مجلة الادارة والاقتصاد / السنة – 42 العدد 2019/ 120
ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

تحديد أهم العوامل المؤثرة على جودة تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة (الطابوق التقليدي) بأستخدام اسلوب (التحليل العاملي) في مدينة اربيل

م.ك ولاله دلشاد معروف * م.د. احمد يعرب غانم**

المستخلص

تعد تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة خزيناً لتجارب لاجيال و خلاصة خبراتهم في التعامل مع لمواد البيئة المحلية لتلبية حاجاتهم المادية والروحية. وقد تأثرت تلك لاساليب التقليدية بالعديد من العوامل التي زادت من جودتها و ملاءمتها لاستخدام طيلة قرون عديدة متعاقبة من الزمان.

وتعد طرائق التحليل العاملي من لاساليب لاحصائية لمعرفة وتحليل المتغيرات المتعددة التي استخدمت في البحث وتفسير معا ملات لارتباط ذات الـ لالة لاحصائية لمختلف المتغيرات والتوصل للعوامل المشتركة التي تصف الـ علاقة .المشتركة بين هذه المتغيرات

يهدف البحث الى تحديد أهم العوامل المؤثرة على نجاح السكن بأستخدام اساليب البناء المتوافقة مع البيئة (الطابوق .)التقليدي) في مدينة اربيل من خلال استخدام التحليل العاملي (طريقة العامل الرئيس

مشكلة البحث في دراسة أهم العوامل المؤثرة على تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة (الطابوق التقليدي) الذي تم لاستغناء .عنه بعد دخول مواد البناء الحديثة

في تحليل وتقييم العوامل المؤثرة على تقنيات البناء)factor analysis(واعتمد البحث اسلوب التحليل العاملي المتوافقة مع البيئة (الطابوق التقليدي) وتفسير معا ملات لارتباط لها وصـ ولاً لاستـ خلاص العوامل المشتركة التي .تصنف الـ علاقة بين هذه المتغيرات وتفسيرها

قام الباحثين بتسليط الضوء على الخصائص البيئية و لاقتصادية للبناء بالمواد المحلية وأساليب البناء التقليد بالطوب التقليدي وإعادة استخدامها بتصاميم هندسية حديثة، حيث ظهرت في النتائج البحث وجود ثمانية عوامل تؤثر على كفاءة البناء التقليدي (الطابوق)، بما يستلهم التراث العمراني وخصوصية وهوية المكان وتحقيق مباديء لاستدامة .والعمارة الخضراء وإعادة أحياء تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة في مدينة اربيل

Determing of the most important factors affecting the quality of building techniques compatible with the environment (traditional bricks) using the method (factor analysis) in the city of Erbil

Abstract

Environmentally friendly building techniques are a storehouse of generational experiences and a compendium of their expertise in dealing with local environmental materials to meet their physical and spiritual needs. These traditional methods have been influenced by many factors that have increased their quality and suitability for use over many centuries.

The methods of factor analysis are statistical methods to identify and analyze the multiple variables used in the research and interpretation of correlation coefficients of statistical significance of different variables and to reach the common factors that describe the common relationship between these variables.

* الكلية التقنية الهندسيه اربيل/قسم الهندسه المدنيه/جامعة اربيل التقنية .
** كلية الهندسة-قسم هندسة العمارة/ جامعة الموصل .
مقبول للنشر بتأريخ 2019/5/20

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

The research aims to identify the most important factors affecting the success of housing using environmentally friendly building methods (traditional bricks) in the city of Erbil through the use of factor analysis (the main factor method).

The problem of research in the study of the most important factors affecting the building techniques compatible with the environment (traditional brick), which was dispensed after the entry of modern building materials.

The research adopted the method of factor analysis in the analysis and evaluation of factors affecting environmentally friendly building techniques (traditional bricks) and the interpretation of correlation coefficients in order to derive the common factors that classify the relationship between these variables and interpretation.

The researcher highlighted the environmental and economic characteristics of building with local materials and traditional building methods, traditional bricks and reuse them with modern engineering designs. Green and revitalizing environmentally friendly construction techniques in Erbil.

Key research terms:

Factor Analysis – Main Factor Method – Maximizing Variance

المصطلحات الرئيسية للبحث:

التحليل العاملي- طريقة العامل الرئيسي – تعظيم تباين

1-المقدمة

تعد تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة تواصلاً لخبرات العديد من الاجيال بطريقة التجربة والخطأ والاستفادة من الخبرات المحلية، استخدام المواد الانشائية المحلية المتوفرة في البيئة والمتمثلة بالطين. وتعد مدينة اربيل احدى الحواضر العريقة وريثة حضارة بلاد مابين النهرين. واستمر نمط البناء فيها بأستخدام الطابوق المحلي المفخور لقرون عديدة لحين دخول تكنولوجيا البناء الحديثة بأستخدام الخرسانة المسلحة والبلوك الكونكريتي. فزال ذلك النمط الذي استخدم تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة.يعد الطين من أهم مواد البناء التي استخدمتها الحضارات القديمة في مبانيها.وقد حظيت العمارة الطينية اهتمام كبير لما لها من خصائص بيئة اقتصادية وجمالية.(سعيد وياسر2017،p710):(Bahobai,2011,p25).

شكل الطين أحد المواد الاساسية للبناء في بلدان كثيرة في العالم لقرون عديدة، لكنه تراجع بعد ظهور مواد البناء الحديثة كالأسمنت، لكن في ظل تنامي الحاجة لتحقيق عمارة مستدامة ظهرت الكثير من المحاولات العالمية الحديثة لاعادة استخدام الطين في البناء من جديد. (جبارة، 2015، p43)

يرجع أصل تسمية هذه التقنية (Adobe) إلى الحضارة الفرعونية وقد أعادة استخدامها الاقباط بعد أن تحورت لتصبح الطوب وتقوم فكرة هذه التقنية على استخدام التربة الطينية بعد ترطيبها وعجنها إلى حالة شبه سائلة وخلطها مع التبن ثم تشكيلها داخل قوالب خشبية تزال مباشرة ويترك الطوب ليجف بشكل طبيعي تحت الشمس لعدة أيام. (زبيدة،p1,2017)

