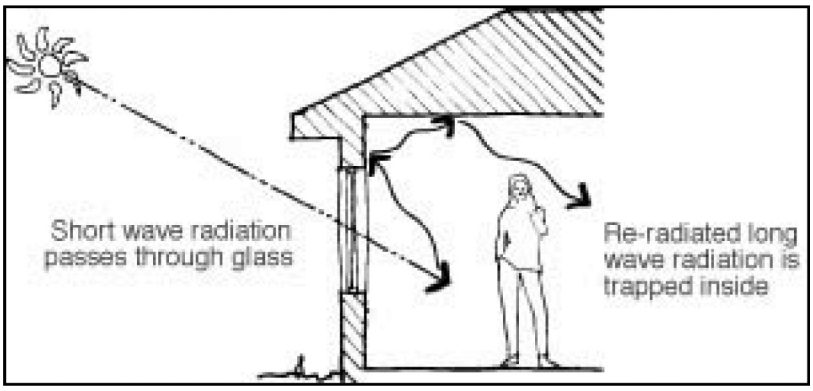
شكل: (١١) أحد طرق التظليل المقترحة للحد من حرارة المبنى

وهي من الحلول الجيده والسهلة للحد من أشعة الشمس والحد من اكتساب المبنى للحرارة والمحافظة على الراحة الحرارية داخل المبنى والتقليل من فواتير التبريد وخاصة كانت الشبابيك مصنوعة من الزجاج الغير معزول بشكل جيد وهى من الحلول التي تستخدم في المناخات التي لا تتطلب التدفئة في فصل الشتاء.



شكل (١٣) المظلات وعاكسات الشمس والستائر

٦- التظليل من الجدار والسقف للحد من إكتساب المبنى للحرارة خاصة في فصل الصيف وخصوصا في المباني الداكنة اللون (شكل ١٤).



شكل (١٤) التظليل من الجدار والسقف

بالنسبة لتصميم المبنى:

لقد أثبتت الدراسات أن التنسيق بين المحددات المناخية وبين عناصر المسكن واستخدام المعالجات المناخية عند تصميم المساكن تقلل درجة الحرارة الداخلية للمسكن عن حرارته الخارجية بـ٨-١١ °م (محمد، ١٩٩٥م). وتعد درجة الحرارة الفعالة التى يشعر فيها الإنسان بالراحة الحرارية داخل المسكن هى ٢٦ °م ويشعر الإنسان بعدم الراحة عندما تكون درجة حرارة الجو فى الخارج أكثر من ٣٤-٣٥ °م (كمونه،١٩٨٨، ومحمد،١٩٩٥م). ولهذا يجب على مصممي المباني والمساكن بمدينة جده إستخدام معالجات مناخية وإعتبارات تصميمية لتحقيق الراحة المناخية داخل المسكن وللوصول إلى أكبر كفاءة من التبريد الذي يعتمد على المحددات الطبيعية قدر الإمكان وعدم الإعتماد على التبريد الذي يعتمد على الطاقة الكهربائية فقط. ولذلك يجب على المصممين إتباع الأتي لتحقيق الراحة الحرارية داخل المبنى والتخفيف من إكتسابه للحرارة قدر الإمكان.

أ- بالنسبة للحوائط:

عند تصميم الحوائط يجب :

- إستخدام العوازل الحرارية الجيده التي تعمل على عدم إكساب المبنى للحرارة وبالتالي تبريده وتوفير الطاقة الكهربائية المستخدمة في تبريد المباني والمساكن.
- إحاطة المسكن بالحشائش والأشجار العالية للإستفادة من ظلها.

ب – بالنسبة لشكل السقف:

يتعرض سطح المسكن لأشعة الشمس المباشرة طوال النهار. وتعد أشعة الشمس المباشرة من أهم العوامل التي تؤثر على درجة حرارة السطح الخارجي للمبنى. ولهذا كان لابد من إتخاذ تدابير ومعالجات مناخية عند تصميم أسقف المساكن والمباني بمنطقة الدراسة من أجل تخفيض معدل تدفق الحرارة من السطح إلى المبنى **ومن هذه التدابير:**

– وضع بعض العوازل الحرارية كجزء من مركبات السقف.

– تغطية سطح المسكن بمادة عاكسة وعازلة للتخلص من الأشعة الشمسية وما ينتج عنها من طاقة حرارية.

