المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 - Electronic ISSN 2790-1254
العدد 18A2 2025 تشرين1
No. 18A2 2025 October

التحليل المكاني للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة وتأثيراته البيئية حلول ومقترحات

م د لواء قيس جاسم الزهيري
جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الإنسانية
liwaa.q@uokerbala.edu.i

المستخلص :(Abstract)

جاءت أهمية هذه الدراسة الى تحديد مصادر التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة وبيان اثار التلوث الضوئي على (الانسان والحيوان والنبات) حيث أصبحت ظاهرة التلوث الضوئي من أخطر الملوثات في الأونة الأخيرة. تم اجراء القياسات الميدانية في مناطقة مختلفة من (منطقة الدراسة) والبالغ عددها (59) موقع جغرافي موزعة على (4) قطاعات رئيسية، و(3) أقاليم سكانية، وعلى (4) استعمالات حضرية. جاء الاستعمال التجاري في المرتبة الأولى بواقع (25) موقع جغرافي منها (8) مواقع تجاوزت الحد المسموح للتلوث الضوئي ، أما الاستعمال السكني جاء في المرتبة الثانية بواقع (24) موقع جغرافي منها (4) مواقع تجاوزت الحد المسموح به ، اما الاستعمال الصناعي جاء في المرتبة الثالثة بواقع (4) مواقع جغرافية تجاوزت منها (3) مواقع الحد المسموح به للتلوث الضوئي وفي المرتبة الأخيرة جاء الاستعمال الزراعي ، تم مقارنه المستويات المسجلة مع بعض المعايير وتبين انها ترتفع عن المستوى الصحي الذي يصيب الانسان بالدرجة الأساس ويؤثر على البيئة بشكل عام . قد تم استخدام أجهزة قياس للتلوث الضوئي لقياس شدة الضوء،(Meter CEM DT - 8820)، والجهاز (SAMSO NG) لأخذ الصور الفوتوغرافية لمظاهر التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة، (SONY) مسجل صوتي محمول ورقمي لتدوين بيانات القياسات الخاصة بالعينات في مدينة كربلاء المقدس. واستخدم جهاز (Gaps)تثبيت احداثيات المواقع الجغرافية، (GIS Gaps. MAPS iPhone، ArcView 9,3 Edition)تقنية نظم المعلومات الجغرافية لرسم الخرائط وإظهار النمط المكاني للظاهرة. ومن ثم الاستعانة بالطريقة الثانوية. في إيجاد القيم لوكس. وبرامج تعتمد على بيانات الأقمار الصناعية اذ تساعد هذه الأقمار الصناعية في معرفة سطوع السماء مثل VIIRS" (Visible) MODIS" (Moderate Resolution ",Infrared Imaging Radiometer Suite Imaging SPectroadiometeالتابع الى وكالة ناسا الدولية.

الكلمات الدالة: التلوث الضوئي، اشكال التلوث الضوئي، مصادر التلوث الضوئي، الاثار البيئية للتلوث الضوئي، استعمالات الأرض الحضرية، مدينة كربلاء المقدسة، نظم المعلومات الجغرافية، بيانات الأقمار الصناعية، بيانات الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان.

Spatial Analysis of Light Pollution in the Holy City of Karbala and its Environmental Impacts: Solutions and Proposals

Dr. Liwaa Qais Jassim Al-Zuhairi
University of Karbala / College of Education for Humanities

Abstract:

The importance of this study lies in identifying the sources of light pollution in the holy city of Karbala and highlighting its impacts on humans, animals, and plants, as light pollution has become one of the most dangerous types of pollution in recent times. Field measurements were conducted in different parts of the study area, covering (59) geographical sites distributed across (4) main sectors, (3) residential regions, and (4) urban land uses.

Commercial land use ranked first with (25) geographical sites, of which (8) exceeded the permissible limit of light pollution. Residential use came second with (24) sites, of which (4) exceeded the allowed limit. Industrial use ranked third with (4) sites, of which (3) exceeded the permissible limit. Finally, agricultural land use ranked last. A comparison of the recorded levels with some standards showed that they were higher than the healthy threshold, primarily affecting humans and the environment in general. Several instruments were used to measure light pollution intensity, including the **CEM DT-8820 Meter** and the **SAMSO NG device** for capturing photographic evidence of light pollution in Karbala. A **SONY portable digital voice recorder** was also used to document measurement data in the study area. Furthermore, a **GPS device** (Gaps MAPS iPhone) was employed to fix the coordinates of the geographical sites, while **ArcView 9.3 Edition GIS technology** was used for mapping and displaying the spatial patterns of the phenomenon. Additionally, secondary methods were applied to calculate lux values. Satellite-based programs were also utilized, such as **VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite)** and **MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)**, affiliated with NASA, to assess sky brightness.

Keywords: Light pollution, forms of light pollution, sources of light pollution, environmental impacts of light pollution, urban land uses, Holy City of Karbala, Geographic Information Systems (GIS), satellite data, field study data, questionnaire form.

المقدمة :(introduction)

تعتبر هذه الدراسة هي الأولى من نوعها في مدينة كربلاء المقدسة والتي جاءت تناقش مشكلة التلوث الضوئي باعتباره صنفا جديدا من أصناف التلوث، الذي يهدد البيئة ويصيب كل من الانسان بالدرجة الأساسية والحيوان والنبات. وتهدف الدراسة الى تحديد دور كل من الاستعمال السكني والتجاري والصناعي والزراعي، في مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) بوصف تلك الاستعمالات الحضرية، هي مصدر للتلوث الضوئي في منطقة الدراسة، وبيان مستويات هذا التلوث وتوزيعها جغرافيا وتحليل وتحديد اهم الأسباب.

وتقوم الدراسة على عدة مشاكل ومن أهمها (هل تعاني مدينة كربلاء المقدسة من التلوث الضوئي) أن الاستخدام المفرط للإضاءة الصناعية في المحال التجارية والدور السكنية والمواقع الصناعية والأماكن العامة تمثل مصدرا رئيسيا للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة)، ولعل أهمية الدراسة وتبريرها تكمن في كونها الدراسة الأولى من نوعها التي تعالج هذا الموضوع حديثا الذي يعد واحد من مصادر التلوث البيئي.

مشكلة البحث:(Problem Research)

1 – هل يوجد اشكال للتلوث الضوئي؟

2 – ما هي تأثيرات التلوث الضوئي على النظم البيئية؟

3 – هل هناك معايير للتلوث الضوئي؟

4 - هل تعاني مدينة كربلاء المقدسة من التلوث الضوئي؟

فرضية البحث: (Hypotheses Research)

1 – ان التلوث الضوئي له اشكال متعددة.

2 – يؤثر التلوث الضوئي بشكل كبير على النظم البيئية وبالدرجة الأساسية على الانسان.

3 - توجد معايير خاصة للتلوث الضوئي.

4 – تعاني مدينة كربلاء المقدسة من مشكلة التلوث الضوئي.

أهمية البحث: (Objectives of Research)

تكمن أهمية البحث في الكشف عن التباين المكاني لمستويات التلوث الضوئي في منطقة الدراسة، ومعرفة اشكال التلوث الضوئي، اضاقة الى ذلك معرفة الاثار البيئية الناجمة عن التلوث الضوئي، ونظرا لقلة الدراسات التي اهتمت بمشكلة التلوث الضوئي.

حدود منطقة الدراسة:(Limits of Study)

1- الحدود المكانية لمحافظة كربلاء : تقع محافظة كربلاء في جنوب غرب العراق بين دائرتي عرض (45 °٣١) شمالا ، وخطي طول (15، °٤٣- 30 ، °٤٤ شرقا كما مبين في الخريطة (1) أما جغرافيا فتحدها العاصمة بغداد على بعد (106) كم ،من مركز المدينة شمال وتحدها من الشمال والشمال الغربي محافظة الأنبار على بعد (112) كم ،ومن الجنوب والجنوب الغربي محافظة النجف الأشرف على بعد (80) كم ، ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظة بابل على بعد (43) كم . فهي بهذا الموقع تقع ضمن أقليم اقتصادي محوري يتوسط

العراق.

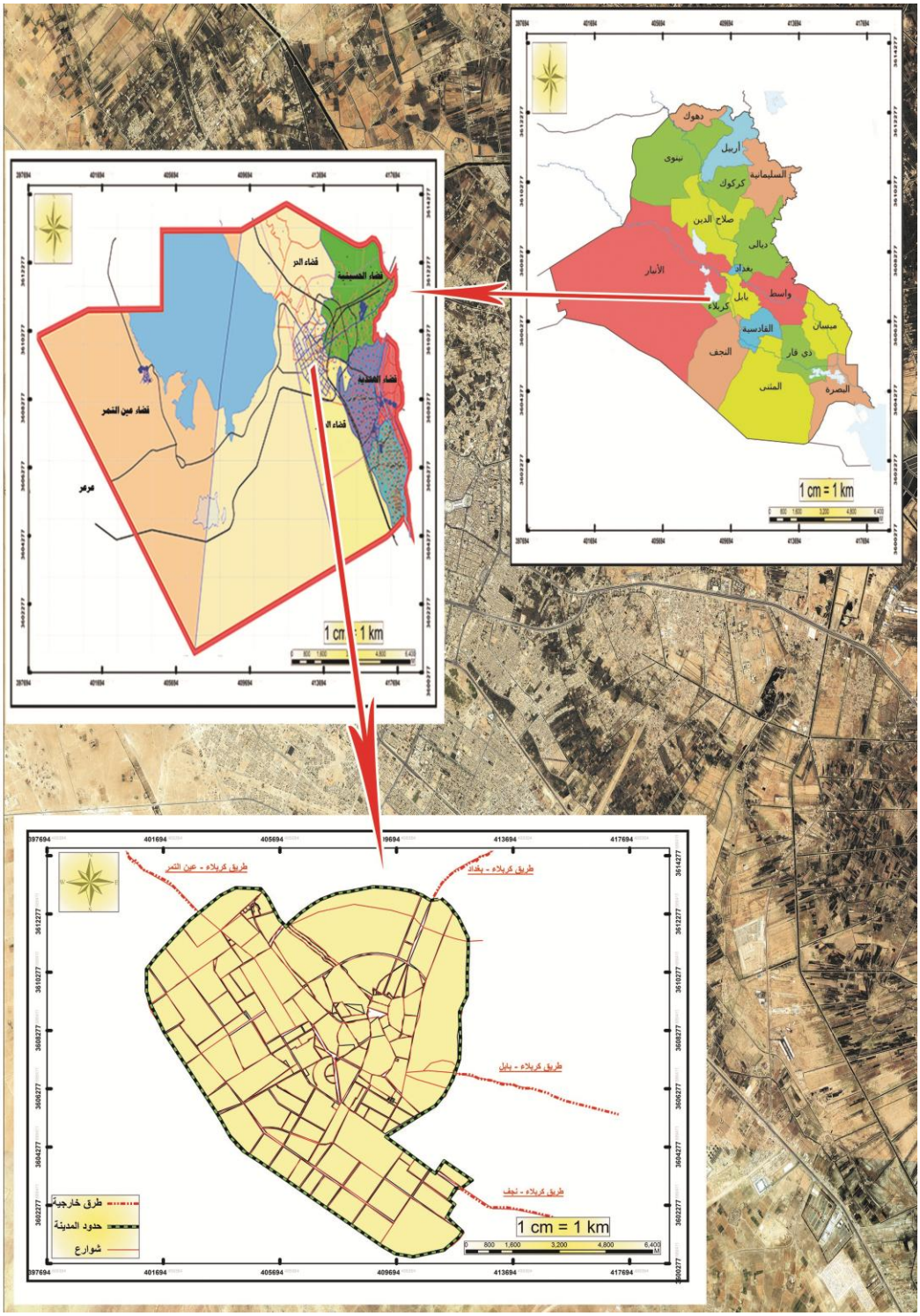
2 – الحدود المكانية لمدينة كربلاء المقدسة: (منطقة الدراسة) تتمثل حدود منطقة الدراسة ضمن حدود مديرية مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025 والمتمثلة بموقعها الفلكي يتحدد بدوائر عرض (32، ^{5}34 –32َ، ^{5}37) شمالاً وبخطوط طول (َ58، ^{5}43 –60،^{5}44) شرقاً، لذلك يغلب عليها المناخ الصحراوي. تعد مدينة كربلاء المقدسة أحد المدن الدينية السياحية المهمة في العراق حيث تقع إلى الربع الشمال الشرقي من محافظة كربلاء إذ يحدها من الجنوب والغرب الأرضي الصحراوية ومن الشرق أراضي الحسينية والهندية ومن الشمال بحيرة الرزازة، كما أسهمت قدسية المدينة فضلا عن الجوانب السياحية فيها على تعزيز أهمية موقعها مما جعلها محط أنظار سكان المحافظات من ناحية والعالم من ناحية أخرى فأصبح يرتادها الآلاف من الزائرين والسياح يوميا كما مبين في خريطة (2)، تشمل حدود منطقة الدراسة على حدود مدينة كربلاء

3 – الحدود الموضوعية: تمثلت الحدود الموضوعية التباين المكاني لمستويات التلوث الضوئي في مدينة

مدينة كربلاء المقدسة.