وقد شهدت السنوات الاخيرة تطوراً كبيراً في انظمة وتقنية المعلومات التي اثرت على المسكن وأثرت على متطلبات الحياتية والمعيشة عبر الكثير في الانظمة الاقتصادية والبيئة والتقنية بسبب مميزاته الكبيرة في مواكبة متطلبات العصر وتسهيل الامور الحياتية والترفيهية للانسان . (سعيد وياسر، 2017، p713)

الحديث عن البناء بالمواد الطبيعية (Natural Building) ليس كمشاهدته ومحاولة تصوره. نقطة مهمة اشار إليها المهندس الراحل (حسن فتحي) بشكل مختلف قليلا قبل عدة عقود حيث قال بما معناه "أن الناس يعجزون عن التفرقة بين التقنية والتصميم وبين أثر المواد في عملية البناء.(زبيدة ، P2,2017)

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

ومن مميزاته:-

- تلعب العمارة الطينية دوراً هاماً في توفير عمارة مناسبة بتكلفة منخفضة وبأستخدام مواد طبيعية وتصميمات محلية بحيث تواجه كل متطلبات المعيشة للانسان وظيفياً ومناخياً وتكون مرتبطة بالبيئة الموجودة فيها. (سعيد وياسر، 2017، P 716)
- تنوع الانشطة والوظائف التي يمكن أن تستوعبها المباني الطينية بين انشطة سكنية واجتماعية ودينية.

من حيث الارتفاع، تنوع المباني التقليدية في الطين من حيث الارتفاع فهناك مباني برجية ويشتهر في عدد من مناطق العالم ومباني منخفضة الارتفاع تكون غالباً من طابوق واحد أو أثنين وهي اكثر انتشاراً حول العالم. (Minke, 2006, p133)

- تنوع اشكال المباني، فالعمارة الطينية في الانتظام الكامل إلى الانسابية ما يجعلها أكثر مرونة لاستيعاب العديد من الانشطة المختلفة.

-تؤثر التطور التكنولوجي في المباني على عدة مستويات فيها الاداء الوظيفي للمبنى

والذي يظهر في تطبيق بعض المفاهيم الابنية الذكية والاستدامة وعلى مستوى الشكل من خلال تطبيق الطرق الانسانية الحديثة بحيث تواكب متطلبات ومستجدات المعاصرة.

ومن مميزاته تسهيل عملية البناء حيث يسهل نقل الطوب داخل منطقة البناء أو تصنيعها في أماكن بعيدة عن مكان البناء ونقلها إليه. (زبيدة، 2017،P3)

وتعد مدينة اربيل احدى الحواضن العريقة، وريثة حضارة بلاد مابين النهرين، واستمر نمط البناء فيها بأستخدام الطابوق المحلي المحروق، لقرون عديدة إلى أن دخلت التكنولوجيا البناء الحديثة بأستخدام الخرسانة المسلحة والبلوك الكونكريتي فزال ذلك النمط الذي استخدم تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة.

استمرت عمارة الطين في انحاء العالم بالرغم من التقدم الهائل في تقنيات ومواد البناء الحديثة (Oskike,2015,P45) وفي الولايات المتحدة الامريكية بدأت نهضة البناء بالطين منذ أكثر من ثلاثة عقود وجاءت مزامنة لازمة الطاقة الدولية.

فأستخدام الطين أكثر توفيراً للطاقة وايضاً نتيجة لظاهرة اجتماعية ثقافية أميركية في تحديد وتنوع الطراز للمباني الحديثة مما ينتج تشيد أبنية حديثة طينية في كاليفورنيا ومكسيكو الجديدة وغيرها. (سعيد وياسر، 2017 ,P15)

2-الجانب النظري:

2-1-التحليل العاملي: Factors analysis

التحليل العاملي هو أحد اساليب تحليل متعدد المتغيرات والتي تستخدم في تحليل مصفوفة الارتباط أو مصفوفة التباين والتباين المشترك للحصول على تفسير دقيق.

واختزال البيانات الكثيرة الى عدد أقل وذلك من خلال العلاقات بين المتغيرت الناتجة بواسطة العوامل المشتركة (common factors) الكامنة وراء هذه العلاقات والتي هي متغيرات أيضاً ولكن بعدد أقل من المتغيرات الاصلية. (كاظم، 2006، p243)

احد فروع التحليل متعدد المتغيرات (Multi variety analysis) قائم على مجموعة من الفرضيات تسعى لاستخدام عدد من العوامل التي تؤثر على مجموعة من العلاقات المعقدة والمتداخلة لمجموعة من المتغيرات اذ يساعد في تخفيض عدد كبير من المتغيرات بعدد أقل من العوامل التي تكون غير مرتبطة مع بعضها بحيث كل عامل يشمل عدة متغيرات مشتركة فيما بينها بالصفات وترتيب هذه العوامل حسب أهميتها وذلك أن العامل الأول يفسر أكبر نسبة في التباين ويكون أكثر العوامل أهمية في تأثيره على الظاهرة قيد الدرس يليه العامل الثاني والثالث وهكذا(السبعاوي ومحمد، 1999، P53).

تهدف طرق التحليل العاملي إلى إيجاد مجموعة من العوامل (factor) التي تكون مسؤولة عن توليد الاختلافات (variation) في مجموعة مكونة من عدد كبير من متغير الاستجابة (Response Variable) حيث يمكن التعبير عن المتغيرات المشاهدة كدالة في عدد من المتغيرات المستترة وعالباً ما يعبر عن الاستجابة كتركيب خطي (linear compound) من العوامل المستترة حيث تكون العلاقات بين المتغيرات داخل العامل الواحد أقوى من العلاقة مع المتغيرات في عوامل آخرى.

ويجري وضع توافيق خطية للمتغيرات على أساس العوامل التي تنتج عن حساب التباين في مجموعة البيانات ككل وبشكل التوفيق الافضل للمكونات الاساسية الاولى، العامل الاولى كما يحدد العامل الثاني ويمكن أن يكون هناك عامل ثالث ورابع وهكذا تستمر العملية حتى تصبح جميع التباينات محسوبة (برايان، 2001، P57).

الغرض من التحليل العاملي

الاولى: يقلل عدد مجموعة المتغيرات الاصلية إلى عدد أصغر من المتغيرات تسمى عوامل (factor).