– ترك فراغ هوائى عازل بين السطح العلوى المعرض لأشعة الشمس وبين فراغات المسكن للتقليل من نفاذ الحرارة الخارجية إلى داخل المبنى ويفضل إستخدام مادة حشو عازلة بين طبقات أرضية السطح .

– إستخدام الأسقف القبابية والمائلة لما تتميز به من خاصية ميلان الأشعة الشمسية وعدم تركزها على المبنى للتقليل من كمية الأشعة الشمسية الساقطة على المبنى خاصة في فصل الصيف وبالتالي توفير الظل والتقليل من كمية الحرارة التي يكتسبها المبنى.

ج – بالنسبة للفتحات :

– يجب أن تكون الفتحات فى منطقة الدراسة كبيرة وتتراوح نسبتها من ١٠ الى٢٠ ٪ من مساحة الحائط وذلك للتقليل من كمية الأشعة الشمسية الداخلة للمبنى وبالتالي تخفيف حرارة المبنى (بيومي، ١٩٧٨م)

– يجب دراسة وضع الفتحات بشكل يسمح باستمرارية تحرك الهواء داخل فراغات المساكن وخاصة الهواء الساخن المتجمع فى الجزء العلوى من الفراغات.

– يجب حماية الفتحات من الأشعة الساقطة عليها بإستخدام كاسرات الشمس لتظليلها لأن النوافذ المظللة بالكامل من الخارج يمكن أن تقلل ٨٠٪ من الحرارة الشمسية (محمد، ١٩٩٥م) .

إستخدام الرواشين والمشربيات لتحقيق البرودة للمبنى والحد من درجة الحرارة والاشعاع الشمسي.

توجيه الفتحات بإتجاه تيار الهواء الخارجي للإستفادة من التهوية الطبيعية.

توجه الفتحات على الواجهة الأمامية المواجهة لإتجاه الرياح والواجهة الخلفية بعكس إتجاه الرياح.

تظليل الفتحات بواسطة كاسرات الشمس وإستخدام الزجاج العاكس لأشعة الشمس لما لهما من فعالية كبيرة في تخفيض الحرارة الناتجة من أشعة الشمس والساقطة على المبنى.

د- بالنسبة لمواد البناء.

إستخدام مواد البناء التي تميز ببطء إكتسابها للحرارة وإستعمال الطوب الأحمر والحجر والخشب لما يتميز به من خاصية عدم اكتساب الحرارة.

إستخدام مواد عازلة لأسقف المباني وإستخدام الشكل القبابي أو المائل لما لهما من دور واضح في انعكاس أشعة الشمس وعدم تركزها على سطح المبنى وتحقيق أقل قدر من الأشعة الشمسية.

إستخدام الألوان الفاتحة وغير ملساء في طلاء المباني لما لها من خاصية عكس الأشعة الشمسية التي تقلل من نفاذية الحرارة إلى داخل المبنى.

إستخدام مواد بناء بطيئة التوصيل للحرارة كالحجر والطوب الأحمر والخشب لما تتميز به هذه المواد من قدرة كبيرة على عكس أشعة الشمس الساقطة على المبنى ونفاذ نسبة ضئيلة إلى الداخل.

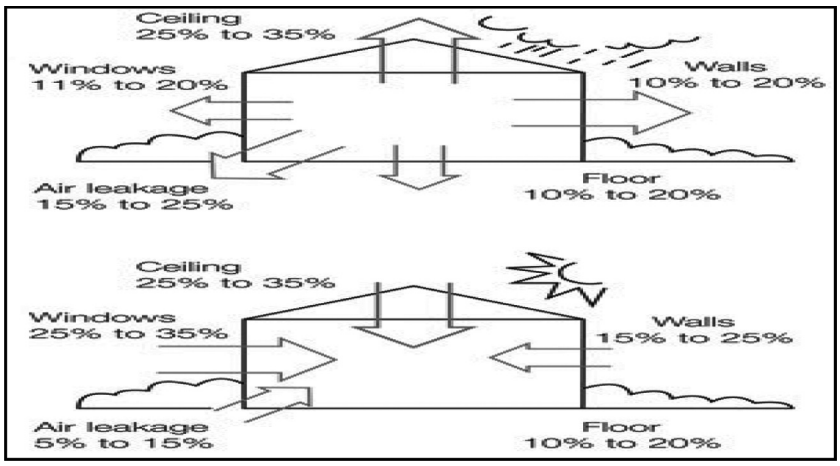
إستخدام مادة الخشب في تصميم النوافذ والأبواب لما له من خاصية العزل الحراري والإبتعاد قدر الإمكان عن إستخدام الحديد والألومنيوم الموصلين الجيدين للحرارة وبإعتبارها مواد مساعدة على إنتقال الحرارة.