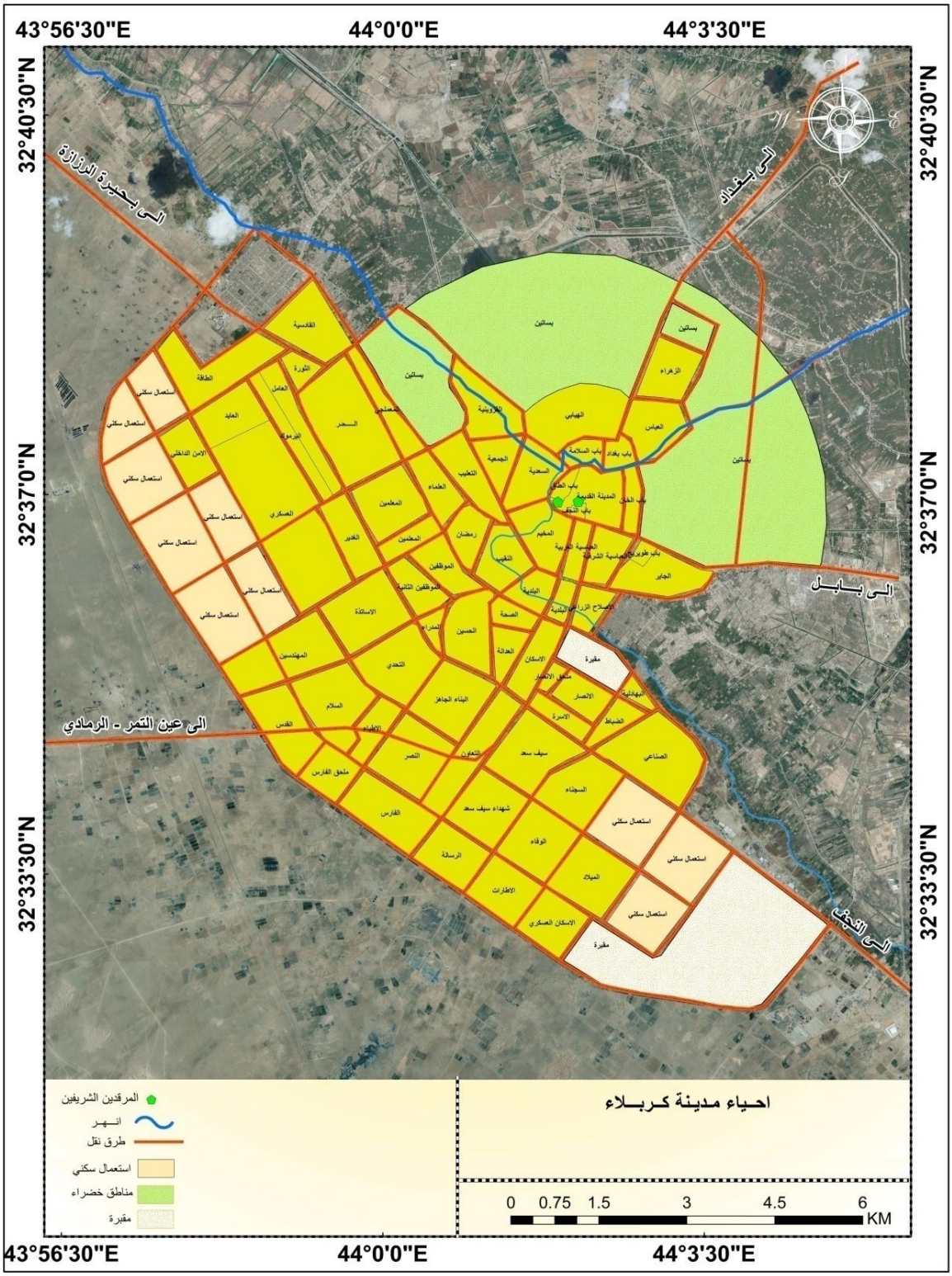
4- الحدود الزمانية: تمثل الحدود الزمانية الاعتماد الرئيسي على البيانات المتعلقة بمستويات التلوث الضوئي التي حصل عليها الباحث للمدة (2024 -2025) باعتبارها مدة جمع البيانات وتحليلها.

خريطة (1) موقع محافظة كربلاء من العراق وموقع المدينة من المحافظة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على: المديرية العامة للتخطيط العمراني في محافظة كربلاء المقدسة، قسم نظم المعلومات الجغرافية، 2023 . تم تصميم الخريطة بواسطة كل من: Arc map 10.5, Arc map catalog 10.5, Arc Glob 10.5, ArcScene10.5, AutoCAD, Photoshop.

خريطة (2) مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة)



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على برنامج رسم الخرائط بواسطة نظم المعلومات الجغرافية Arc Map(Gigs)

أولا: الإطار المفاهيمي للبحث

1 –التلوث الضوئي:(Light Pollution)

يقصد بالتلوث الضوئي هو الاستخدام المفرط للضوء الصناعي، وهو ناتج بسبب التقدم الصناعي والتكنلوجي الحاصل في جميع مجالات الحياة، وفي الحقيقة أن الكثير من الإضاءة الخارجية المستخدمة في الليل غير فعالة (1). أن الإضاءة الصناعية تسبب في تعطيل ايقاعات الساعة البيولوجية، التي تعمل على

تنظيم وقت النوم، لمعظم الكائنات الحية، وهذا مما يؤثر بدورة على النظم البيئية، ومنها الموارد الخاصة بالطاقة والحياة البرية والبشر، وكذلك أبحاث علم الفلك، ويزداد خطر التلوث الضوئي مع زيادة الطلب على الإضاءة الصناعية.

أن ظاهرة التلوث الضوئي هي ليست ظاهرة جديدة بل هي ظاهرة قديمة ولكن مع مرور الوقت والتقدم التكنلوجي، فعلى مدار الخمسين عاما الماضية زادت سرعة التحضر بشكل كبير والذي أدى الى زيادة الطلب على الإضاءة (2).

وهنالك تعريف اخر للتلوث الضوئي وهو الإزعاجات المترتبة عن الإضاءة الاصطناعية الغير الطبيعية ليلا واثارها المترتبة على الحيوانات والحشرات والنباتات والفطريات وعلى الأنظمة البيئية، وكذلك على صحة الانسان بالدرجة الأساسية (3). كما يؤثر التلوث الضوئي بشكل كبير على علماء الفلك والمراقبين العاديين للسماء في الليل، لأنه يقلل من رؤية النجوم والاجرام السماوية في الليل بشكل كبير وذلك بسبب نتيجة الإضاءة المتوهجة ليلا (4).

2 ـ أشكال التلوث الضوئي: أن التلوث الضوئي يأتي بعدة أشكال سوف نوضحها على النحو الاتي ومنها:

أ ـ الوهج السماوي:(Sky Glow) يمكن ان يعرف الوهج السماوي هي الهالة التي تظهر ليلا فوق المناطق الحضرية حيث تستخدم عدد كبير من مصادر الإضاءة والتي بدورها تنعكس الى السماء، حيث ان وجود قطرات الماء او الغبار والهباء الجوي في الغلاف الجوي يتبدد الضوء مما يضئ السماء (5). ان ثلثي سكان أمريكا ونصف من سكان قارة واربا لهم القدرة على رؤية درب التبانة بالعين المجردة، وفي عام 1994 حدث زلزال مما تسبب في انقطاع التبار الكهربائي عن لوس أنجلس افادة العديد من السكان سحبا عملاقة غريبة في السماء المظلمة، في الواقع ما كان يشاهدونه هو درب التبانة (6).

ب ـ التعدي الضوئي: تعد ظاهرة التعدي الضوئي هي اشكال التلوث الضوئي ويقصد بها هي الإضاءة الغير مرغوب فيها التي تحدث ليلا والتي بدورها تتسلل الى داخل البيوت عبر النوافذ والتي قد تسبب العديد من المشاكل الصحية ومنها اضطرابات النوم نتيجة التعرض الضوء بشدة كبيرة (7).

ت ـ الإضاءة المفرطة:(Over illumination) هي أحد أشكال التلوث الضوئي الذي يحدث في الليل، والسبب الرئيسي في حدوث هذه الظاهرة هي نتيجة الإضاءة المفرطة ويمكن ذلك من خلال الانوار المتبقية، او حتى مصابيح الشوارع التي لا يمكن ضبطها في الوقت الصيفي وكذلك الوقت الشتوي، وهذا ما يتسبب في اهدار ملايين البراميل من النفط كطاقة، وهذا يسبب تأثير اقتصادي حيث يسبب في رفع تكاليف الطاقة الكهربائية، والدور الاخر يؤدي الى تعطيل الحياة البرية في الطبيعة.

ث ـ الإضاءة الفوضوية:(Light clutter) أن السبب الرئيسي في تسمية هذا الاسم بالفوضوية هو نات عن سبب رئيسي في التصميم الفاشل او الخاطئ لتركيب أجهزة الانارة نوعها في مواقع العمل أو سوء ناتج عن عدم التخطيط الصحيح في أناره الشوارع، وعندما تكون فوضى في الانارة القوية فأنها تؤثر سلبا في النظام الحياتي الطبيعي للحيوانات الليلية (8).

ج ـ الإضاءة المتعدية:(Light Trespass) يعد هذا النوع من الأنواع الغير مرغوب فيها من الإضاءة والتي تصيب الأفراد، حيث تصدر الانارة الشديدة من المحال التجارية المجاورة او الطرقات العامة او من خلال اللوحات الاعلانية الضوئية، او من خلال الأماكن الترفيهية المجاورة، حث يتوغل الضوء الى البيوت السكنية وذلك من خلال النوافذ، مما يسبب في إعاقة النوم للأفراد (9).

ح ـ الإضاءة الزائدة: هي أحد اشكال التلوث الضوئي وتحدث هذه الحالة نتيجة لعدة أسباب وهي على النحو الاتي سوف نوضحها:

ـ يجب عدم استخدام المؤقتات، وأجهزة الاستشعار التي توضع على مفتاح الانارة والتي تتحكم في الانارة وغيرها من أدوات التحكم في الإطفاء.

ـ التصميم الغير دقيق وغير مخطط لأماكن الإضاءة في أماكن العمل، بحيث يتم وضع العديد من المصابيح في مساحة صغيرة.

ـ الاستخدام الخاطئ للعديد من الأدوات المنزلية التي تستهلك كميات كبيرة من الإضاءة

ـ عدم صيانة الأجهزة بشكل صحيح والذي يؤدي في النهاية الى استهلاك كميات كبيرة من الإضاءة (10).

ثانيا مصادر التلوث الضوئي واثاره على البيئة

أن الأضواء الاصطناعية في الحضارات البشرية القديمة اثبتت أهميتها، وذلك من خلال التطور التكنلوجي الحاصل وتطور التكنلوجيا للإضاءة ونمو اقتصاد الدول حيث أزداد عدد مصادر الإضاءة الاصطناعية وهذا الامر الذي أدى الى حدوث تغيير في المشاهد الليلية، وهنالك عوامل أخرى وعلى رأسها هي الهدر في استخدام الضوء كلها عوامل أدت الى حدوث مشكلة التلوث الضوئي (11).وسوف نوضح اهم المصادر البيئية الناجمة في التلوث الضوئي وهي مصادر طبيعية ، وأخرى مصادر بشرية التي لها الأثر البالغ في البيئة وتأتي في مقدمة تلك المصادر هي كمية الاستخدام البشري (كمية الافراط الزائد) وكما مبين في جدول (1)مصادر التلوث الضوئي في البيئة

ت	المصادر الطبيعية	المصادر البشرية
1	القمر	**اللوحات الاعلانية المضيئة**
2	النجوم	**الإضاءة الرياضية**
3	الشفق	**الإضاءة الصناعية**
4	الغطاء السحابية	**الإضاءة المنزلية**
5	المجرات	**اضاءة الشوارع والطرق**
6	الشهب	**المطارات والموانئ**

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على: د. اسراء طالب جاسم الربيعي، التحليل المكاني للتلوث الضوئي في مدينة المسيب وتأثيراته البيئية، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد 67 ،2024، ص234 -235.