الثانية: أن العوامل تكتب معناها بسبب الصفات التكوينية أما الهيكلية التي قد يوجد ضمن

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

مجموعة العلاقات.وأجراء في تقليل عدد المتغيرات(Reducing The Number of Variable) ومفهوم التكوين او الهيكل (concept of structure) أساسي لفهم التحليل العاملي. يفسر الأنموذج العاملي لـ(m) من المتغيرات لـ (x_{ij}) ($j=1,2,...,m$) لعينة حجمها (n) على أساس دالة خطية لـ (p) من العوامل العامة (*common factors*) حيث ($p<m$) والعامل الوحيد لكل متغير أي أن:

$$X_1 = L_{11}F_1 + L_{12}F_2 + \dots + L_{1p}F_p + e_1 \dots\dots\dots\dots (1)$$
$$X_m = L_{m1}F_1 + L_{m2}F_2 + \dots + L_{m\,p}F_p + e_m$$

إذ أن :

$F_1, F_2, \dots, Fp$: العوامل العامة التي يتم اختبارها من (m) في المتغيرات.

Lji : معاملات العامل العامة F_iفي التركيب الخطي.

X_j : تسمى بتحميل العوامل للمتغير j .

$e_1, e_2, \dots, e_m$: العامل الوحيد (كل علاقة مع المتغيرات الاولية) كما يمكن تمثيله في استخدام المصفوفات.

$$\underline{X}_m X_1 = \underline{L}_m X \underline{F}_p X_1 + e_m X_1 \quad \dots\dots\dots\dots (2)$$

وهذا ما يدعى بالأنموذج العاملي وهكذا فأن كل استجابة (response) للمتغيرات تتكون من قسم يأتي عن طريق العوامل العامة واخر عن طريق العامل الوحيد. أما القسم الذي يأتي عن طريق العوامل العامة فهو تركيب خطي من هذه العوامل. وأما العامل الوحيد فيحتوي على جميع التأثيرات الاخرى الموجودة في العوامل العامة بالاخرى التي عددها($m-p$).

وبما أن الأنموذج العاملي يجزء كل استجابة متغير إلى قسمين كذلك يجزيء التباين للمتغير ($X-j$) إلى جزئين.الاولى التباين العام الذي يأتي عن طريق العوامل العامة والثاني هو التباين الخاص الذي يأتي عن طريق العامل الوحيد ترمز لتباين بـ $(h_j)^2$ والخاص $(u_j)^2$ على ذلك تسطيع ايجاد تباين لـ (X_j) كالآتي: (Afifi, 1984, P69)

$$Var\,(X_j) = h_j^2 + v_j^2 \quad \dots\dots\dots\dots (3)$$

2-2الفرضيات الاساسية للتحليل العاملي: Basic Assumptions of Factor Analysis

الفرضية الاولى:

تنص على وجود ارتباط مجموعة من المتغيرات تعرف (Intera correlation) ناتج عن وجود عوامل مشتركة تؤثر فيها وان مقداره يعود إلى واقع تلك العوامل حيث يسعى التحليل العاملي إلى تفسير الارتباطات بين المتغيرات المستخدمة. وتحت هذه الفرضية يمكننا تقسيم التباين الكلي للمتغيرات كالآتي: (القرداغ: 2000 ,P25)

1-التباين المشترك (العام) (Common Variance)

يسمى كذلك تباين أو كميات الشيوع وهو ذلك الجزء من التباين الكلي الذي يرتبط مع بقية المتغيرات الاخرى من خلال العوامل المشتركة ويحسب مع معاملات العوامل الخاصة.

2-التباين الخاص (Specific Variance)

وهو ذلك الجزء من التباين الذي لا يرتبط مع أي متغير وانما مع المتغير نفسه فقط.

3-تباين الخطأ (Error Variance)

وهو ذلك الجزء من التباين الكلي الناتج مع خلال حدوث أخطاء في سحب العينة أو قياسها أو أي تغيرات خارجية اخرى تؤدي إلى عدم الثبات في البيانات.ويشترك كل من التباين المشاع (العام) والتباين الخاص في تكوين التباين المعتمد والذي يمثل بالمعادلة (كاظم ، 2006 ,P22)

$$1 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots . a_{jm}^2 + S_j^2 + e_j^2 \dots\dots\dots\dots (4)$$

الفرضية الثانية:

تنص على وجود ارتباط بين المتغيرين (j, k) و يمكن حسابه على أساس طبيعة وتاثير تحميلات (تشعبات) العوامل المشتركة، ويمكن ايجاد قيم الارتباط بين تلك المتغيرات بصيغة المعادلة الآتية: (كاظم، 2006 ,P23)

$$R = A\,A' \dots\dots\dots\dots (5)$$

إذ أن:

R: تمثل مصفوفة الارتباط

A: مصفوفة تحميلات العوامل

ويمكن اعادة المعادلة (5) بالشكل الآتي:

$$R_{jk} = a_{j1}a_{k1} + a_{j2}a_{k2} + \dots + a_{jm}a_{km} \dots\dots\dots (6)$$

إذ أن:

R_{jk} : تمثل القيمة المعادية للمشاهدة j بالنسبة للمتغير (k).

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

a_{jm} : تمثل تحميل العامل m بالنسبة للمتغير (j).

a_{km} : تمثل قيمة المشاهدة الحقيقية.

2-3 قيم الشيوع:(communalities)

إن قيم الشـــيوع عبارة عن مجموع مربعات تحميلات ذلك المتغير ويمثل نســـبة التباين الذي تفســـيره العوامل المستخلصة لهذه المتغيرة ويرمز لها بالرمز h_j^2 أي أن:

(Dillon &goldstein,1984, P253)

$$h_j^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \ldots\ldots a_{jm}^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

$$h_j^2 = \sum_{p=1}^{m} a_{jp}^2$$

إذ أن a_{jp} تمثل وزن العاملp بالنسبة للمتغير j وهي معاملات مصفوفة العوامل وتعرف بتحميلات العوامل (factors loading) أو تشعبات العوامل لذلك التباين الكلي للمتغير j يمثل بالمعادلة:

$$h_j^2 + S_j^2 + e_j^2 = 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

لذلك نسبة التباين المعتمد للمتغير هو مجموع نسب التباين المشاع والخاص كالآتي:

(Berenson, 1992, P117)

$$R_{jj} = h_j^2 + S_j^2 = 1 - e_j^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

حيث أن R_{jj} معاملات المعتمدة.

