أثر ضوضاء الطائرات على البيئة في مصر

سامح شفيق عقل أبو العزم [1]– فيصل ذكي عبد الواحد [2]– ياسر حسن إبراهيم[3]
1) كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس 2) كلية الحقوق، جامعة عين شمس 3) قسم بحوث تلوث الهواء، المركز القومي للبحوث.

المستخلص

تهدف الدراسة إلى تحليل التأثيرات البيئية الناتجة عن ضوضاء الطائرات في مصر، مع التركيز على تأثيرها على جودة الحياة، والصحة العامة، والتنوع البيولوجي، وتقييم فعالية السياسات والإجراءات الحالية المعمول بها في مصر للحد من تأثير ضوضاء الطائرات على البيئة، وتقديم توصيات عملية وقانونية للحد من الآثار السلبية لضوضاء الطائرات وتحسين السياسات البيئية. كانت أهم نتائج الدراسة ارتفاع مستويات الضوضاء الناجمة عن حركة الطائرات في المناطق القريبة من المطارات، مما يؤثر سلبًا على البيئة وصحة السكان المحليين. إن ضوضاء الطائرات ترتبط بمشاكل صحية مثل اضطرابات النوم، وارتفاع ضغط الدم، وزيادة مستويات التوتر. وتوصي الدراسة بضرورة تطوير سياسات بيئية أكثر شمولية للحد من تأثير ضوضاء الطائرات، بما في ذلك تحديد مستويات ضوضاء قصوى وتطبيقها بشكل صارم، تحسين البنية التحتية للمطارات في مصر لتقليل الضوضاء، مثل استخدام مواد عازلة للصوت وإعادة تخطيط مسارات الطائرات لتجنب المناطق السكنية، بإطلاق حملات توعية للسكان المحليين حول المخاطر الصحية لضوضاء الطائرات وطرق التكيف معها، إضافة إلى إشراك المجتمع في عمليات صنع القرار المتعلقة بالتخطيط العمراني القريب من المطارات.
الكلمات المفتاحية: ضوضاء الطائرات – التأثيرات البيئية – البيئة – التنمية المستدامة.

المقدمة

تلعب المطارات دوراً أساسياً في جذب الأنشطة الاقتصادية والاستثمارية المباشرة وغير المباشرة إلى المناطق النائية وغيرها، مما يسهم بشكل فعال في تطوير البيئة الاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية، والسياحية. كما تهتم بتنمية الثروة البشرية، حيث تعتبر المطارات ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الشاملة في هذه المناطق، وربطها بالمدن السياحية والاقتصادية، وبمختلف دول العالم بما يعزز الاقتصاد القومي. ومع ذلك، لا تخلو المطارات من المشكلات البيئية، مما يستدعي تسليط الضوء على هذه القضايا، خاصة ضوضاء الطائرات، ومصادر وأضرار التلوث الضوضائي المرتبط بها، والتدابير اللازمة للحد منها.

المشكلات البيئية المرتبطة بالمطارات تتجاوز ضوضاء الطائرات لتشمل تأثيرات على المناخ، والثروة الحيوانية، وتلوث الهواء، وارتفاع درجات الحرارة. تتسبب محركات الطائرات في انبعاث الحرارة، والضجيج، والجزيئات، والغازات التي تسهم في التغير المناخي والتعتيم العالمي. من بين هذه الانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، والهيدروكربونات، وأكاسيد النيتروجين والكبريت، والكربون الأسود. رغم أن محركات الطائرات الحديثة أكثر كفاءة وأقل تلويثًا، إلا أن النمو السريع في السفر الجوي يزيد من التلوث الكلي. بين عامي 1992 و2005، ارتفعت كيلومترات السفر الجوي بنسبة 5.2% سنويًا، وزادت انبعاثات غازات الدفيئة من الطائرات في الاتحاد الأوروبي بنسبة 87% بين عامي 1990 و2006 (ICAO, 2002)