هنالك العديد من الاثار السلبية التي تترتب على التلوث الضوئي في العديد من الأماكن الجغرافية، منها انها أحد مصادر هذه الطاقة حيث تحدث خلال في النظم البيئية وسوف نوضح اهم النقاط الاتية إثر التلوث الضوئي شكل مفصل على كل من (الانسان والحيوان والنبات) في البيئة أن التلوث الضوئي بحسب المصادر الاوربية الحديثة فهو يؤثر بشكل كبير وفعال بالدرجة الأساسية هو الانسان وذلك بعدة طرق متباينة وكما مبين في الجدول (2)

جدول (2) اثار التلوث الضوئي على البيئة حسب المصادر العالمية

ت	اثر التلوث الضوئي	الضرر البيئي
1	الانسان	(اختفاء الظلام من السماء، الاضرار بصحة الانسان ، اضطرابات النوم، التشويش على رؤية السائقين ، التأثير على علماء الفلك)
2	الحيوان	(تعطيل حركة التوجه البصري للطيور، يعيق قدرتها على التنقل ، يشكل تهديدا للعديد من الطيور المهاجرة ، يعمل على تصادم الطيور مع بعضها البعض ، يؤثر على حركة اناث السلاحف في اختيار أماكن أعشاشها ، يؤثر على بناء اعشاش الطيور في الأشجار القريبة من مصادر الوهج الضوئي)
3	النبات	(يؤثر فترة الليل والظلام على عمليات التمثيل الغذائي والتطور، يؤثر على أنماط الازهار والتطور النباتي، الضوئي يؤثر على البحيرات يمنع بعض العوالق الحيوانية مثل برغوث الماء من تناول الطحالب السطحية - وقد لاحظ علماء الحشرات وعلماء حرشفيات الاجنحة تتأثر هذه الكائنات بالتلوث الصناعي، تتأثر الأشجار أيضا بالتلوث الضوئي الذي يعيق استجابتها للتغيرات الموسمية والتكيف معها أذ يمنع الضوء الاصطناعي الأشجار من التخلص من أوراقها)
4	المدينة	يؤثر على التلوث البصري على شكل المدينة من خلال كمية الاشعاع الضوئي الصادر من الأماكن التجارية والسكنية

1 –Shaina Meyer, Light pollution, 2020.page5,688, Edited.
2-Corolyn Collins Petersen 7-3-2020, the Dark sky and the Stars.
3-Dr- RasnaRaj Kholo, Light Pollution and Impact of WWW, is end 11—4-2020.

ثالثا: المواد والأجهزة والبرامج والوسائل وطرق العمل المستخدمة في البحث

1- الأقاليم السكانية: - تم تقسيم مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) الى (3) أقاليم سكانية بحسب الكثافات السكانية وكما مبين في جدول (3)، شكل (1).

جدول (3) الأقاليم الكثافة السكانية لمدينة كربلاء المقدسة لسنة 2024- 20205

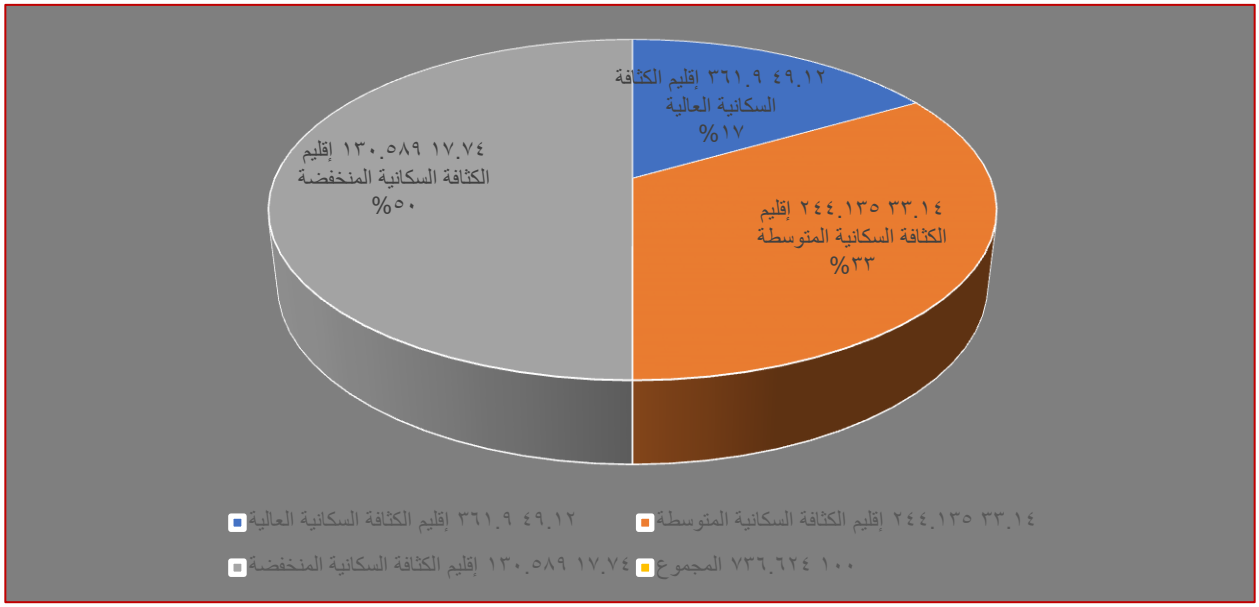
ت	نوع الإقليم	عدد سكان الإقليم	نسبة سكان الإقليم من العدد الكلي %

1	إقليم الكثافة السكانية العالية	361.900	**49.12**
2	إقليم الكثافة السكانية المتوسطة	244.135	**33.14**
3	إقليم الكثافة السكانية المنخفضة	130.589	**17.74**
	المجموع	736.624	**100**

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على: مديرية إحصاء مدينة كربلاء المقدسة. بيانات (غ - م) 2024

2025

شكل (1) الأقاليم الكثافة السكانية لمدينة كربلاء المقدسة لسنة 2024- 20205



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (3).

2 - استعمالات الأرض الحضرية: تعد الأرض من العوامل المكانية الضرورية والاساسية ومن أشهر هذه التصنيفات وأكثرها شمولا هي الاستعمال السكني، والاستعمال التجاري، والاستعمال الصناعي، والاستعمال الزراعي) وغيرها من الاستعمالات الأخرى، وكما مبين في جدول (4)، شكل (2).

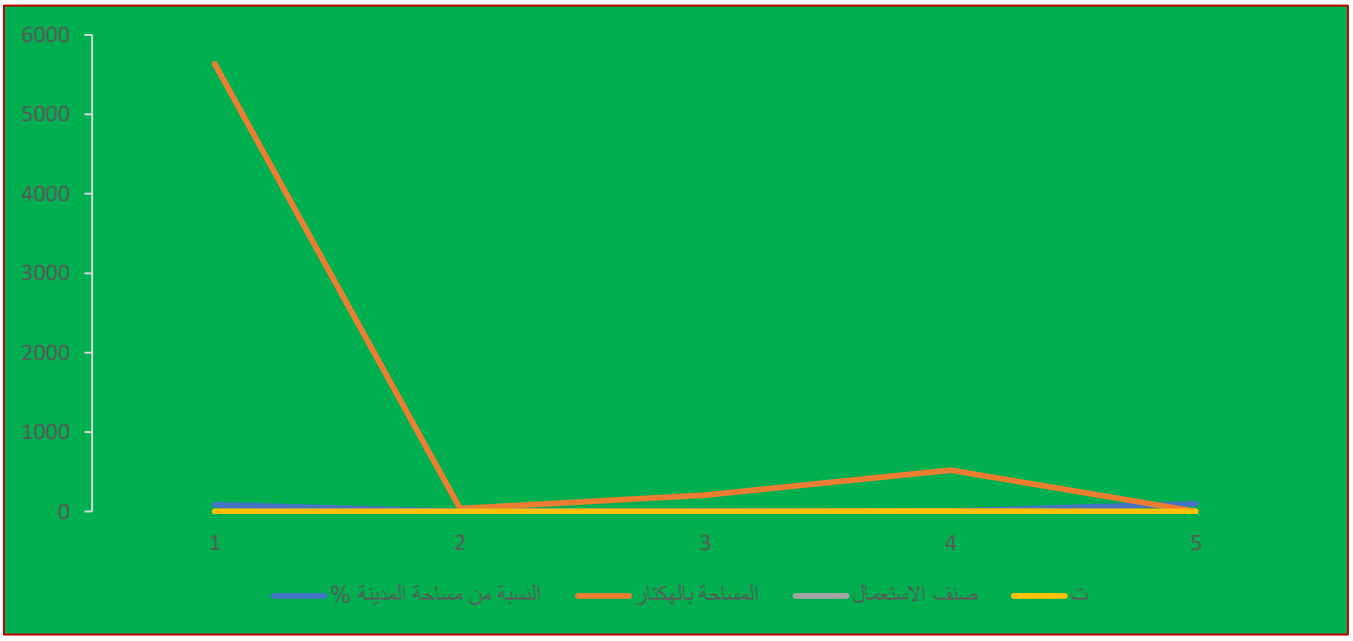
جدول (4) استعمالات الأرض الحضرية في مدينة كربلاء المقدسة

ت	صنف الاستعمال	المساحة بالهكتار	النسبة من مساحة المدينة %
1	**سكني**	5635.7	**85.22**
2	**تجاري**	39.94	**2.52**

3	صناعي	205.3	5.67
4	زراعي	519.75	6.59
المجموع		6.400.69	100

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية التخطيط العمراني، تحديث التصميم الأساسي لمدينة كربلاء المقدسة، تقرير مرحلة التحليل والتنبؤ، 2020، ص24.

شكل (2) استعمالات الأرض الحضرية في مدينة كربلاء المقدسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (4).

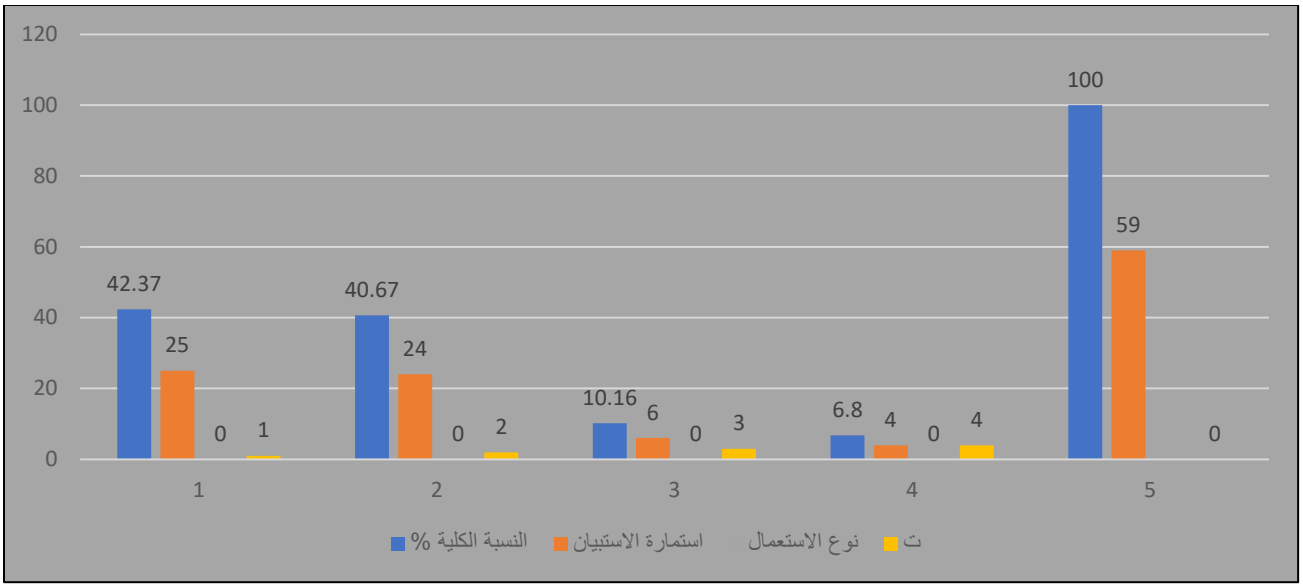
3 - استمارة الاستبيان: - توزعت استمارة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) في (3) أقاليم سكانية على (4) قطاعات حضرية رئيسة وهي القطاع التجاري البالغ (25) موقع جغرافي وبعدد 25استمارة وبنسبة (42.37%)، وفي المركز الثاني القطاع السكني البالغ (24) موقع جغرافي وبعدد (24) استمارة وبنسبة (40.67%) وفي المركز الثالث القطاع الصناعي البالغ (6) مواقع وبعدد (6) استمارات وبنسبة (10.16%)، والقطاع الزراعي البالغ (4) استمارات وبنسبة (6.80%) استمارة

جدول (5) توزيع استمارة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025

ت	نوع الاستعمال	استمارة الاستبيان	النسبة الكلية %
1	السكني	25	42.37
2	التجاري	24	40.67
3	الزراعي	6	10.16
4	الصناعي	4	6.80
المجموع		59	100

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

شكل (3) توزيع استمارة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (5).