ومن خصائص h_j^2 أنها موجبة تقع بين الصفر والواحد الصحيح أي أن:

$$0 \leq h_j^2 \leq 1$$

2-4 طريقة العامل الرئيسي (P.F.A)– Principal Factor Method

يتم التحليل في هذه الطريقة بأستخراج معاملات العوامل بصورة متتالية. فتستخرج معاملات العامل الاول (F_1) الذي يتميز بأكبر قيمة في الشيوع للمتغيرات ثم يستخرج معاملا العامل الثاني(F_2) الذي يمثل أكبر قيمة من الشيوع المتبقي في بواقي مصفوفة الارتباط وتستمر بنفس الطريقة لحين استخراج كل المعاملات العوامل المطلوب. (كاظم، 2014،P246)و(حمد: 2003 ,P17)

وأنموذج التحليل العاملي لهذه الطريقة هو:

$$a_j 1F_1 + a_j 2F_2 + \ldots\ldots + a_j pF_p + a_{jm}F_m$$

$F_1, F_2, \ldots, F_m$:هو العوامل(Factors) وقد تسمى أحياناً بالعوامل المشاع ((common factor

$a_{j1}, \ldots\ldots a_{j2}\ a_{jm}$, : هي معاملات العوامل أي الحد (a_{jp}) يمثل أسهام (contribution) العامل Fp من قيمة الشيوع.لأجل تقدير مصفوفة تحليلات العوامل (A) نتبع الخطوات الاتية: (Giri, N.C, 1977,P112) و(كريم ,2003 ,P32)

1-نستخرج مصفوفة معاملات الارتباط (R) (Correlation and coefficient matrix) في القيم المعيارية (standard values) للمتغيرات هذا إذا كانت للمتغيرات وحدات القياسي مستخدم مصفوفة التباين –التغاير (variance convarian)

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{n} XiKXjK}{n-1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

إذ أن :

$$r_{ij} = 1$$

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

$$r_{ij}=\begin{bmatrix}1 & r_{12} & r_{1p}\\ & & .\\ r_{p1} & r_{p2}\ldots\ldots & 1\end{bmatrix}$$

تحسـب مربع معامل الارتباط المتعدد لكل متغير مع بقية المتغيرات $rest\ R_j^2$,لتقدير أولي لقيم الشـيوع لتحل محل العناصر القطرية للحصول على مصفوفة الارتباط المختزلة (correlation matric reduced)وترمزب(Rr)

3-في مصـفوفة الارتباط المختزلة تسـتخرج القيم المميزة (Eigen values) بموجب المعادلة المميزة (characteristic equation) الآتية:

$$\left|R_r-\lambda I\right|=0\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

4-تختار القيم المميزة التي تزيد قيمتها عن الواحد حيث يمثل عددها عدد العوامل التي تستخدمها في التحليل.

5-يســتخرج المتجه المميز (a) Eigen Vector المرافق لكل قيمـة مميزة مختـارة وإبتداء بـأكبر قيمـة وذلك بموجب نظام المعادلات الآتية:

$$\left|R_r-\lambda I\right|a=o\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

إذ أن القيمة المميزة هي مقدار مسـاهمة العامل في مجموع قيم الشـيوع أن المتجة المميز المرافق لأكبر قيمة مميزة تمثل تحميلات العامل الاول المقدرة، المتجة المرافق الثاني أكبر قيمـة مميزة يمثل تحميلات العامل الثاني المقدرة وهكذا، وبهذه الطريقة نحصل على مصفوفة تحميلات العوامل المقدرة الأولى أي أن:

$$A_1=\begin{bmatrix}a_{11} & a_{12} & a_{1m}\\ & . & \\ & . & \\ & . & \\ a_{p1} & a_{p2} & a_{pm}\end{bmatrix}$$

6-وتستخرج قيم الشيوع من A_1 وكما يأتي:

$$h_1^2=a_{11}^2+a_{12}^2+\ldots\ldots+a_{1m}^2\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (13)$$

.

$$h_p^2=a_{p1}^2+a_{p2}^2+\ldots\ldots+a_{pm}^2$$

توضح هذه القيم في مصفوفة الارتباط المختزلة Rr كعناصر قطرية.

7-للحصول على مصفوفة تحميلات العوامل المقدرة الثانية A_2 تعاد الخطوات 6,5,4,3 وهكذا تستمر. يوضح هنا إلى أن يكون الفروق بين h_j^2 المصفوفتين متتالتين صغيرة جداً فيكون هذه المصفوفة هي مصفوفة العوامل المقدرة الاخيرة (A) والتي تكون الحل الابتدائي (Initial Solution).إن الهدف الذي يقوم عليه طريقة العامل الرئيس هو تقليل عدد المتغيرات وتوزيعهاعلى شكل توافق خطية بحيث يكون عدد العوامل أقل في الرتبة الكلية للمصفوفة كما في المعادلة (1).

2-5-طريقة تعظيم التباين (The Kaiser-varimax Method)

هناك عدة طرق للحصــول على مصــفوفةالعوامل المدورة وبما أن البحث على طريقة (Varimax) وهذه الطريقة اقترحت عام (1958) من قبل (Kaiser) وهي أكثر طرائق التدوير المتعامد شـيوعاً وتعتمد تسـليط تركيب العوامل من خلال تباين مربعات تحميلاتها.(أثناسيوس، 1977، P21)

ومفاد هذه الطريقة أن أكثر العوامل خضوعاً للتفسير هو ذلك الذي يكون تشبعاته عالية وبعضها منخفضة وفيه نسبة ضئيلة من القيم متوسطة التشبعات. إذ أن هذا يجعل درجة التباين التشبعات أكبر مما يمكن. بذلك يهدف إلى تبسيط العوامل او اقترابها من التركيب البسيط. (حمد، 2003، P26)

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

ويمكن توضيح وتبسيط العامل K من خلال تطبيق قانون التباين على مربعات التشبعات (تحميلات) العامل (K) كما يأتي:

$$S_p^2 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\left(\left(a_j^2 p\right)^2 - \frac{1}{n^2}\sum_{j=1}^{n}\left(a_j^2 p\right)^2\right) \qquad k = 1,2,....m \qquad .....(14)$$

S_p^2 : يمثل تباين العامل (p)

$a_j p$: يمثل قيمة تشبع المتغير j بالعامل p

n : يمثل عدد المتغيرات

حيث أن $a_j p$ هو عنصر الصف (j) للعمود (p) في المصفوفة المدورة وعندما يكون التباين اعظم ما يمكن يكون للعامل قابليته اكثر للتفسير والتسليط على أساس أن تحميلاته