تعد مشكلة الضجيج الناشئ عن الطائرات أثناء تحليقها أو إقلاعها أو هبوطها من أبرز التحديات التي تواجه المجتمعات الحديثة، خاصة مع التوسع الكبير في النقل الجوي وزيادة عدد الطائرات والمطارات، مما أدى إلى ارتفاع مستويات الضجيج مقارنة بالماضي. هذا الضجيج يخلق تضاربًا بين مصلحة العامة في تطوير واستمرار خدمات النقل

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

الجوي، ومصلحة الأفراد الذين يتعرضون للأضرار النفسية والعضوية والمادية الناتجة عنه. لذلك، هناك حاجة إلى تحقيق توازن يضمن استمرار خدمات الطيران دون إلحاق الضرر بالأفراد.

مشكلة البحث

تعتبر ضوضاء الطائرات أحد التحديات البيئية والصحية المتزايدة في مصر، لا سيما في المناطق القريبة من المطارات. تساهم حركة الطائرات المتزايدة في ارتفاع مستويات الضوضاء، مما يؤثر سلبًا على صحة السكان وجودة حياتهم، بالإضافة إلى التأثيرات الضارة على البيئة والتنوع البيولوجي.على الرغم من وجود بعض السياسات والإجراءات للحد من هذه المشكلة، إلا أن فعاليتها لا تزال محدودة، مما يثير الحاجة إلى دراسة تأثير هذه الضوضاء بشكل شامل وتحديد الحلول الممكنة.

أسئلة البحث

1- ما تأثير ضوضاء الطائرات على صحة السكان وجودة حياتهم في المناطق المحيطة بالمطارات في مصر؟
2- ما التأثيرات البيئية لضوضاء الطائرات على التنوع البيولوجي والحياة البرية؟
3- إلى أي مدى تعتبر السياسات والإجراءات الحالية في مصر فعالة في الحد من تأثيرات ضوضاء الطائرات على البيئة والصحة العامة؟
4- ما أفضل الممارسات الدولية التي يمكن الاستفادة منها لتحسين السياسات المصرية المتعلقة بضوضاء الطائرات؟

أهداف البحث

1- **تحليل التأثيرات البيئية:** تحليل التأثيرات البيئية الناتجة عن ضوضاء الطائرات في مصر، مع التركيز على تأثيرها على جودة الحياة، والصحة العامة، والتنوع البيولوجي.
2- **تقييم السياسات الحالية:** تقييم فعالية السياسات والإجراءات الحالية المعمول بها في مصر للحد من تأثير ضوضاء الطائرات على البيئة.
3- **دراسة تجارب دولية:** مقارنة التجارب الدولية في التعامل مع ضوضاء الطائرات والاستفادة منها في تحسين السياسات البيئية في مصر.
4- **تقديم توصيات:** تقديم توصيات عملية وقانونية تهدف إلى الحد من الآثار السلبية لضوضاء الطائرات وتحسين السياسات البيئية الحالية في مصر.

أهمية البحث

أهمية علمية: تعميق الفهم العلمي حول تأثير ضوضاء الطائرات على البيئة في مصر، مما يضيف إلى الأدبيات البيئية المتعلقة بالتلوث الضوضائي وتأثيراته، وتساعد في ملء الفجوات البحثية الحالية في مجال التلوث الضوضائي للطائرات، مما يفتح المجال لدراسات أكثر تخصصًا.

أهمية عملية: تقديم توصيات عملية لصناع القرار في مصر حول كيفية التعامل مع مشكلة ضوضاء الطائرات، مما يساعد في تحسين السياسات البيئية الحالية، وتطوير استراتيجيات لحماية صحة السكان المتأثرين بضوضاء الطائرات، من خلال تقليل التلوث الضوضائي وتحسين جودة الحياة، تساعد الدراسة في تعزيز جهود التنمية المستدامة في مصر من خلال تقديم حلول تقلل من التأثيرات البيئية السلبية لضوضاء الطائرات.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

مصطلحات البحث

1- **الضوضاء:** الضوضاء فهي تداخل مجموعة أصوات عالية وحادة وغير مرغوبة، وتصبح هذه الضوضاء مادة للتلوث ويطلق عليها التلوث الضوضائي عندما ترتفع شدة الضوضاء إلى درجة إزعاج الإنسان والتشويش على تفكيره، بل والتأثير على صحته سلباً، فيصاب بالتوتر، والأمراض النفسية، والعضوية، وغيرها (شحاته، حسن 2000).