4 - البرامج العلمية: - أستخدم الباحث مجموعة من البرامج العلمية التي استخدمت في البحث العلمي وكما مبين جدول (6)

جدول (6) البرامج العلمية المستخدمة

ت	أسم البرنامج	وظيفة عمل البرنامج
1	GLS Arc map9	**لعمل الخرائط**
2	AutoCAD	**رسم وتنفيذ الخرائط الخاصة في محتوى البحث**
3	EXce12016	**للعمليات الحسابية الخاصة باستمارة الاستبيان**
4	Word 2016	**لطباعة البحث**
5	SPSS.V24	**لعمل جميع الاختبارات الإحصائية**

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

5 - أجهزة القياس: - هنالك مجموعة من الأجهزة المستعملة في قياس شدة التلوث الضوئي وهي متنوعة ومختلفة من حيث الأداء والعمل وكما مبين في جدول (7).

جدول (7) أجهزة القياس المستخدمة لقياس التلوث الضوئي لسنة 2025

ت	اسم الجهاز	وظيفة الجهاز
1	-Light Meter CEM DT 8820	**قياس شدة الضوء**
2	SAMSO NG	**التقاط الصور الفوتوغرافية لمظاهر التلوث الضوئي**
3	SONY	**مسجل صوتي ورقمي محمول لتدوين القيم المسجلة في قياس شدة الضوء**
4	Gaps. MAPS iPhone	**تثبيت احداثيات الموقع الجغرافي**

5	GIS ArcView 9,3 Edition	**تقنية نظم المعلومات الجغرافية لرسم الخرائط وإظهار النمط المكاني للظاهرة. ومن ثم الاستعانة بالطريقة الثانوية. في إيجاد القيم**

الجدول: ـ من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

6 ـ الوسائل الإحصائية والرياضية: ـ هنالك مجموعة من الوسائل الإحصائية التي استخدمت في الدراسة فهي متنوعة ومختلفة وكما مبين في جدول (8)

جدول (8) الوسائل الإحصائية التي استخدمها الباحث خلال فترة الدراسة.

ت	اسم الاختبار	Test name
1	النسب المئوية	Percentage
2	الوسط الحسابي	Arithmetic
3	الانحراف المعياري	Standard Deviation
4	التكرارات	Frequency
5	اقل قيمة	Min
6	اعلى قيمة	Max

المصدر: من عمل الباحث.

7ـ طريقة القياس: ـ تم اتباع الطرق الاتية لقياس الظاهر الجغرافية وهي على النحو الاتي: ـ

أ ـ مراعاة ان تكون زاوية هبوط شعاع الضوء على الخلية الفوت وكهربائية الخاصة بالجهاز في نفس زاوية الهبوط على المساحة المطلوبة قياس اضاءتها.

ب ـ مراعاة وقت قياس العينات بعد مغيب الشمس.

ت ـ أذا كان المطلوب قياس شدة الضوء فوق شيء ما او في الشارع، فيجب ان يوضع الجهاز في المكان المرغوب فيه للقياس.

10 ـ المواقع الجغرافية للظاهرة الجغرافية: ـ تم اختيار (59) موقع جغرافي لتغطية مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) وهي كما مبين في جدول (9)، وكما في خريطة (3)

جدول (9) المواقع الجغرافية لقياس التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة

ت	الموقع الجغرافي	نوع الاستعمال
1	شارع الضريبة	**تجاري**
2	شارع التربية	**تجاري**
3	شارع الجمعية	**تجاري**
4	شارع المجمعات	**تجاري**
5	شارع الإسكان	**تجاري**
6	شارع المعملجي	**تجاري**
7	شارع حي العامل	**تجاري**
8	شارع المكتبة	**تجاري**
9	شارع حي الحسين	**تجاري**

10	شارع الامام الحسين	تجاري
11	شارع الامام العباس	تجاري
12	شارع صاحب الزمان	تجاري
13	شارع باب طويريج	تجاري
14	شارع باب بغداد	تجاري
15	شارع السدرة	تجاري
16	شارع العلقمي	تجاري
17	شارع المخيم	تجاري
18	شارع محمد الأمين	تجاري
19	شارع سيف سعد	تجاري
20	شارع حي النقيب	تجاري
21	شارع الوائلي	تجاري
22	الموظفين	تجاري
23	شارع الجاير	تجاري
24	شهداء سيف سعد	تجاري
25	طريق كربلاء ـ بغداد	تجاري
26	شارع الجمعية	سكني
27	شارع الإسكان	سكني
28	شارع النصر	سكني
29	شارع السلام	سكني
30	شارع الحسين	سكني
31	شارع العامل	سكني
32	شارع العباس	سكني
33	شارع الملحق	سكني
34	شارع البوبيات	سكني
35	شارع حي الاسرة	سكني
36	شارع الجاهز	سكني
37	شارع التعاون	سكني
38	شارع سيف سعد	سكني
39	شارع حي رمضان	سكني
40	شارع الروضتين	سكني
41	شارع حي المعلمين	سكني
42	شارع حي العسكري	سكني
43	شارع الانتفاضة	سكني
44	شارع الفارس	سكني
45	شارع التحدي	سكني
46	شارع الموظفين	سكني
47	شارع البلديات	سكني
48	شارع الجاير	سكني

49	شارع الصمود	**سكني**
50	طريق بغداد ـ الحسينية	**سكني**
51	طريق الحافظ ـ الجامعة	**زراعي**
52	طريق بني تميم ـ الجامعة	**زراعي**
53	طريق ـ عكد بليبل	**زراعي**
54	طريق الرابط ـ سيد إسماعيل	**زراعي**
55	منطقة فريحة	**زراعي**
56	منطقة المعملجي	**زراعي**
57	الحي الصناعي	**صناعي**
58	منطقة باب طويريج	**صناعي**
59	طريق الحولي	**صناعي**

الجدول: من عمل البا حث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

رابعا: التحليل المكاني للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة

1 ـ **التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة:** أن التلوث الضوئي في العراق بشكل عام وفي مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) بشكل خاص لم توجد أي مواصفات محلية عراقية أو محددات واضحة تحد من التلوث الضوئي في العراق، كما لا يوجد قانون عراقي ينظم التلوث الضوئي لذلك اعتمد الباحث على بعض المواصفات والقيود الدولية كمحددات لقياس شدة الضوء في الطرق والشوارع الرئيسية والفرعية في مدينة كربلاء المقدسة.

أن أفضل وقت لقياس شدة التلوث الضوئي هو في المساء بعد غروب الشمس بساعة او ساعتين الى قبل 60 دقيقة قبل شروق الشمس ويرجع السبب في ذلك الى النشاط البشري الذي يتطلب أضواء صناعية، أما المعيار المعتمد أعتمد على تقسيم المناطق الى أربعة مناطق بيئية والمعايير المتبعة في هذه المناطق هي ليست بنفس المستوى في جميع المناطق لأنه لكل منطقة حد مسموح به.

أن كل من (أضاءه الطرق والشوارع، أضاءه شاشات الفيديو، أضاءه الإعلانات والديكورات) معيار خاص به ضمن به ضمن المناطق السكنية والتجارية والصناعية (12)، كما مبين في جدول (10).

وقد اعتمد الباحث في مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) حسب معيار اللجنة الدولية للإضاءة والاستعمالات التجارية والسكنية والزراعية.

جدول (10) معيار التلوث الضوئي حسب اللجنة الدولية للإضاءة (مصطلح)

رمز	المناطق	البيئة	الإضاءة	الطرق	شاشات	الإعلانات

المناطق				والشوارع	الفيديو	والديكورات
1	المناطق الخضرا المستخدمة للأغراض البيئية وحماية الحياة البرية	طبيعي	مظللة	10	**400-10**	20 - 5
2	المناطق الزراعية	ريفي	منطقة سطوع منخفضة	10	**800 -10**	60 - 5
3	المناطق السكنية	ضواحي	منطقة سطوع متوسطة	10	**1000 -10**	180 - 15
4	المناطق التجارية والصناعية	مناطق حضرية	منطقة سطوع مرتفعة	10	**1500 -25**	300 - 25

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على: د. اسراء طالب جاسم الربيعي، التحليل المكاني للتلوث الضوئي في مدينة المسيب وتأثيراته البيئية، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد67 ،2024، ص241.

* بعد ساعة من غروب الشمس الى (12صباحا) خاص بالطرق والشوارع.

* من (12) صباحا الى قبل ساعة من شروق الشمس. خاص للشاشات الفيديو.

* من (12) بعد صباحا الى قبل ساعة من شروق الشمس. خاص للإعلانات والديكورات

أ- الاستعمال التجاري: من خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث في مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) حيث تم اخذ القياسات الأماكن عشوائية مختارة في منطقة الدراسة الخاصة بالطرق والشوارع الرئيسة والثانوية التي تقع ضمن الاستعمال التجاري موزعة على (3) قطاعات رئيسية في مدينة كربلاء المقدسة وكما مبين في جدول (11)، خريطة (3)، شكل (4).

جدول (11) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال التجاري في مدينة كربلاء المقدسة

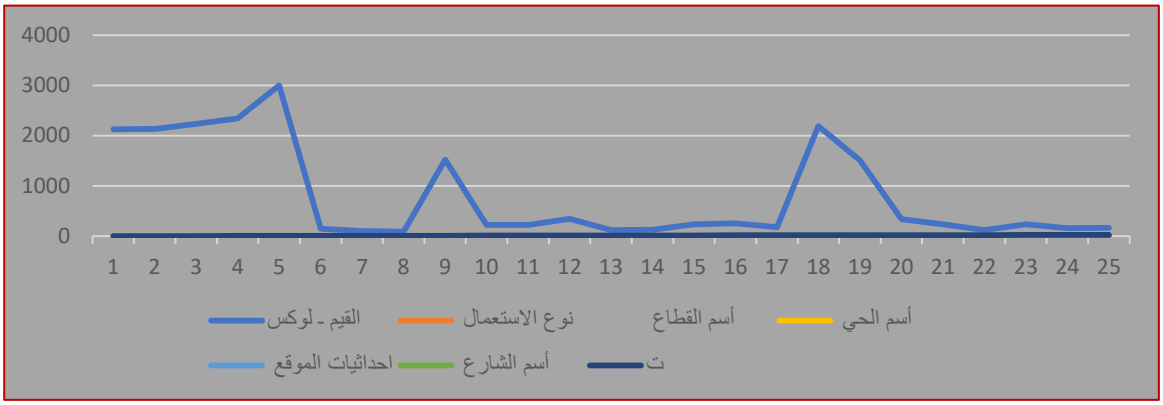
ت	أسم الشارع	أسم الحي		أ نوع الاستعمال	القيم ـ لوكس
1	شارع الضريبة	الجمعية	المركز	تجاري	**2125**
2	شارع التربية	العباسية الشرقية	المركز	تجاري	**2130**
3	شارع الجمعية	الجمعية	الحيدرية	تجاري	**2235**
4	شارع المجمعات	الصحة	الحيدرية	تجاري	**2345**
5	شارع الإسكان	السكان	الحيدرية	تجاري	**2996**
6	شارع المعملجي	المعملجي	الحيدرية	تجاري	**145**
7	شارع حي العامل	حي العامل	الحيدرية	تجاري	**100**

8	شارع المكتبة	العباسية الشرقية	المركز	تجاري	**88**
9	شارع حي الحسين	مركز مدينة	المركز	تجاري	**1520**
10	شارع الامام الحسين	مركز مدينة	المركز	تجاري	**223**
11	شارع الامام العباس	مركز مدينة	المركز	تجاري	**225**
12	شارع صاحب الزمان	مركز مدينة	المركز	تجاري	**345**
13	شارع باب طويريج	مركز مدينة	المركز	تجاري	**123**
14	شارع باب بغداد	مركز مدينة	المركز	تجاري	**125**
15	شارع السدرة	مركز مدينة	المركز	تجاري	**234**
16	شارع العلقمي	مركز مدينة	المركز	تجاري	**255**
17	شارع المخيم	مركز مدينة	المركز	تجاري	**177**
18	شارع محمد الأمين	مركز مدينة	المركز	تجاري	**2188**
19	شارع سيف سعد	سيف سعد	المركز	تجاري	**1507**
20	شارع حي النقيب	النقيب	الحيدرية	تجاري	**340**
21	شارع الوائلي	منطقة الوائلي	الحيدرية	تجاري	**233**
22	الموظفين	الموظفين	الجزيرة	تجاري	**123**
23	شارع الجاير	منطقة الجاير	الجزيرة	تجاري	**237**
24	شهداء سيف سعد	سيف سعد	الحيدرية	تجاري	**159**
25	طريق كربلاء ـ بغداد	حي العباس	الحيدرية	تجاري	**167**

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية بتاريخ 15-1- 2025.