تتجه حول الصفر والواحد. فإذا ما جمعت (14) بكل العوامل فأن:

(K.V. Mardia, 1979, P143),(Afif& S. P. Azen, 1979, P335)

$$S_p^2 = \sum S_p^2 = \sum_{p=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} a_{jp}^4 - \sum_{p=1}^{m}\left(\sum a_{jp}^2\right)^2 \qquad \text{.....(15)}$$

في المعادلة (15) يسمى مقاييس تعظيم التباين (الخام) (Raw Varimax Criterion) وتترجح المعادلة (15) بدلالة قيم الشيوع (h_j^2) فأن معيار الاقتراب لتعظيم التباين هو جعل قيمة (13) أعظم ما يمكن للحصول على أفضل تحميلات للعوامل وكما يلي:

$$v = n \qquad \sum_{p=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left(a_{jp}/h_j\right)^4 - \sum_{p=1}^{m}\left(\sum_{j=1}^{n} a_{jp}^2/h_j^2\right)^2 \qquad \text{..... (16)}$$

وقد اطلق على المعادلة (16) بمقياس تعظيم التباين الطبيعي(Normal Varimax).

3-الجانب العملي:

3-1-جمع البيانات وتصميم الاستمارة:

اعتمد البحث على اسلوب الاستبيان في جمع البيانات وبعد زيارة المواقع في مدينة اربيل المحيطة بالقلعة والمجاورة لها كأحياء (محلة العرب، طيراوة، تعجيل، شيخ جولي،...).

وعلى هذا الاساس تم توزيع (150) استمارةعلى نخبة من البيوت المبنية بالطابوق التقليدي وتم اختيار عينة عشوائية بتوزيع استمارات الاستبيان واستخلصت من خلالها نتائج الدراسة الميدانية استخدم في هذا البحث الاسلوب الاحصائي (التحليل العاملي) بطريقة العامل الرئيس، في تحديد العوامل المؤثرة على جودة بناء بالطابوق التقليدي والمتغيرات التي تتضمنها كل هذه العوامل.

وكانت المتغيرات المدروسة هي:

1. تقنيات استخدام الطابوق في البناء x_1[نعم □ و كلا]□
2. طرق ربط طابوق الجدران الخارجية x_2[عرض الطابوقة □، عرض الطابوقة ونصف □، عرض طابوقتين□، اكثر من ذلك]□
3. استخدام الطين كمادة رابطة في البناء x_3[نعم □، كلا]□
4. قياس طابوق البناء موحد على مستوى المدينة x_4[موحد□،متنوعة حسب المنطقة□،متنوعة حسب الموقع البناء]□
5. انظمة تسقيف المستخدمة في البناءx_5[أخشاب□، شلمان طابوق والعكادة□، الكونكريت مسلح□،السقوف المقببة بالطابوق]□
6. مواد البناء المستخدمة في الاسس x_6[حجر□، طابوق]□
7. فتحات الشبابيك مناسبة إلى الحائط x_7[صغيرة□، متوسطة□، كبيرة]□
8. الانارة الطبيعية داخل الفضاءات الداخلية للمبنى x_8[جيدة□، متوسطة □،ردئية]□
9. احتواء البيت على صحن داخل أو حوش x_9[نعم □، كلا]□

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

10.استخدام تفاصيل جمالية بنفس مادة البناء المستخدمة x_{10}[نعم □، كلا]□
11.عدد طوابق البناءx_{11}[طابق واحد □ ، طابقين]□
12.مصدر مواد البناء المستخدمة x_{12}[محلي □ ، مستورد]□
13.وسائل التكييف والتهوية x_{13}[طبيعية□ ، اصطناعية]□
14.ارتفاع وعرض الستائر x_{14}[عرض طابوق بأرتفاع م□،عرض طابوق بأرتفاع أكثر من م□،عرض طابوق بأرتفاع أقل من م]□
15.طبيعة العلاقات الاجتماعية ضمن منطقة الدراسة نسبة إلى المناطق الحديثة x_{15}[جيدة□ ، متوسطة□،رديئة]□
16.وجود علاقات اجتماعية بينن ساكني منطقة الدراسةx_{16}[نعم □ ، كلا]□

2-3-عرض النتائج وتفسيرها:

بعد تبويب البيانات في الاستمارات الخاصة بعينة البحث واعطى للمتغير (منx_1-x_{16}) تم إدخالها إلى الحاسبة الالكترونية وعلى البرنامج التطبيقي الجاهز (SPSS:V22) حيث اطبقت طريقة التحليل العاملي (العامل الرئيسي) بهدف معرفة المتغيرات الأكثر أهمية معاً وحسب اهميتها وتفسير العلاقات بين هذه المتغيرات كما موضح في الجدول رقم (1).

فظهر في تحليل نتائج الاستبيان أن هناك ثمانية عوامل معنوية تؤثر في جودة البناء بالطابوق التقليدي، حيث يبين الجدول أن العوامل الثمانية الأولى ذات تأثير معنوي (أي لها جذورها المميزه أكبر من الواحد).

وبعد الحصول على مصفوفة العوامل المدورة بطريقة (Varimax) كما في الجدول رقم (2)

تبين أنها تحتوي على ثمانيه عوامل رئيسه تفسر بمجموعتها (63.622%) من التباين الكلي وهذه العوامل تشتمل على المتغيرات هي:

جدول رقم (1) التحليل العاملي بأستخدام طريقة العامل الرئيسي (Principal Axis Factoring)

القيم المميزة"Initial Eigen Values"			
العامل Factor	Total	نسبة تباين العامل % of variance	النسبة التراكمية للتباين Cumulative %
1	1.632	10.200	10.200
2	1.508	9.424	19.623
3	1.417	8.856	28.479
4	1.242	7.762	36.241
5	1.166	7.289	43.530
6	1.112	6.951	50.482
7	1.082	6.763	57.244
8	1.036	6.477	63.722
9	0.978	6.114	69.835
10	0.897	5.607	75.442
11	0.851	5.316	80.758
12	0.824	5.150	85.908
13	0.693	4.330	90.238
14	9,618	3.861	94.099
15	0.494	3.089	97.188
16	0.450	2.812	100.000