2- **التلوث الضوضائي:** خليط متنافر من الأصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها، وتحدث عادة بسبب التقدم الصناعي، يرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً في الأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصناعية. وتقاس عادةً بمقاييس مستوى الصوت، والديسيبل هي الوحدة المعروفة عالمياً لقياس الصوت وشدة الضوضاء (Simth, 1995).

3- **الاستدامة البيئية:** قدرة البيئة على مواصلة العمل بصورة سليمة، لذلك يمثل هدف الاستدامة البيئية في التقليل أي أدني حد من التدهور البيئي، وتتطلب الاستدامة بتغذيتها بشكل طبيعي، بمعني أن تكون الطبيعة قادرة على تجديد التوازن البيئي، ويمكن أن يتحقق ذلك بدمج الاعتبارات البيئية عند التخطيط للتنمية حتى لا يتم الحاق الأضرار برأس المال الطبيعي (Morelli, 2011)

4- **البيئة:** المحيط الحيوي الذي يشمل الكائنات الحية وما يحتويه من مواد وما يحيط بها من هواء وماء وتربة وما يقيمه الإنسان من منشآت (قانون رقم 4 لسنة 1994).

الدراسات السابقة

- **دراسة رشا حامد سيد بندق (2013) بعنوان تأثير ضوضاء الطائرات على المناطق العمرانية بمطار القاهرة الدولي – دراسة جغرافية،** هدفت هذه الدراسة إلى تحديد العوامل الجغرافية المؤثرة على شدة الضوضاء في المناطق المحيطة بمطار القاهرة، ودراسة تأثير ضوضاء الطائرات على هذه المناطق، مع مقارنة مستويات الضوضاء بالمعايير البيئية العالمية. كما سعت إلى تقديم مقترحات للحد من الآثار السلبية للضوضاء. أظهرت النتائج أن الضوضاء تسببت في مشكلات صحية مثل الصداع، ارتفاع ضغط الدم، ضعف التركيز، فقدان السمع المؤقت، والتداخل السمعي. أوصت الدراسة بتقليل الضوضاء من خلال تطوير محركات الطائرات، استكمال الحواجز الشجرية حول المطار، توفير العزل الصوتي للمباني المجاورة، وضمان استخدام واقيات الأذن للعاملين في المطار، حيث تجاوزت شدة الصوت في المناطق المحيطة 65 ديسيبل، في حين أن الحد المسموح به يتراوح بين 35 و55 ديسيبل.

- **A Case Study of Cairo Airport Noise for Preserving Worker's Hearing in Egypt (2014) Abas Ali Sayed - Department of Architecture, Faculty of engineering, Assiut University, Assiut, Egypt.**

هدفت هذه الدراسة في إجراء قياسات لتقييم مستويات ضوضاء المطار داخل مكاتبه وصالات الوصول والمغادرة وأماكن العمال الذين يوجهون الطائرة للتوقف في مكانها. هل تتجاوز هذه المستويات المسموح بها التي حددها معيار الضوضاء المصري، وسياسة الحماية الصحة العامة للعاملين؟ وإجراء تجارب تقليل مستويات الضوضاء في المطارات وفحص مواقف العمال تجاه ضوضاء المطار، ومعرفة العلاقة بين مساوات ضوضاء العطار ودرجة الانزعاج .وأظهرت

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

نتائج القياسات أنه تم تسجيل la من 90 ديسيبل وأعلى أظهر انزعاج المستجيبين أن 42.8% كانوا من منزعجين الغابة وتضرر سمع 6.4% منهم .وكانت هناك علاقة قوية بين مستويات ضوضاء المطار ونسبة المستجيبين المنزعجين للغاية. ومع زيادة مستوى ضوضاء المطار زادت أيضا احتمالية ارتكاب العمال الأخطاء في عملهم. ويشير المستجيبون إلى أن الحد الأقصى المدة التعرض اليومي أقل من تلك المنصوص عليها في القانون المصري.