يتضح من خلال جدول (11) أن اعلا نسب سجلت للتلوث الضوئي الخاص بالاستعمال التجاري في مدينة كربلاء المقدسة والبالغ عددها (25) موقع جغرافي متوزعة على (3) قطاعات رئيسية في منطقة الدراسة ، هي (8) مواقع جغرافية من اصل (25)، حيث سجلت أعلاه نسبة للتلوث هو التسلسل (5) البالغة (2996)، ومن ثم التسلسل (4) البالغة (2345) ، والتسلسل (3) البالغة (2235) ، والتسلسل (18) البالغة (2188) ، والتسلسل (2) البالغة (2130) ، والتسلسل (2) البالغة (2125) ، والتسلسل (9) البالغة (1520) ، والتسلسل (19) البالغة (1507).لوكس وتعتبر مواقع هذه النقاط في مركز مدينة كربلاء المقدسة وهي المواقع التي تزداد فيها الإضاءة ولوقت متأخر وذلك بسبب ارتفاع النشاط التجاري .

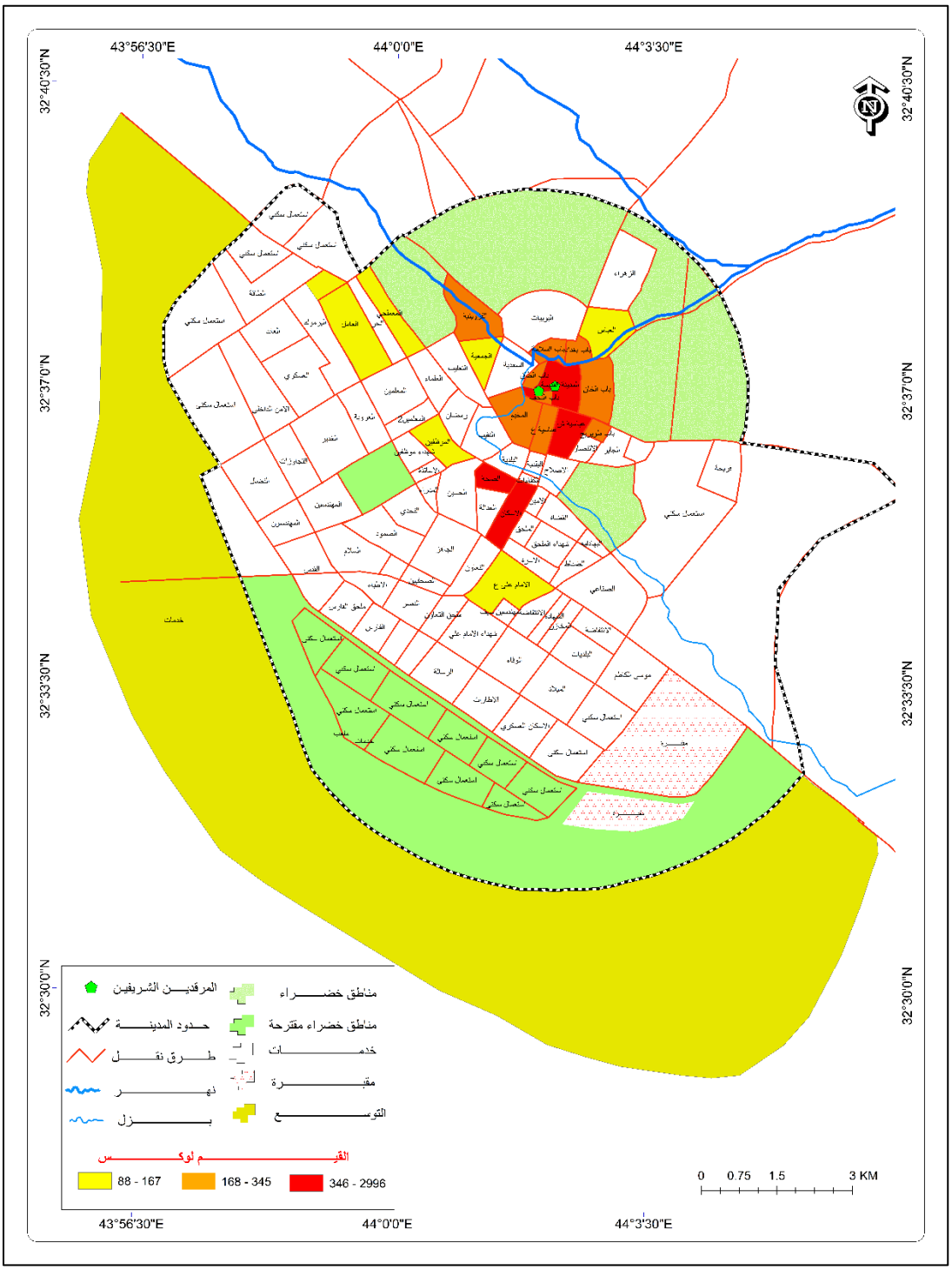
شكل (4) قياس شدة التلوث الضوئي اللا



ستعمال التجاري في مدينة كربلاء المقدسة

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (11).

خريطة (3) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال التجاري في مدينة كربلاء المقدسة



المصدر: الباحث بواسطة برنامج (ArcMap GIS 10.1.8) اعتمادا على بيانات جدول (11).

ب ـ الاستعمال السكني: حيث تم اخذ القياسات في منطقة الدراسة الخاصة بالطرق والشوارع الرئيسة والثانوية التي تقع ضمن الاستعمال السكني موزعة على (3) قطاعات رئيسية في مدينة كربلاء المقدسة وكما مبين في جدول (12)، شكل (5) خريطة (4). قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال التجاري في مدينة كربلاء المقدسة.

جدول (12) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال السكني في مدينة كربلاء المقدسة

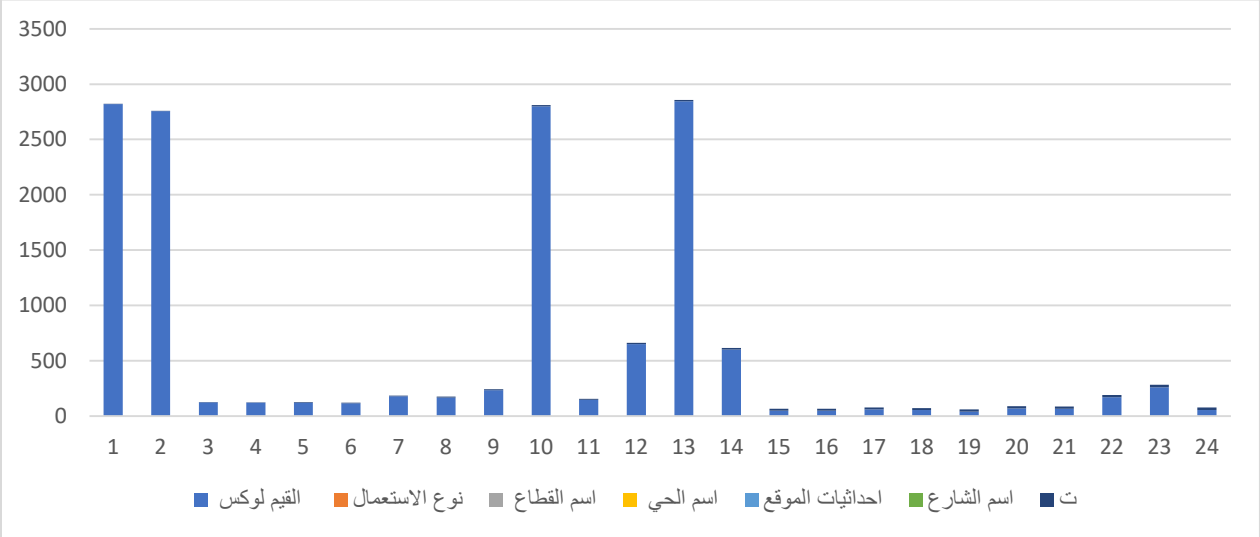
ت	اسم الشارع	اسم الحي	اسم القطاع	نوع الاستعمال	القيم لوكس
1	شارع الجمعية	الجمعية	الحيدرية	سكني	2818
2	شارع الإسكان	السكان	الحيدرية	سكني	2755
3	شارع النصر	حي النصر	الجزيرة	سكني	123
4	شارع السلام	حي السلام	الجزيرة	سكني	120
5	شارع الحسين	حي الحسين	الحيدرية	سكني	122
6	شارع العامل	حي العامل	الحيدرية	سكني	116
7	شارع العباس	حي العباس	الحيدرية	سكني	178
8	شارع الملحق	حي الملحق	الحيدرية	سكني	167
9	شارع البوبيات	البوبيات	الحيدرية	سكني	233
10	شارع الاسرة	حي الاسرة	الحيدرية	سكني	2800
11	شارع الجاهز	حي الجاهز	الجزيرة	سكني	146
12	شارع التعاون	حي التعاون	الجزيرة	سكني	650
13	شارع سيف سعد	حي سيف سعد	الجزيرة	سكني	2845
14	شارع حي رمضان	حي رمضان	الجزيرة	سكني	602
15	شارع الروضتين	الروضتين	الحيدرية	سكني	50
16	شارع حي المعلمين	حي المعلمين	الحيدرية	سكني	50
17	شارع حي العسكري	حي العسكري	الجزيرة	سكني	60
18	شارع الانتفاضة	حي الانتفاضة	الجزيرة	سكني	55
19	شارع الفارس	حي الفارس	الجزيرة	سكني	40
20	شارع التحدي	حي التحدي	الجزيرة	سكني	70
21	شارع الموظفين	حي الموظفين	الحيدرية	سكني	66
22	شارع البلديات	حي البلديات	الجزيرة	سكني	169
23	شارع الجاير	الجاير	الحيدرية	سكني	259
24	شارع الصمود	حي الصمود	الجزيرة	سكني	55

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية

يتضح من خلال جدول (12) أن اعلا نسب سجلت للتلوث الضوئي الخاص بالاستعمال السكني في مدينة كربلاء المقدسة والبالغ عددها (24) موقع جغرافي متوزعة على (3) قطاعات رئيسية في منطقة الدراسة، هي (4) مواقع جغرافية من أصل (24) حيث سجلت أعلاه نسبة للتلوث هو التسلسل (13) البالغة (2845)، وتسلسل (1) البالغة (2818)، والتسلسل (15) البالغة (2800) والتسلسل (2) البالغة (2755)

لوكس وتعتبر مواقع هذه النقاط في مركز مدينة كربلاء المقدسة وهي المواقع التي تزداد فيها الإضاءة ولوقت متأخر وذلك بسبب ارتفاع حركة السكان فيها وكذلك ارتفاع الحركة التجارية والأماكن الترفيهية

شكل (5) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال السكني في مدينة كربلاء المقدسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (12).

ت ـ الاستعمال الزراعي: تم اخذ القياسات في منطقة الدراسة الخاصة بالطرق والشوارع الرئيسة والثانوية التي تقع ضمن الاستعمال الصناعي والزراعي موزعة على (3) قطاعات رئيسية في مدينة كربلاء المقدسة وكما مبين في جدول (13)، خريطة (5).

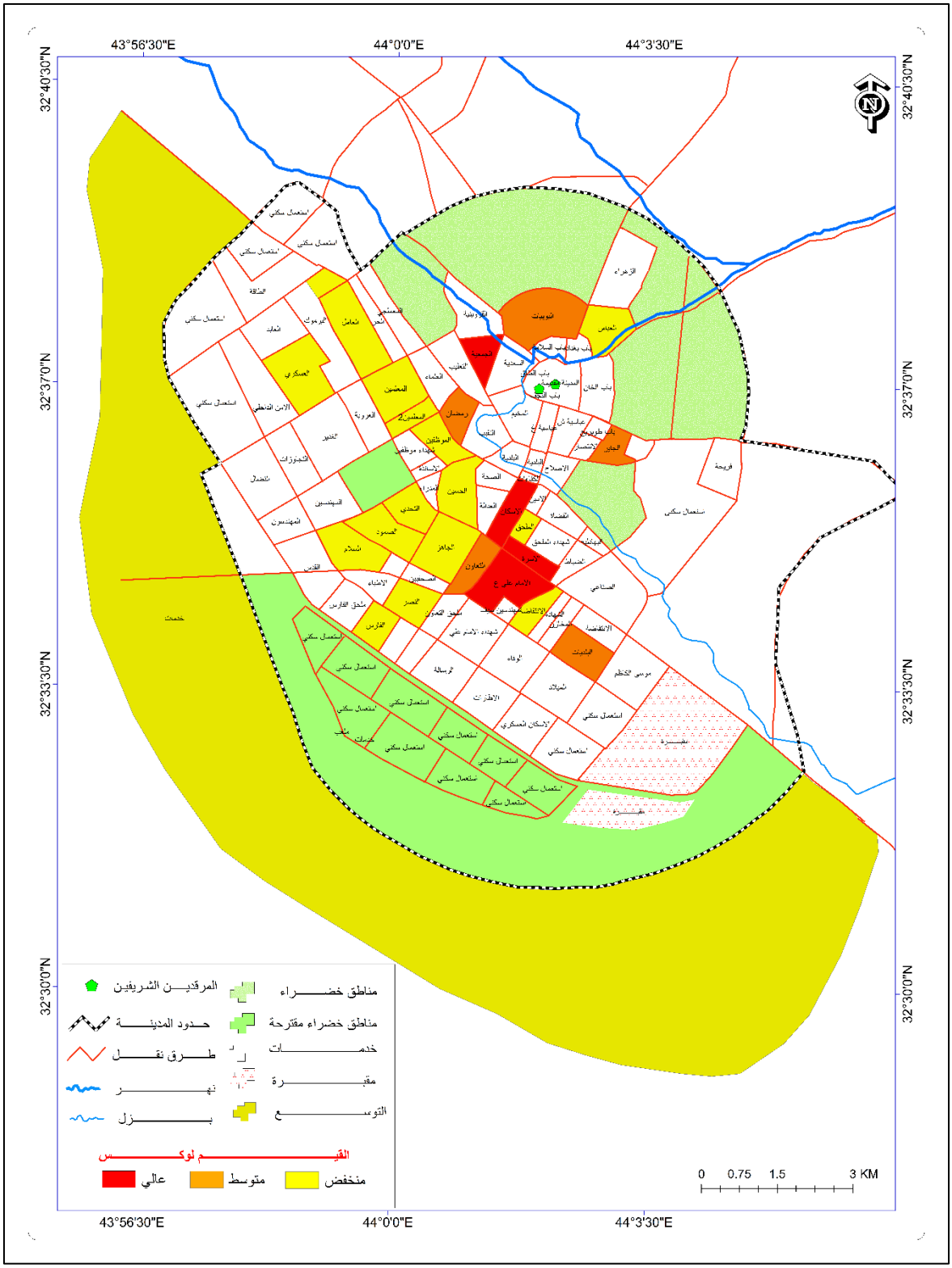
جدول (13) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال الزراعي في مدينة كربلاء المقدسة