-العامل الاول: يعد هذا العامل من العوامل الرئيسية المؤثرة على نجاح اسلوب البناء بالطابوق التقليدي، إذ تقوم تفسير (10.200%) من التباين الكلي وتشبع هذا العامل تشبعاً معنوياً للمتغيرين التالين حسب التسلسل:

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

الجدول رقم (2)"قيم تحميلات العوامل المعنوية وكميات الشيوع لجميع العوامل الناتجة (بطريقة العامل الرئيسي) بعدالتدوير

	(المتغيرVariable)	العامل الاول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس	العامل السادس	العامل السابع	العامل الثامن	الشيوع (h^2_j)
.1	تقنيات استخدام الطابوق في البناء(x_1)	0.096	0.044	-0.014	0.057	-0.064	0.858	0.112	0.109	0.779
.2	طرق ربط طابوق الجدران الخارجية (x_2)	-0.081	-0.036	-0.086	0.225	0.638	-0.064	-0.004	0.068	0.481
.3	استخدام الطين كمادة رابطة في البناء(x_3)	0.641	0.195	0.020	0.216	-0.121	-0.234	0.187	-0.017	0.600
.4	قياس طابوق البناء موحد على مستوى المدينة (x_4)	0.230	-0.029	-0.104	0.831	0.047	0.012	-0.155	0.003	0.782
.5	انظمة تسقيف المستخدمة في البناء (x_5)	-0.072	-0.181	0.518	-0.081	0.511	0.104	0.157	0.003	0.610
.6	مواد البناء المستخدمة في الاسس (x_6)	0.207	0.335	-0.004	-0.380	0.638	-0.091	-0.130	-0.107	0.743
.7	فتحات الشبابك مناسبة إلى الحائط (x_7)	0.169	0.127	0.499	0.026	0.064	-0.251	0.052	0.111	0.377
.8	الانارة الطبيعية داخل الفضاءات الداخلية للمبنى (x_8)	0.736	-0.018	-0.121	0.031	0.030	0.312	-0.074	-0.010	0.661
.9	احتواء بيت على صحن داخلي أو حوش (x_9)	0.226	0.733	0.124	-0.161	-0.117	-0.085	0.118	-0.084	0.671
10	استخدام تفاصيل جمالية بنفس مادة بناء مستخدمة x_{10}	0.442	-0.506	0.174	-0.046	0.125	0.001	0.227	0.149	0.573
11	عدد طوابق البناء (x_{11})	-0.216	0.085	0.767	0.137	-0.163	0.150	0.015	-0.088	0.718
12	مصدر المواد المستخدمة (x_{12})	-0.002	-0.005	0.059	-0.073	-0.008	0.167	-0.089	0.877	0.813
13	وسائل التكييف والتهوية (x_{13})	0.104	-0.063	0.117	-0.131	-0.044	0.099	0.865	-0.022	0.806
14	ارتفاع وعرض الستائر (x_{14})	-0.031	0.562	0.048	0.092	0.145	0.080	-0.046	0.154	0.381
15	طبيعة علاقات اجتماعية ضمن منطقة دراسة x_{15}	0.037	0.134	-0.107	0.238	0.085	-0.342	0.389	0.515	0.629
16	وجود علاقات اجتماعية بين ساكني منطقة الدراسة(x_{16})	-0.233	0.129	-0.355	0.411	0.174	0.219	0.340	-0.107	0.572
17	نسبة تباين العامل %	10.200	9.424	8.856	7.762	7.289	6.951	6.763	6.477	

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

1. الانارة الطبيعية داخل الفضـــاءات الداخلية للمبنى (var_8) نســـبة مقدارها (0.736) وكمية شـــيوع مقدارها (0.661).
2. استخدام الطين كمادة رابطة في البناء (var_3) نسبة (0.641) ومقدار الشيوع (0.600).

ضـمن التشـبعات المعنوية لهذا العامل والمقادير المبينة في الاجزاء المظلمة من الجدول رقم (2) يمكن تسـمية هذا العامل بعامل (الطاقات الطبيعية والمونة الرابطة) لربط الطابوق بعضـه ببعض أثناء عملية البناء يتم استخدام المونة الطينيـة أو الجص أو النورة كما أن اعدادهما يكون دون اســتخدام طـاقـة عـاليـة وتقنيـات متطورة كمـا هو حـال الاسمنت.كما أن انفتاح فضـاءات المسكن على الصـحن الداخلي يوفر مصـدر للأنارة والتهوية الطبيعية خلال اواقت النهار و مستودع للهواء البارد الذي يهبط خلال الليل ومنه يسرى لغرف البيت المختلفة.

-العامل الثاني: حيث يشكل هذا العامل أهمية كبيرة ويأتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية حيث أنه يفسر (9.424%) في التباين الكلي ويشمل المتغيرات التالية:

1.احتواء البيت على صـحن داخلي او حوش (var_9) نسبة (0.733) وكمية شيوع (0.671).
2.إرتفاع عرض الستائر (var_{14}) نسبة مقدارها (0.562) وبكمية الشيوع مقداره (0.381).
3.استخدام التفاصيل الجمالية نفس مادة البناء المستخدمة (var_{10}) نسبة (0.506) وتشبع مقداره (0.573) يمكن أن نطلق عليه عامل (الخصوصية والتوجه نحو الداخل).

يعد انفتاح البيت نحو الصـحن الداخلي احدى سـمات البيت التقليدي الشـرقي خلاف البيوت الحديثة المتأثرة بالعمارة الغربية المفتوحة على الخارج كما يشـكل الحوش الداخلي أو ضـمن صـحن الدار قلب البيت النابض وفضـاءاً خاصـا للعائلة يوفر الخصـوصـية كما أن ارتفاع ستائر سطح الدار تحجب الرؤية مع توفير انسياب للتيار الهوائي من خلال تفاصيل الحلان التي توفر نقوش وجماليات في نفس مادة البناء الاصلية.

العامل الثالث: يشكل هذا العامل أهمية حيث يفسر (8.856%) من التباين الكلي ويشمل المتغيرات التالية:

1. عدد طوابق البناء (var_{11}) بمقدار (0.767) وبكمية شيوع (0.718).
2. أنظمة تسقيف المستخدمة في البناء (var_5) نسبة مقدارها (0.518) ومقدار شيوع (0.610).