- **دراسة أحمد خورشد حميدي (2017) بعنوان الأساليب القانونية للحماية من الضوضاء دراسة مقارنة،** أصبحت مكافحة الضوضاء وحماية السكينة العامة موضوعات حيوية في الآونة الأخيرة، خاصة مع التقدم التكنولوجي وانتشار الآلات والمنشآت الصناعية المسببة للضوضاء. أدت هذه التحديات إلى ضرورة تدخل سلطات الضبط الإداري لحماية السكينة العامة والبيئة من التلوث الضوضائي، وذلك باستخدام وسائل، وتدابير، وقائية، وعلاجية. ومع ذلك، تعاني التشريعات الحالية من بعض أوجه القصور التي تتطلب تعديلات لتكون أكثر فاعلية في مواجهة الأضرار الناجمة عن الضوضاء. أظهرت الدراسة أن الحماية من الضوضاء تمثل أحد أهم أهداف سلطة الضبط الإداري، حيث تهدف إلى حماية النظام العام، بما في ذلك السكينة العامة، التي تعد عنصرًا أساسيًا من عناصر النظام العام. وأوصت الدراسة بإنشاء لجان إدارية خاصة للحماية من الضوضاء في كل محافظة، تكون ملتزمة بالمعايير الوطنية لمستويات الضوضاء، وبالتنسيق مع وزارتي البيئة والصحة لضمان فعالية هذه الحماية.
- **دراسة دينا عبد العزيز (2018) بعنوان: الحماية الجنائية من التلوث الضوضائي،** هدفت الدراسة إلى تقييم دور القانون الجنائي في حماية البيئة من التلوث الضوضائي، مع التركيز على ما إذا كان القانون الجنائي يتدخل مباشرة من خلال قواعد جنائية أو بشكل غير مباشر عبر العقوبات التي تدعم القوانين التنظيمية للبيئة. أشارت الدراسة إلى أن حماية البيئة من الآثار السلبية للأنشطة الصناعية والتجارية تعد مسؤولية القوانين والأنظمة الخاصة بتلك الأنشطة، حيث تأتي العقوبات الجنائية في حالة تجاوز هذه الأنشطة للضوابط المحددة. استخدمت الدراسة المنهج المقارن لمقارنة قانون العقوبات المصري وقانون حماية البيئة رقم 4 لسنة 1994، بالإضافة إلى التشريعات الفرنسية وغيرها. كما تم استخدام المنهج التحليلي لتحليل النصوص القانونية المتعلقة بالبحث لتحديد الثغرات وتقديم نصوص قانونية مناسبة. أوصت الدراسة بجمع النصوص التشريعية المتعلقة بالتلوث الضوضائي في قانون واحد شامل وواضح، يتضمن أحكامًا فعالة لمكافحة التلوث الضوضائي. كما أوصت بتعديل الفقرة الثانية من المادة (379) من قانون العقوبات لتجريم التلوث الضوضائي الذي يحدث نهارًا، وليس فقط ليلاً.
- **دراسة رشا صابر نوفل، وآخرون (2020) بعنوان استخدام تقنيات الجيوماتكس في تقييم مستويات التلوث الضوضائي بمدينة منوف،** هدف البحث إلى دراسة استخدام تقنيات الجيوماتكس لتحديد مواقع ونقاط رصد التلوث الضوضائي، وفحص مدى انتشاره ومصادره، وتأثيراته البيئية والصحية، مع التوصل إلى أفضل الوسائل للحد من التلوث الضوضائي. يتناول علم الجيوماتكس أدوات جمع وتحليل البيانات المتعلقة بدراسات المسح الأرضي، المناخ، والغلاف الجوي، أظهرت النتائج أن مستويات الضوضاء ترتفع بشكل ملحوظ في أوقات الذروة وصباح أيام العمل، وتتجاوز الحدود المسموح بها في معظم شوارع المدينة، كما ترتفع لأقصى حد في فترة المساء خلال أيام الإجازات. أوصت الدراسة بتنظيم الحركة المرورية على المفترقات المزدحمة في أوقات الذروة والمساء، ونشر الوعي بين السائقين بشأن استخدام التنبيهات الصوتية بشكل ضروري. كما أوصت بتشجير الشوارع لتقليل مستويات الضوضاء، وزيادة التوعية عبر وسائل الإعلام لتحذير الجمهور من مخاطر التلوث الضوضائي.