هـ – بالنسبة للتصميم الخارجي للمبنى:

– إستخدام مواد العزل الحراري الجيدة العزل للعمل على الحد من دخول الحرارة من الغلاف الخارجي للمسكن في النهار وإلى الخارج في الليل. وتعمل العوازل الحرارية على التقليل من إمتصاص الغلاف الخارجي للحرارة الناتجة من أشعة الشمس والحد من درجة حرارة المسكن إضافة إلى توفير القيمة المالية لفاتورة الكهرباء والإعتماد على الطاقات الطبيعية لتبريد المسكن. ولهذا ينبغى إستخدام العوازل الحرارية بمدينة جده التي تعد من أنجح الحلول والمعالجات المناخية للحد من إرتفاع درجة الحرارة في المسكن إلا أن مشكلتها تكمن في إرتفاع تكلفة المبنى عند إستخدامها ب٣٠٪ إلا أن هذا لايعد من الأسباب التي تحد

من إستخدامها خاصة من حيث توفير الطاقة الكهربائية المستهلكة. ولهذا فإن السبب الرئيسي الذي يجعل مالكي المباني الإحجام عن إستخدام العوازل الحرارية في المباني في مدينة جده هو إرتفاع تكلفتها التي لاتقارن بتوفير الراحة الحرارية للمبنى .

ويعد العزل بمثابة حاجز أمام التدفق الحراري والحفاظ على حرارة المسكن ويصمم بشكل يضمن الراحة الحرارية لساكنيه وخفض فواتير التدفئة والتبريد بنسبة تصل إلى النصف . ويكون العزل بثلاثة طرق إما عن طريق عزل سقف المبنى وحوائطه أو عن طريق الفتحات. ويعد عزل السقف من أفضل أنواع العزل لمقدرته على عزل أكبر كمية من الحرارة الداخلة إلى المبنى (شكل: ١٤).



شكل (١٤) طرق عزل المباني للحد من نفاذ درجة الحرارة إلى داخل المباني

الخلاصة والتوصيات:

إتضح من دراسة المحددات المناخية بمدينة جده وأثرها على تصميم المباني بمنطقة الدراسة أن أهم المحددات المناخية التي تؤثر على تصميم المسكن بمدينة جده تتمثل في كمية الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة التي ترتفع في معظم شهور السنة وخاصة خلال الفترة الممتدة من مايو إلى أكتوبر وإرتفاع الرطوبة النسبية طوال العام، وإتجاه الرياح .

- أوضح البحث أن مدينة جده تقع ضمن إقليم المناخ المداري الحارالذي يتميز بإرتفاع درجة الحرارة خاصة في فصل الصيف الذي تصل فيه معدل درجة الحرارة إلى ٣٩°م بالإضافة إلى إرتفاع الرطوبة النسبية طوال العام وإرتفاع كمية الإشعاع الشمسي في فصل الصيف (٤٠٧ واط م٢ في اليوم) بالإضافة إلى أن الرياح الشمالية و الغربية هي الرياح المسيطرة على منطقة الدراسة،

- أوضحت الدراسة أن المباني لاتصمم وفق المحددات المناخية لمنطقة الدراسة ولم تراعى فيها الظروف والإعتبارات المناخية إلا في نسبة ضئيلة من مبانيها، كما أن الإعتماد في تبريد المباني يتم بالاعتماد كلياً على الطاقة الكهربائية، وعدم إهتمام المهندسين والمصممين بمراعاة الإعتبارات والمحددات المناخية التي لو أستخدمت بشكل جيد لأمكن توفير ٣٠٪ من الطاقة الكهربائية التي تستخدم في تبريد المباني.

- أوضحت الدراسة أن الفترة الحارة تمثل ٦٠٪ من ساعات النهار طوال العام وهي الفترة التى يتطلب فيها توفير الراحة الحرارية للمبنى وتوفير أكبر قدر من الظل والبرودة، وحماية الفراغات المعمارية الداخلية.