ت	اسم الشارع	اسم الحي	اسم القطاع	نوع الاستعمال	القيم لوكس
1	طريق بغداد ـ الحسينية	باب بغداد	المركز	زراعي	**20**
2	طريق الحافظ ـ الجامعة	العباسية الغربية	المركز	زراعي	**25**
3	طريق بني تميم ـ الجامعة	العباسية الغربية	المركز	زراعي	**40**
4	طريق ـ عكد بليبل	باب بغداد	المركز	زراعي	**50**
5	طريق الرابط ـ سيد إسماعيل	باب طويريج	المركز	زراعي	**60**

6	طريق الحولي	الجاير	الجزيرة	زراعي	**120**

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

خريطة (4) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال السكني في مدينة كربلاء المقدسة



المصدر: الباحث بواسطة برنامج (ArcMap GIS 10.1.8) اعتمادا على بيانات جدول (12).

يتضح من خلال جدول (13)أن نسب التلوث الضوئي الخاص بالاستعمال الزراعي في مدينة كربلاء المقدسة والبالغ عددها (6) مواقع جغرافي متوزعة على (3) قطاعات رئيسية في منطقة الدراسة، فهي مناطق تقع عند اطراف دخول مدينة كربلاء المقدسة فتمتاز بقلة النشاط التجاري والصناعي وتكاد تخلو تماما ، وكذلك تمتاز بقلة الكثافة السكانية في هذه المناطق الزراعية مما يؤدي الى الانخفاض الملحوظ في نسب التلوث الضوئي في المناطق الزراعية وكذلك هو الحال في المناطق التي تبتعد عن المركز وهي مناطق زراعية ومناطق صحراوية ومناطق عامة تكاد تخلو من أي نشاط يذكر.

ج ـ الاستعمال الصناعي: تم اخذ القياسات في منطقة الدراسة الخاصة بالطرق والشوارع الرئيسة والثانوية التي تقع ضمن الاستعمال الصناعي موزعة على (3) قطاعات رئيسية في مدينة كربلاء المقدسة وكما مبين في جدول (14)، شكل (6)، خريطة (6)

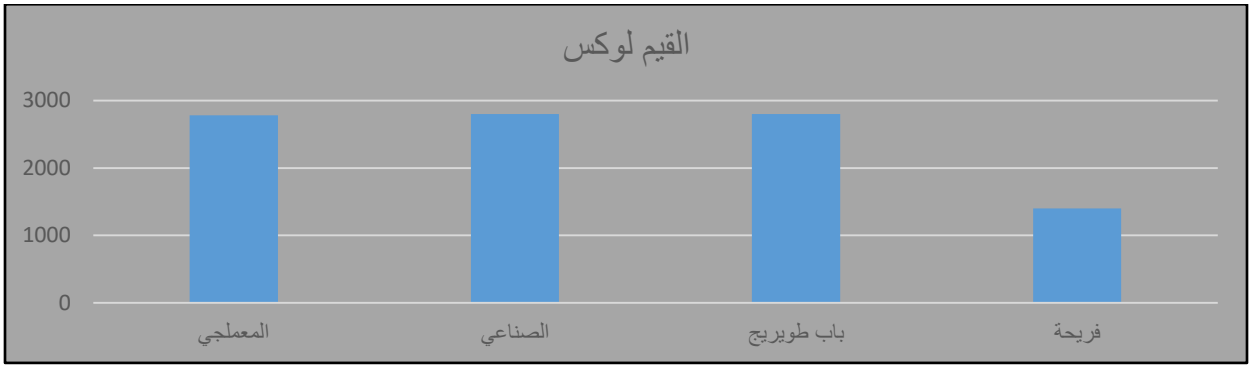
جدول (14) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال الصناعي في مدينة كربلاء المقدسة

ت	الموقع الجغرافي	اسم الحي	اسم القطاع	نوع الاستعمال	القيم لوكس
1	المعملجي	منطقة المعملجي	الحيدرية	صناعي	2780
2	الصناعي	الحي الصناعي	الحيدرية	صناعي	2801
3	باب طويريج	باب طويريج	المركز	صناعي	2800
4	فريحة	منطقة فريحة	المركز	صناعي	1400

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

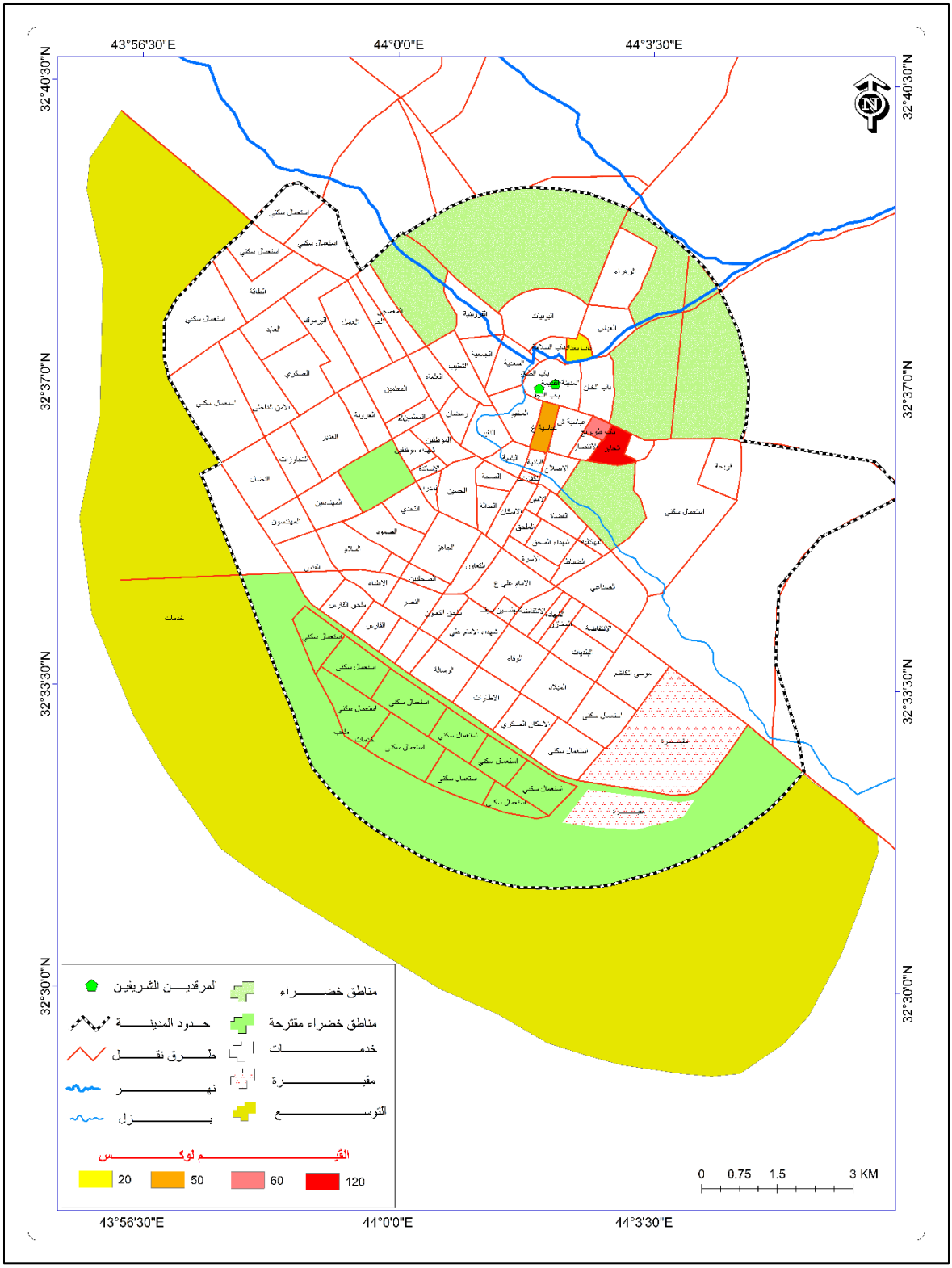
يتضح من خلال جدول (14) الخاص بالاستعمال الصناعي ان اعلى نسب سجلت للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة بلغت في (3) مواقع جغرافية جاءت في المرتبة الأولى منطقة الحي الصناعي بقيمة (2800)، وفي المرتبة الثانية منطقة باب طويريج بقيمة (2800)، وفي المرتبة الثالثة المعملجي بقيمة 2780)

شكل (6) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال الصناعي في مدينة كربلاء المقدسة



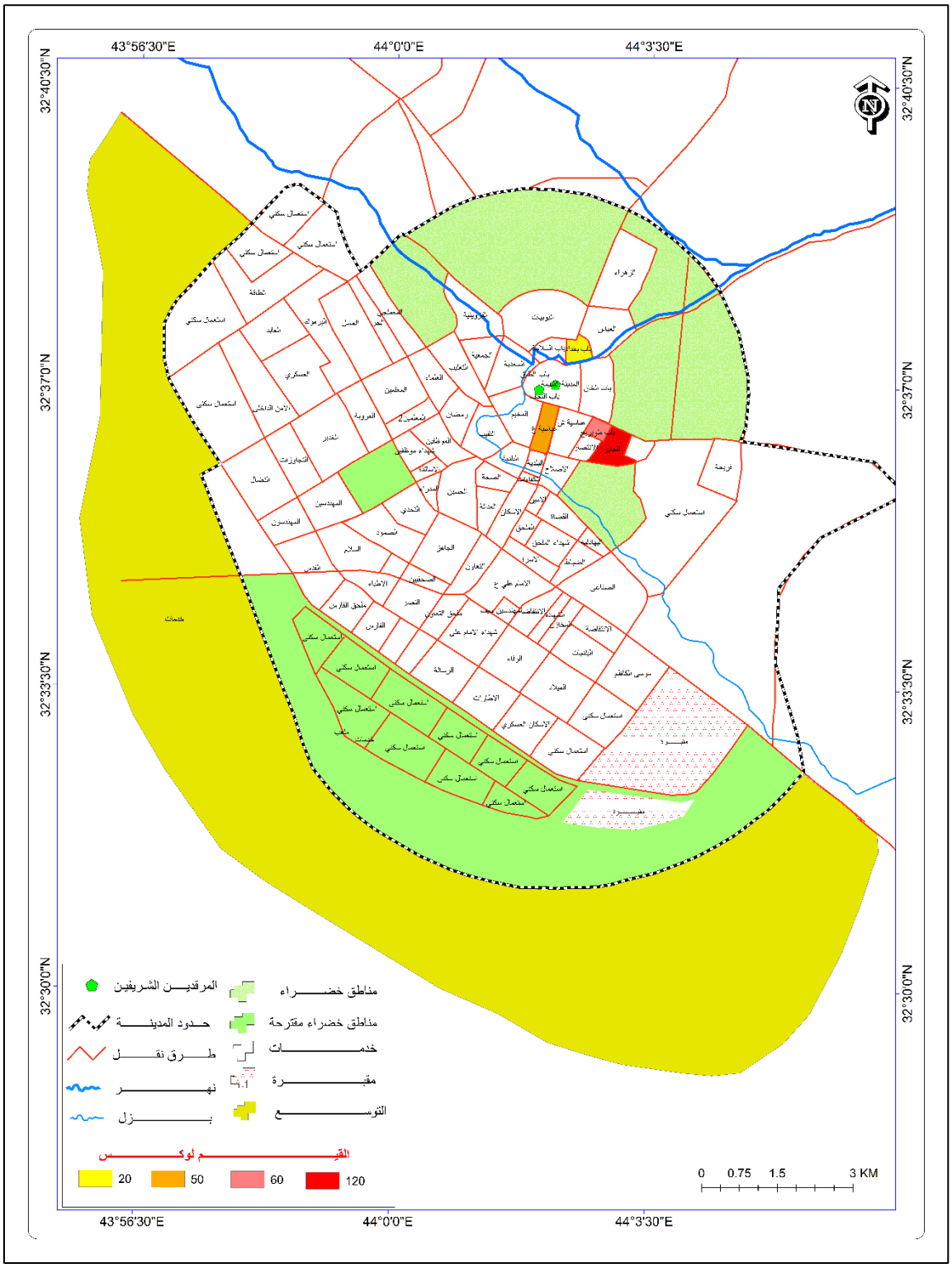
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (13)

خريطة (5) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال الزراعي في مدينة كربلاء المقدسة



المصدر: الباحث بواسطة برنامج (ArcMap GIS 10.1.8) اعتمادا على بيانات جدول (12).