3-فتحات الشبابيك مناسبة إلى الحائط (var_7) نسبة (0.499) ومقدار تشبع (0.377).

يمكن أن نسـميه بعامل (عدد الطوابق والتسـقيف وحجم الفتحات) يؤثر عدد طوابق البناء على نسـبة البناء في الوحدة السكنية فضلاً عن نظام التسقيف المستخدم بتقنيات البناء المتوافقةمع البيئة، كما تشكل نسبة الفتحات إلى البناء احدى ملامح العمارة التقليدية وتعكس ملامح العمارة المحلية.

1.كما أن استخدام الطين في البناء لم يحدد ارتفاع البناء بل هناك نماذج من بنيات طينية مرتفعة.

العامل الرابع :

يفسر هذا العامل (7.762%) من التباين الكلي ويشمل المتغيرين التالين:

1.قياس طابوق البناء موحد على مستوى المدينة (var_4) نسبة مقدارها (0.831) وكمية شيوع (0.782).
2.وجود علاقات اجتماعية بين ساكني منطقة الدراسة (var_{16}) نسبة (0.411) وكمية الشيوع مقداره (0.572).

يمكن أن نسميه بعامل (المقياس الانساني والجانب الاجتماعي).

إن المقياس الانساني للعمارة المحلية التقليدية بدأ من مقياس وحدة البناء المصغرة للطابوق الطيني المحروقة ذو قياسات (22×11×55) الموحد في المدينة مع اختلاف اساليب الربط بين الوحدات ومشاركة أعضاء المجتمع في عملية البناء والانشاء بأسلوب البناء التعاوني يزيد من ترابط المجتمع خلال وحدة المجاورة السكنية (المحلة) وتأثير ذلك على تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة- الطابوق التقليدي المحروق.

العامل الخامس:

يفسر هذا العامل (7.289%) من التباين الكلي ويشمل المتغيرين التاليين:

1.طرق ربط طابوق الجدران الخارجية (var_2) نسبة (0.638) بكمية الشيوع (0.481).
2.مواد البناء المستخدمة في الاسس (var_6) نسبة مقدارها (0.638) ومقدار تشبع (0.743). يمكن تسميته بعامل (طرق ربط الطابوق).

على الرغم من توحيد قياس طابوق البناء التقليدي في مدينة اربيل بقياس(22×11×5.5) سم .إلا أن هناك تنوع في طرق الربط وأنواعها المختلفة حسب موقع البناء في الدار وعرض الجدار المطلوب. وقد كان لهذا العامل تأثير على تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة.

العامل السادس:

يفسر هذا العامل نسبة (6.951%) من التباين الكلي ويشمل المتغير التالي:

*تقنيات استخدام الطابوق في البناء (var_1) نسبة (0.858) مقدار الشيوع (0.779) ممكن أن نطلق عليه بعامل (استخدام مواد البناء المحلية)

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

الطابوق التقليدي المستخدم في العمارة المحلية في اربيل هو مادة بناء محلية مصنوعة من الطين المحروق في اكوار تقليدية ثم يصف يدوياً ويشيد بالملاط.تؤثر استخدام مواد البناء المحلية بتقنيات تقليدية متوارثة عبر الاجيال مع تنوع وغنى في طرق الربط بين قطع البناء بما يحقق الخصائص الجمالية والنفعية للبناء وما يؤثر ذلك على تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة.

العامل السابع:

يفسر هذا العامل نسبة (6.763%) من التباين الكلي ويشمل المتغير التالي:

*وسائل التكيف والتهوية (var_{13}) نسبة (0.865) بكمية الشيوع مقداره (0.806).يمكن أن نسميه بعامل (التهوية الطبيعية).

أن لتوجيه فضاءات المسكن وفتحات الشبابيك وفتحات التهوية باتجاه الرياح السائدة بمايوفر وسائل طبيعة للتهوية والتبريد بأستخدام وسائل تقليدية مع خصائص مواد البناء الطبيعية المحلية على العزل الحراري للمبنى بين الداخل والخارج وتوفر حوش الدار فضاء الخزن الهواء البارد خلال الليل وانتقاله إلى الفضاءات الداخلية للمسكن.

العامل الثامن:

يفسر نسبة (6.477%) من التباين الكلي ويشمل المتغيرين التالين:

1.مصدر مواد البناء المستخدمة (var12) نسبة مقدارها (0.877) وكمية الشيوع مقدارها(0.813).

2.طبيعة العلاقات الاجتماعية ضمن منطقة الدراسة نسبة إلى المناطق الحديثة (var15) نسبة (0.515) وتشبع مقداره(0.629) ممكن أن نطلق عليه (بالعامل الاجتماعي ومواد البناء المحلية).

تعتبر تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة متوافقة مع المجتمع لان تلك التقنيات طورت خلال عقود من الزمن وهي حصيلة تفاعل ذكاء المجتمع طيلة عقود طويلة من الزمن مع البيئة لتلبية حاجاته الروحية والمادية وتلك التقنيات تستخدم مواد بيئية محلية متوفرة ورخيصة وملائمة مع النواحي الاقتصادية والبيئية والمناخية.

4-الاستنتاجات والتوصيات:-

4-1-الاستنتاجات:

1.ان مقياس الطابوق الصغير والموحد في المدينة لم يقلل من تنوع وتعدد أنواع ربط الطابوق المختلفة في بناء المسكن للحصول على سمك مختلف للجدران وعناصر البناء.

2- .يعد نمط توجيه نحو الداخل أكثر ملائمة لتحقيق الخصوصية الاجتماعية والانارة والتهوية وملائمة العوامل المناخية للبيئة المحلية.

3.تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة بأستخدام الطابوق توفر المدى الواسع من التشكيلات الجمالية والزخرفية بنفس مواد البناء المحلية دون الحاجة إلى إضافة مواد مستوردة وغريبة عن سياق العمارة المحلية.

4.نسبة فتحات البناء إلى الجزء الصلد تشكل احدى ملامح العمارة التقليدية في أربيل والتي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار في حالة اعادة اعمار أو تأهيل المناطق التراثية في المدينة.

5.استخدام أسلوب البناء –التعاوني بمواد وتقنيات البيئة المحلية يزيد من الاواصر الاجتماعية بين سكان المحلة السكنية كما كان معمول به في الماضي.