- أوضحت الدراسة أن الفترة الممتدة من مايو إلى أكتوبر هي الفترة التي تحتاج إلى التبريد، أما فصل الشتاء فلا يحتاج إلى التدفئة لعدم إنخفاض درجات الحرارة إنخفاضاً كبيرا.

- إتضح من الدراسة أن أكثر المعالجات المناخية المستخدمة في منطقة الدراسة هي أستخدام الألوان الفاتحة في طلاء جدران وحوائط المسكن.

- أوضحت الدراسة أن توجيه وتصميم المباني الحديثة

بمنطقة الدراسة وخاصة من حيث الفتحات والأسقف والحوائط والتوجيه والتظليل لم تستخدم فيها الحلول المناخية التي تحد من درجة حرارة المسكن وتعمل على تبريده.

– أظهرت الدراسة أن مواد البناء المستخدمة في المباني الحديثة في مدينة جده لم تراعى فيها الاعتبارات المناخية وأن معظم المواد المستخدمة في البناء هي من المواد ذات التوصيل الجيد للحرارة.

– أوضحت الدراسة أن مواد العزل الحراري التي تعمل غلى خفض حرارة المسكن لا تستخدم بدرجة كبيرة في مساكن منطقة الدراسة وأرجعت السبب في ذلك إلى إرتفاع تكلفة إستخدامها على الرغم من أهميتها في عدم نفاذ الحرارة إلى داخل المبنى.

التوصيات:

للوصول إلى حلول مناسبة وملائمة للمسكن ولتحقيق الراحة الحرارية توصي الدراسة بالآتي:

– توجيه المبانى فى مدينة جده تبعاً لاعتبارات الشمس أكثر من أعتبارات الرياح .

– عدم توجيه المساكن نحو الشرق والغرب ماأمكن ذلك.

– تظليل المناطق المحيطة بالمساكن بالأشجار العالية للتقليل من الأشعة الشمسية الساقطة على المسكن وبالتالي تبريده وعدم رفع درجة حرارته.

–إستخدام كاسرات الشمس للحصول على أكبر قدر من التظليل وخاصة الكاسرات الأفقية والرأسية.

– العمل على تجمع المباني وتلاصقها لتوفير اكبر قدر ممكن من الحوائط الغير معرضة لأشعة

– الشمس، وأيضا لزيادة كمية الظلال التى تسقطها المبانى على بعضها البعض.

زيادة إرتفاع سقف الغرف للإستفادة من خاصية صعود الهواء الحار وهبوط الهواء البارد.

–إستخدام السقوف القبابية والمائلة وعدم إستخدام الأسطح المستوية لعكس الجزء الأكبر من أشعة الشمس الساقطة على المبنى.

– إستخدام العوازل الحرارية الجيدة في الحوائط والأسقف للعمل على الحد من اكتساب المبنى للحرارة.

– تقليل الفتحات وتصغيرها وحمايتها من أشعة الشمس بحيث تتراوح نسبة الفتحة بين ١٠–٢٠ ٪ من مساحة الحائط الموجودة به .

– إستخدام الرواشين والمشربيات في المساكن الحديثة للإستفادة من خصائصها في تهوية وتبريد المسكن وعدم السماح لنسبة كبيؤة من أشعة الشمس من التوغل إلى داخل المسكن.

– إستخدام مواد بناء الرديئة التوصيل الحراري مثل الطوب والأحجار والأخشاب والابتعاد قدر الامكان عن إستخدام المواد الموصلة للحرارة كالزجاج والألمنيوم.

– إتباع الحل المتضام في تجميع المباني في مدينة جده للتقليل من تعرض الأسطح الخارجية لأشعة الشمس وللحد من نفاذها إلى داخل المبنى.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- أحمد هلال محمد، (١٩٩٥م)، المحددات البيئية المؤثرة على تصميم المسكن في مدينة أسيوط، **بحث مقدم إلى المؤتمر الرابع لهندسة الأزهر**.جامعة أسيوط.

-إبراهيم بن سليمان الأحيدب (١٤٢٣هـ)، المناخ والحياة: دراسة في المناخ التطبيقي، الرياض.

- حسن فتحى، (١٩٨٨م)، تلوث الهواء وتخطيط المدن العربية، **المعهد العربى لإنماء المدن** ، البيئة الصحية فى المدن العربية.