خريطة (6) قياس شدة التلوث الضوئي للاستعمال الصناعي في مدينة كربلاء المقدسة



المصدر: الباحث بواسطة برنامج (ArcMap GIS 10.1.8) اعتمادا على بيانات جدول (13).

المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 - Electronic ISSN 2790-1254
العدد 18A2 2025 تشرين1
No. 18A2 2025 October

خامسا ـ الاثار البيئية الناجمة عن التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025

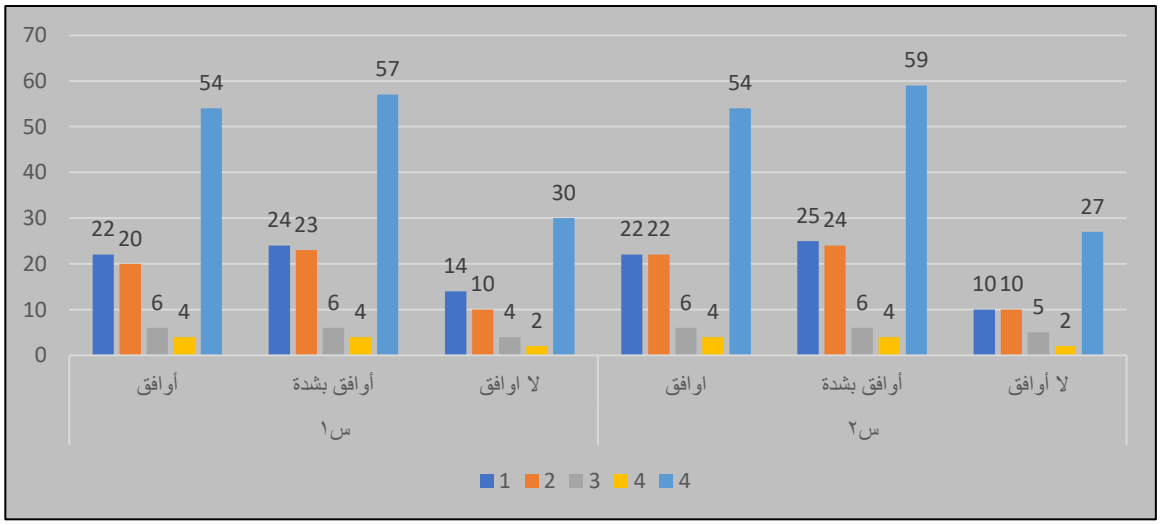
1_ الاثار البيئية الصادرة عن التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة : لا شك أن التلوث الضوئي له اثار ضاره على صحة الانسان بالدرجة الأساسية حيث ان اراء السكان حول التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة جاءت متباينة من مكان الى مكان اخر حيث ان استمارة الاستبيان الموزعة على (4) استعمالات وضمن (3) قطاعات رئيسية حيث أظهرت نتائج العينة الاستطلاعية التي كانت اكثر الأسئلة تكرارا بحسب الأسئلة الموجة للعينة فقد تمحوره بعدة أسئلة فكان السؤال الأول (هل التلوث الضوئي يؤثر على صحة النظر) وكما مبين في جدول (15)، شكل (7) بلغ المجموع الكلي (4) استعمالات (54) أوافق ، (57) أوافق بشدة ، (30) لا أوافق . أما السؤال الثاني فقد تمثل (هل التلوث الضوئي يؤثر على قوة التركيز) فقد بلغ المجموع الكلي (4) استعمالات (54) أوافق، (59) أوافق بشدة، (27) لا أوافق

جدول (15) اراء السكان حول التلوث الضوئي (الاثار الصحية) حسب نتائج عينة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025.

		س1			س2		
ت	نوع الاستعمال	أوافق	أوافق بشدة	لا أوافق	اوافق	أوافق بشدة	لا أوافق
1	التجاري	22	24	14	22	25	10
2	السكني	20	23	10	22	24	10
3	الزراعي	6	6	4	6	6	5
4	الصناعي	4	4	2	4	4	2
	المجموع	54	57	30	54	59	27

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج استمارة الاستبيان.

شكل (7) اراء **السكان حول التلوث الضوئي (الاثار الصحية) حسب نتائج عينة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025.**



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (15)

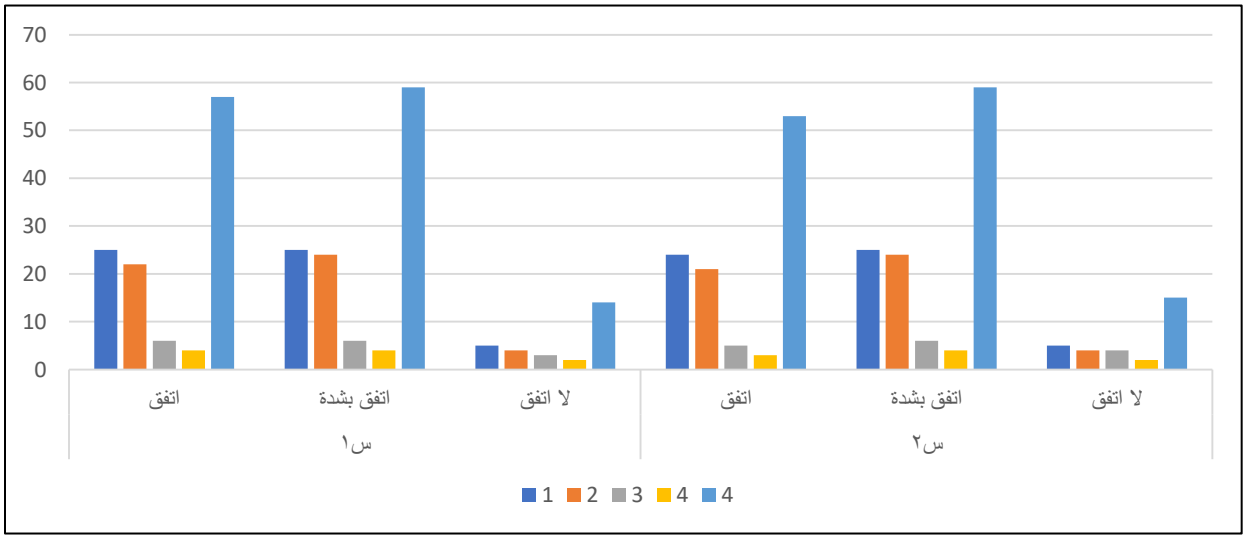
2 ـ الاثار العمرانية الصادرة عن التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة: يمثل التلوث الضوئي أحد اهم العوامل الرئيسية المؤثرة بمورفولوجيا المدينة، إذا ان التلوث الضوئي يمكن أن يؤثر حتى في نمط العمران وتغيير اشكاله وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هنالك تباينا في اراء السكان حول التلوث الضوئي المنتشر داخل النسيج الحضري للمدينة والتي كانت في (4) استعمالات حضرية في مدينة كربلاء المقدسة كما مبين في جدول (16)، شكل (8). فقد تمثل السؤال الأول (هل يؤثر التلوث الضوئي على المشهد الحضري للمدينة) فقد بلغ المجموع الكلي لجميع الاستعمالات (57) اتفق، (59) اتفق بشدة، (14) لا اتفق. أما السؤال الثاني فقد تمثل (هل التلوث الضوئي يسبب تلوث بصري داخل المدينة الحضرية) بلغ المجموع الكلي لجميع الاستعمالات (53) اتفق، (59) اتفق بشدة، (15) لا اتفق.

جدول (16) **اراء السكان حول التلوث الضوئي (الاثار العمرانية) حسب نتائج عينة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025.**

ت	نوع الاستعمال	س1			س2		
		اتفق	اتفق بشدة	لا اتفق	اتفق	اتفق بشدة	لا اتفق
1	التجاري	25	25	5	24	25	5
2	السكني	22	24	4	21	24	4
3	الزراعي	6	6	3	5	6	4
4	الصناعي	4	4	2	3	4	2
	المجموع الكلي	57	59	14	53	59	15

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على استمارة الاستبيان.

شكل (8) **اراء السكان حول التلوث الضوئي (الاثار العمرانية) حسب نتائج عينة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025.**



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (16).

3 ـ **الاثار الصادرة عن التلوث الضوئي التي تصيب (الكائنات الحية) في مدينة كربلاء المقدسة**:

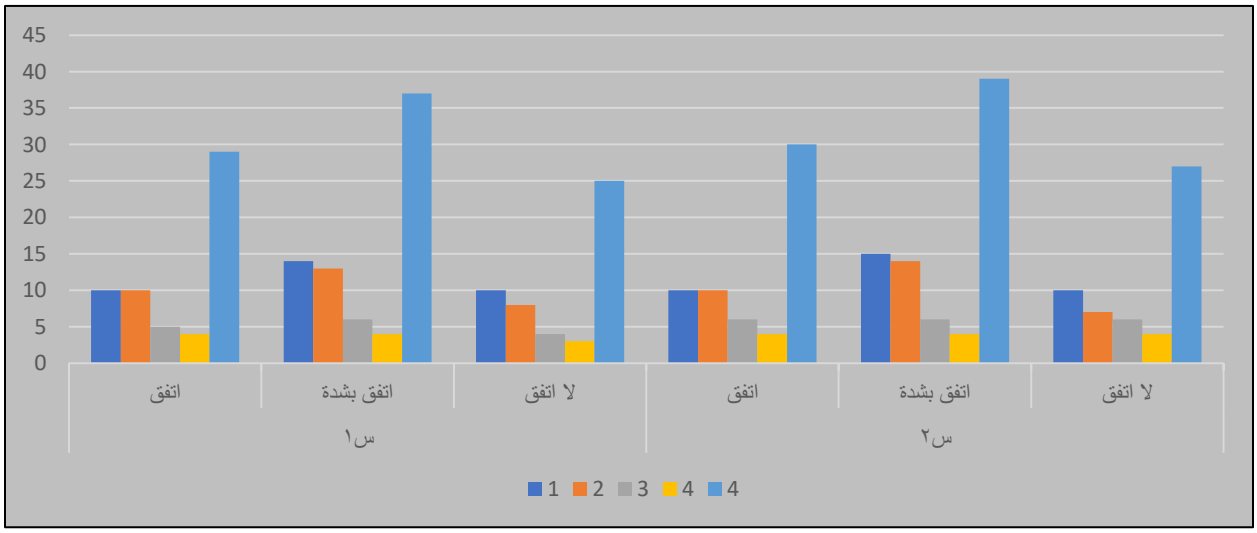
ان التلوث الضوئي هو أحد الأسباب الرئيسية التي تؤثر على الكائنات الحية فهو يؤثر على الحيوانات والطيور وكذلك يؤثر على النباتات ولكن تختلف حدة التأثير بين نوع ونوع اخر حيث جاءت اراء السكان متباينة حسب نتائج استمارة الاستبيان في منطقة الدراسة وكما مبين في جدول (17)، شكل (9) موزعة على (4) استعمالات حضرية وعلى (3) قطاعات رئيسية فقد تمثل السؤال الأول (هل التلوث الضوئي يؤثر على الحيوانات والطيور) فكان المجموع الكلي (4) استعمالات (29) أوافق، (37) أوافق بشدة، (25) لا أوافق. بينا تمثل السؤال الثاني (هل يؤثر التلوث الضوئي على النباتات) فكان (30) أوافق، (39) أوافق بشدة، (27) لا أوافق.

جدول (17) **اراء السكان حول التلوث الضوئي الذي يصيب (الكائنات الحية) حسب نتائج عينة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025**

		س1				س2			
ت	نوع الاستعمال	اتفق	اتفق بشدة	لا اتفق	اتفق	اتفق بشدة	لا اتفق
1	التجاري	10	14	10	10	15	10
2	السكني	10	13	8	10	14	7
3	الزراعي	5	6	4	6	6	6
4	الصناعي	4	4	3	4	4	4
	المجموع	29	37	25	30	39	27

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على استمارة الاستبيان.