6.مراعاة توجيه البناء نحو التوجيه الصحيح بالنسبة لحركة الشمس واتجاه الرياح السائدة يزيد من استفادة المبنى في طاقات الطبيعية ويقلل استخدام الطاقة الصناعية.

7.استخدام تقنيات البناء المتوافقة مع البيئة والمواد المحلية يقلل من الكلف الاقتصادية لبناء المساكن ويساهم في حل أزمة السكن المزمنة.

4-2-التوصيات:

1.انشاء المختبرات المتخصصة لاجراء اختبارات على مواد البناء المحلية وخصائصها الهندسية وادارتها ضمن المناهج العلمية لكليات الهندسة في الجامعات.

2.أعداد كود خاص بمواد البناء المحلية وتقنيات المواد البناء المتوافقة مع البيئة.

3.انشاء مصنع للطواب الطيني المضغوط وفق المعايير العالمية.

4- .التواصل مع الجامعات العالمية والمراكز البحثية المتخصصة في مجال البناء بتقنيات متوافقة مع البيئة.

5.نشر الوعي البيئي بين الناس بمزايا المستدامة والبيئية والاقتصادية لمواد البناء المحلية من خلال وسائل الاعلام وعقد الندوات وإقامة المعارض وتقديم الدعم لها.

6.اقامة ورش عمل لتدريب طلاب كليات الهندسة والكوادر المهنية على تقنيات بناء المتوافق مع البيئة.

7.توظيف مواد البناء المحلية والتقنيات المستدامة في تنفيذ نماذج مساكن تصاميم حديثة لتشجيع الناس على تقبلها واعادة استخدامها.

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22

8.البعد البيئي والاقتصاد عن طريق الدراسات المتخصصة لكلفة والمعايير للراحة الحرارية للانسان داخل المبنى.
9.الاهتمام بترميم المساكن التقليدية في مدينة اربيل بنفس مواد وتقنيات البيئة المحلية التي تعكس خصوصية الطابع المحلي المميز للعمارة التقليدية.

أولا: المصادر العربية:

1-القرداغ، هدى يلدا،(استخدام التحليل العاملي لدراسة العوامل المؤثرة لبعض امراض الجهاز العصبي)، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة صلاح الدين، اربيل، 2000.
2-السبعاوي، احمد، و محمد علي، حنا سادة بولص،(العوامل المؤثرة على غيابات طلبة في كلية الادارة والاقتصاد)، مجلة تنمية الرافدين، العدد السابع، 1999.
3-اثناسيوس,زكريا زكي والبياتي عبد الجبار توفيق, مدخل الى التحليل العاملي,مطبعة مؤسسه الثقافة العمالية, بغداد . 1977
4-بريان ف. ج. مانلي، (الاساس في الطرق الاحصائية المتعددة المتغيرات)، ترجمة عبدالرحن ابو عمه، مطبعة جامعة الملك سعود، الرياض، 2001.
5-جبارة، ميساء محمد عبدالخالق، تطوير تقنيات البناء بالطين في المكسن المعاصر، حالة دراسية أريحا، رسالة ماجستير هندسة معمارية، 2015.
6-حمد، بخشان احمد،(استخدام التحليل العاملي لتحديد المؤشرات الرضا الوظيفي لدى المعلمين في مدينة أربيل)، دراسة ميدانية، رسالة ماجستير في علوم الاحصاء، جامعة صلاح الدين، اربيل، 2003.
7-زبيدة، احمد، مدونة شخصية،(تقنيات البناء بالمواد الطبعية)، 2017، www.okly/blog/44.
8-زبيدة أحمد،(مدونة شخصية، تقنيات البناء الطبيعي-نماذج لمنازل معاصرة مبنية من الطين)، www.okly/ blog/ 46 ,2017.
9-سعيد، عصام صلاح، ياسر خالد السقاف، (المباني الطينية من منظور معاصر نظرة مستقبلية)، مجلة العلوم الهندسية، جامعة اسيوط، 45 ,vol ,No5 ,2017.
10-كاظم، عبد العباس حسن، (دور التحليل العاملي في تحديد اهم العوامل المؤثرة في جودة الخدمات الصحية، المقدمة للمرضى) (مشفى الفرات والاوسط التعليمي أنموذجاً)، كلية الادارة والاقتصاد، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، مجلد16، العدد 4 لسنة 2014.
11-كاظم، فريال محمود،(التحليل الاحصائي عن الاهداف الانمائية للالفية بأستخدام اسلوبي التحليل العاملي والتحليل العنقودي)، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية، بغداد، 2006.
12-كريم، ريزان حمة رشيد، (دراسة احصائية لأهم العوامل المؤثرة على ظاهرة الانتحار)، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة السليمانية، 2003.
13-وليم فيسي، (العودة إلى الارض البناء بالطين في المملكة العربية السعودية)، الرياض، 2015.

ثانياً: المصادر الاجنبية:

14.Afif A. A. and clark V. , "computr-Aided multivariate analysis, "wadsworth, Inc., 1984.
15.Afif& S.P. A zen," Statistical analysis A computer oriented Approach", university of sowthern california's losangels, 1979.
16.Bahobail, Mohammed Ali, 2011, "The mud addetivs and their effection thermal conductivity of adobe bricks", journal of engineering sciences, A unit university, vol, 40, No. 1.
17.Berenson, M. L. and Levine, D. M. Basic Business Statistics: concepts and Applications, Newjersey, Prentice Hall International Inc, 1992.
18.Dillon, w.r.& Goldstein, M. ," Multivariate analyisi Methods& applications" John Wiley& Son's, New York, U.S.A, 1984.
19.Giri, N.C., "Multivarite statistical inference", John wiley& sons. Newyork, U.S.A,A. F. Seder, Multivariate observations John Wiley& Sons, New York, U.S.A. 1977.
20.K.V. Mardia, j. T. Kent& Bibby, "Multivariate analysis", university of leads U.K, landon, 1979.
21.Minke, Gernot, 2006," Building with earth design and technology of a sustainable arohietecture" Birkhaaser-publishers for Architeture Basel, Berlin,

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22
Boston.
22.Oshike, Emmanuele, 2015, " Building with earth in Nigeria, A review of the past and present to enhance future housing development," enternational journal of science environment and technology, vo.14. No1, 2015.

Determing the most important factors affecting on the efficiency of environment. Friendly building Technologies (traditional bricks) using factor analysis in the city of Erbil

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.22