-حيدر عبد الرازق كمونه (١٩٨٨م)، البيئة الصحية فى المدن العربية . **المعهد العربى لإنماء المدن** ، البحث الأول .ص. ١٠ .

- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، بينات مناخية للفترة من ١٩٧٠ – ٢٠٠٩م.

- سمير حسن بيومى، (١٩٨٧م)، **دراسات فى المناخ تقييم قومى** ، دار المعارف ، الجزءالأول، القاهرة .

- شفق العوضى الوكيل ، محمد عبد الله سراج، (١٩٨٦م)، العوامل المناخية المؤثرة على المبانى وتخطيط المدن فى المناطق الحارة، **مجلة جمعية المهندسين المصرية**، العدد الأول، المجلد الخامس والعشرين، القاهرة .

- عبد الرحمن سعود البليهد، (١٩٩٤م)، ملامح مظاهر ظاهرة الاشعاع الشمسي الحراري في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية،مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد ١٩.

- عبد الرحيم محمد عثمان، (١٤١٣هـ)، العزل الحراري الحل الأمثل لتوفير الطاقة، مجلة المهندس، المجلد السادس، عدد٣.

- علي ياسير، (١٩٨٩م)،أثر المناخ في شكل العمارة العربية، مجلة عالم البناء، عدد ١٠١.

- فايده كامل بوقري، (١٤٢٤هـ)، الخصائص المناخية لمدينتي جده والطائف وأثرها على حياة السكان الإقتصادية والصحية، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية،كلية العلوم الإجتماعية، الرياض.

- فايده كامل بوقري، (١٤٢٥هـ)، المناخ وراحة الانسان بمدينة جده، **بحث مقدم إلى الندوة التاسعة لأقسام الجغرافيا في المملكة العربية السعودية**، جامعة الملك سعود، الرياض.

- هدى علوان، (١٩٨٨م)، الملقف أحد العناصر المعمارية فى بيوت المدينة الإسلامية، **المجلة المعمارية العلمية لكلية الهندسة المعمارية** ، جامعة بيروت ، العدد الرابع .

- محمد عبدالله الجراش، (١٩٩٥)، الأشعة الشمسية القصيرة على سطح الأرض في المملكة العربية السعودية، **مجلة الجمعية الجغرافية السعودية**، بحوث جغرافية، (٢٣)، الرياض.

- محمد صلاح الدين السيد، (١٩٩١م)، المناخ كمحدد طبيعى لتصميم وتشكيل المبانى السكنية بالمناطق الحارة الجافة، **المجلة المعمارية (المعمار) جمعية المهندسين المعمارى**، القاهرة، السنة الخامسة ، العدد الخامس عشر والسادس عشر.

- ناصر بن عبد الرحمن الحمدي، (١٩٩٦)، معايير التصميم المناخي للمجاورة السسكنية في صحراء منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية ،**بحث مقدم إلى مؤتمر عمارة الصحراء** الذي عقد في مدينة الرياض.

- نجلاء يحي حمودة، (١٩٩٨م)، الاشعاع الشمسي والعمارة في المناطق الصحراوية، بحث مقدم إلى مؤتمر عمارة الصحراء،

- يوسف عبد المجيد فايد، (١٩٨٢م)، مناخ مدينة جده، مجلة كلية الآداب والعلوم الانسانية، جامعة الملك عبد العزيز،مجلد٢، جده.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Ahmed, KS. (2003). Comfort in urban spaces: defining the boundaries. of outdoor

- thermal comfort for the tropical urban environments. Energy Build. 35:103.

- cooling strategy in the warm humid tropics. Renewable Energy. 28(11):1755 - 1778.

- Gut Paul, Ackerknecht Dieter (1993). Climate Responsive Building Appropriate.

- Building Construction in Tropical and Subtropical Regions. SKAT. 1993:324.

- Gut Paul, Ackerknecht Dieter (1993). Climate Responsive Building Appropriate Building Construction in Tropical and Subtropical Regions. SKAT. 1993:324.

- Liping W., Wong Nyuk Hien (2007), the impacts of ventilation strategies and facade on indoor thermal environment for naturally ventilated residential buildings in Singapore. Building and Environment. 42(12):4006 - 4015.

- Rajapaksha, H. Nagai, M. Okumiya (2003). A ventilated courtyard as a passive