شكل (9) **اراء السكان حول التلوث الضوئي الذي يصيب (الكائنات الحية) حسب نتائج عينة الاستبيان في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025**



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (17).

أ ـ الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للأثار الصحية للتلوث الضوئي: يتضمن الجانب الصحي مجموعة من الأسئلة التي يسببها التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة (2025) وهي متضمنة (3)

أسئلة في استمارة الاستبيان، جاء الاستعمال التجاري بوسط حسابي (2.1) بانحراف معياري (0.6993)، والاستعمال السكني بوسط حسابي (2.2) وبانحراف معياري (0.6781)، والاستعمال الزراعي بوسط حسابي (2)، وبانحراف معياري (0.7187)، والاستعمال الصناعي بوسط حسابي (2.2) وبانحراف معياري (0.6982). وكما مبين في جدول (18).

جدول (18) الوسط الحسابي والانحراف المعياري للأثار الصحية للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025.

المتغيرات	النوع	الوصف الاحصائي		t-test	مستوى الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الاثار الصحية	التجاري	2.1	0.6993	0.84	0.01
	السكني	2.2	0.6781		
	الزراعي	2	0.7187		
	الصناعي	2.2	0.6982		

المصدر: الدراسة الميدانية، بيانات الجدول (15).

نلاحظ من خلال الجدول اعلاه والذي يبين اختلافات الاتجاهات بين نوع الاستعمال لأبعاد الآثار الصحية تبعا لمتغير النوع، لم تظهر نتائج اختبارات t المستقلة (جميع قيم $p > 0.05$ أي فروق ذات دلالة إحصائية بين أنواع استعمال الأرض (تجاري، سكني، زراعي، صناعي) في مستوى إدراك السكان لخطورة التلوث الضوئي على الصحة، مما يدل على أن هذه المخاطر بنفس الدرجة من المشكلة في جميع مناطق مدينة كربلاء المقدسة.

ب ـ الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للأثار العمرانية للتلوث الضوئي: ـ يتضمن الجانب العمراني مجموعة من الأسئلة التي يسببها التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة (2025) وهي متضمنة (3) أسئلة في استمارة الاستبيان، جاء الاستعمال التجاري بوسط حسابي (2.2) وبانحراف معياري (0.6585)، والاستعمال السكني بوسط حسابي (2.1) وبانحراف معياري (0.7458) ، والاستعمال الزراعي بوسط حسابي (2) وبانحراف معياري (0.6987) ، والاستعمال الصناعي بوسط حسابي (2.1) وبانحراف معياري (0.6881) وكما مبين في جدول (19).

جدول (19) الوسط الحسابي والانحراف المعياري للأثار العمرانية للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025.

المتغيرات	النوع	الوصف الاحصائي		t-test	مستوى الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الاثار العمرانية	التجاري	2.2	0.6585	0.82	0.01

	السكني	2.1	0.7458		
	الزراعي	2	0.6987		
	الصناعي	2.1	0.6881		

الجدول: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (16).

ج ـ الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للأثار الكائنات الحية للتلوث الضوئي: ـ يتضمن الجانب الكائنات الحية مجموعة من الأسئلة التي يسببها التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة (2025) وهي متضمنة (3) أسئلة في استمارة الاستبيان، جاء الاستعمال التجاري بوسط حسابي (2.1) وبانحراف معياري (0.7354)، والاستعمال السكني بوسط حسابي (2.1) وبانحراف معياري (0.7742)، والاستعمال الزراعي بوسط حسابي (2) وبانحراف معياري (0.7365)، والاستعمال الصناعي بوسط حسابي (2.2) وبانحراف معياري (0.6997) كما مبين في جدول (20)

جدول (20) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للأثار الكائنات الحية للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة لسنة 2025

المتغيرات	النوع	الوصف الاحصائي		t-test	مستوى الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الاثار التي تصيب الكائنات الحية	التجاري	2.1	0.7354	0.85	0.01
	السكني	2.1	0.7742		
	الزراعي	2	0.7365		
	الصناعي	2.2	0.6997		

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (17).

سادسا: الحلول والمعالجات التي يمكن ان تحد من التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة:

يمكن التقليل من ظاهرة التلوث الضوئي من خلال اتباع تعديل بعض السلوكيات أو اتباع سلوكيات جديدة تحد من ظاهرة التلوث الضوئي وهي على النحو الاتي: ـ

1 ـ التقليل من الإضاءة المستخدمة، فالطريقة الأكثر وضوحا والارخص والاسهل هي البدء في الاغلاق للأضواء غير الضرورية وغير المستخدمة، ولأداعي لا بقاء لأضاءه خارج المنازل منارة، اذ يعتقد بعض الأشخاص ان من الامن تركها مفتوحة.

2 ـ تغيير مصابيح الانارة الخارجية الى أخرى ذات تصميم أفضل ووهج أقل، وحاليا تقوم الجمعية الدولية أو الاتحاد الدولي للسماء المظلمة بدراسة العديد من المصابيح المختلفة وتحديد أيها ذات وهج أقل وفعالية أكبر (14).

3 ـ استخدام مستشعرات الحركة للمصابيح الخارجية الأساسية وهي أفضل من المصابيح دائمة الإضاءة، فهي عند استشعار حركة بجانبها ولوقت محدود.

4 ـ استبدال مصابيح التي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة وربما تكفي فاعلية هذه المصابيح بالتخلص من التوهج بشكل كامل، ولكنها قد تقلل من قيمة الفاتورة.

5 ـ استخدام الاغطية الخارجية التي توضع على المصابيح، والتي تعمل كحجاب خارجي لمصدر الضوء لتقلل من الوهج الصادر وبالتالي تقلل من تأثير التعدي الضوئي (15).

6 ـ اغلاق مصابيح الإضاءة غير اللازمة في المكاتب الفارغة ليلا.

7 ـ التخفيف من مصادر الإضاءة الزرقاء ليلا، لأنها تزيد من الوهج، وتزيد من فرصة تعرض الانسان للمشاكل الصحية.

8 ـ مصادر الأناة الزرقاء تقلل من سلوكيات الكائنات الحية.

9 ـ نباتات النهار القصيرة هي النباتات التي تزهر بعد تعرضها الى الضوء لفترات زمنية قصيرة، كما في بداية الربيع والخريف (16).

الاستنتاجات:

1 ـ تمثل المناطق السكنية والتجارية سببا رئيسيا ومهما لانتشار التلوث الضوئي في منطقة الدراسة.

2 ـ تشكل بعض المناطق التجارية بؤرا لمستويات التلوث الضوئي بنسب مرتفعة جدا.

3 ـ معظم المستويات المسجلة للتلوث الضوئي تتعدى بشكل واضح المعايير الصحية.

4 ـ التلوث الضوئي له اثار سلبية تؤثر على صحة الانسان والحيوان والنبات.

5 ـ هنالك تباين مكاني واضح للتلوث الضوئي داخل طرق وشوارع مدينة كربلاء المقدسة.

6 ـ تفتقر مدينة كربلاء المقدسة (منطقة الدراسة) الى غياب التشريعات والقوانين الحكومية التي تحد من استخدام الإضاءة.

7 ـ سجلت أدنى قراءات الاستعمال الزراعي مقارنة مع الاستعمال التجاري والسكني الذي سجل أعلاه المستويات.

8ـ غياب دور الوعي البيئي في موضوع التلوث الضوئي والحد من الإضاءة المفرطة.

ثانيا: ـ التوصيات:

1 ـ الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في مجال تصميم الإضاءة من اجل تقليل أثر التلوث الضوئي.

2 ـ نشر الوعي البيئي والثقافة البيئية في موضوع التلوث الضوئي داخل مدينة كربلاء المقدسة.

3 ـ الالتزام بتعليمات وتوصيات الجمعية الدولية.

4 ـ العمل على اجراء دراسات مكثفة لظاهرة التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة.

5 ـ العمل على اجراء دراسة تقييم الضرر البيئي الناجم من التلوث الضوئي على صحة السكان.

المصادر والمراجع:

أولا: مصادر اللغة العربية:

1 - اسراء طالب جاسم الربيعي، التحليل المكاني للتلوث الضوئي في مدينة المسيب وتأثيراته البيئية، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد67 ،2024، ص241.

2 - زينب عبد الرزاق التغلبي، شكري إبراهيم الحسن، تحليل جغرافي للتلوث الضوئي في المناطق التجارية لمدينة النجف الاشرف، مجلد البحوث الجغرافي، العدد 31، 2020، ص425.

3 - د. ريهام لطفي عبد العزيز، التلوث الضوئي، مديرية صحة البيئة، جهاز شنون البيئية، ص2، 2023.

4 - هديل تيسير شراري، التلوث الضوئي، 19، 7، 2023.منشور على الانترنيت.

ثانيا: مصادر باللغة الإنكليزية:

1 –Shaina Meyer, Light pollution, 2020.page5,688, Edited.
2-Corolyn Collins Petersen 7-3-2020, the Dark sky and the Stars.

3-Dr- RasnaRaj Kholo, Light Pollution and Impact of WWW, is end 11—4-2020

4 – Light Position, wow. air –org Retrived-11 -4-2020- Page-Edited.

5-CHRIS BASKIND 19- 3 -2010 -5'Ways you can reduce Eight Position, www.con,

Retrieved.

6 –Short- day, WWW. Dictionary. On, Retrieved 28- 4 – 2020. Edited.

ثالثا: مصادر الانترنيت:

1 –http://WWW.argaam.com.

2- http://ar .Wikipedia –org com.

3 –Converse Energy future.

رابعا: الدوائر الحكومية:

1 - المديرية العامة للتخطيط العمراني في محافظة كربلاء المقدسة، قسم نظم المعلومات الجغرافية.

2 - مديرية إحصاء مدينة كربلاء المقدسة. بيانات (غ - م) 2024 - 2025

3 - جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية التخطيط العمراني، تحديث التصميم الأساسي لمدينة كربلاء المقدسة، تقرير مرحلة التحليل والتنبؤ، 2020، ص24.

خامسا: الدراسات الميدانية: التي قام بها الباحث اعتبارا من 2025/1/15.

استمارة الاستبيان

جمهورية العراق.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الإنسانية.

قسم الجغرافية التطبيقية.

م / بحث علمي

أخي المواطن الكريم:

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ...

أن هذه الاستمارة عبارة عن مجموعة من الأسئلة المطروحة لأغراض البحث العلمي ولغرض اكمال متطلبات البحث العلمي حيث يروم الباحث اجراء دراسة (التحليل المكاني للتلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة وتأثيراته البيئية حلول ومقترحات)

وتهدف هذه الدراسة الى الكشف عن الاثار البيئية الصادرة عن التلوث الضوئي في مدينة كربلاء المقدسة. لذا نجروا الإجابة بدقة عالية خدمة الى البحث العلمي والى مدينة كربلاء المقدسة، من اجل وضع اليات الخطط المستقبلية ووضع الحلول والمقترحات المناسبة للمشكلة، على ان هذه المعلومات ستجري استخدامها بأمانه علمية وموضوعية لأغراض البحث العلمي فقط.

ملاحظات عامة حول استمارة الاستبيان

1 ـ يمكنك الإجابة وباختصار في خانه الإجابة.

2 ـ يمكنك التأشير في المكان المناسب من الإجابة.

3 ـ يمكنك ترك السؤال الذي لا ترغب في إجابة.

4 ـ يمكنك إضافة معلومات قيمة تخدم البحث العلمي.

5 ـ تعاونكم معنا دليل على وعيكم على خدمة البحث العلمي

وخدمة مدينة كربلاء المقدسة.

أولا: الأسئلة التي تؤثر على صحة الانسان:

1 ـ هل يؤثر التلوث الضوئي .....نعم، ..... كلا.

ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على صحة النظر ..... اوافق، ..... وافق بشدة، .....لا أوافق.

ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على قوة التركيز .....أوافق، .....اوافق بشدة، .....لا أوافق.

2 ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على المدينة ..... نعم، .....كلا.

ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على المشهد الحضري للمدينة .....أوافق، .....أوافق بشدة، ..... لأوافق.

ـ هل يسبب التلوث الضوئي تلوث بصري داخل المدينة .....أوافق، .....أوافق بشدة، .....لا أوافق.

3 ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على الكائنات الحية ..... نعم، ..... كلا.

ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على الحيوانات والطيور .....أوافق، .....اوافق بشدة، .....لا أوافق.

ـ هل يؤثر التلوث الضوئي على النباتات .....أوافق، .....اوافق بشدة، ..... لا أوافق

ملاحظة (أي معلومات خارج استمارة الاستبيان تذكر وذلك خدمة للبحث العلمي)

شاكرين تعاونكم معنا

الباحث