- **دراسة عبد القادر الحسيني إبراهيم (2021) بعنوان المواجهة الجنائية لجرائم تلوث البيئة السمعي دراسة مقارنة،** هدفت الرسالة إلى دراسة التلوث الضوضائي كمشكلة خطيرة تؤثر على الصحة العامة، خاصة مع التقدم الصناعي وزيادة الضوضاء من مصادر مثل حركة المرور، التصنيع، الطائرات، الموسيقى الصاخبة، والحيوانات. أسفرت الدراسة عن أن التلوث السمعي يشكل خطرًا كبيرًا على الصحة، مسببا أمراضًا مثل ارتفاع ضغط الدم، الصمم، والتوتر، بالإضافة إلى عدم وجود تعريفات وضوابط واضحة للتلوث السمعي. أوصت الدراسة بتحديد تعريف محدد للتلوث السمعي، وإعادة النظر في التشريعات المتعلقة به، وجمعها في قانون واحد بدلاً من تفرقتها بين عدة قوانين مثل قانون العقوبات، قانون المرور، قانون البيئة، وقوانين أخرى تتعلق بمصادر الضوضاء.
- **Stady Dominik Hauptvogel titled (2021) Aircraft Noise Distribution as a Fairness Dilemma—A Review of Aircraft Noise through the Lens of Social Justice Research**

يعد التعرض لضوضاء الطائرات من المخاطر الصحية، حيث يتوسط تأثيرها في الارتباط بين التلوث الضوضائي والمخاطر الصحية المرتبطة بالتوتر، مما يبرز أهمية طرق تقليل الانزعاج لتحسين الصحة. يتأثر الانزعاج بالعوامل غير الصوتية، مثل إدراك العلاقة بين المطار وسكانه، مما يجعل توزيع التعرض لضوضاء الطائرات مسألة تتعلق بالإنصاف. بينما يتمتع سكان المناطق القريبة من المطار ببعض المزايا، فإن غالبية السكان القريبين يعانون من مساوئ تتعلق بالضوضاء، مما يخلق معضلة بين التأثير الاقتصادي للمطار وسلامة المقيمين الجسدية والنفسية. يمكن للأبحاث في العدالة الاجتماعية أن تسهم في فهم أفضل للإزعاج الناتج عن الضوضاء، من خلال تحسين نسب التكلفة والفوائد، توفير إجراءات عادلة لتوزيع الضوضاء، وتنفيذ تفاعل اجتماعي عادل مع السكان. أوصت الدراسة بدمج جوانب الإنصاف في إدارة ضوضاء الطائرات لتحسين العلاقة بين المطار والمقيمين، من خلال تقليل الضوضاء وتعزيز قبول المواطنين المحليين للطيران والمطار كجار لهم.

تعليق على الدراسات السابقة:

قدمت الدراسات السابقة رؤى أساسية مهمة حول كيفية تأثير الضوضاء على الصحة العامة والبيئة. ومع ذلك، قد تكون هذه الدراسات قد افتقرت إلى التركيز التفصيلي على السياق المصري، مما يحد من قدرتها على تقديم حلول محددة تتناسب مع الخصوصيات البيئية والثقافية في مصر. فبينما توفر هذه الدراسات قاعدة معرفية قيمة، فإنها قد تفتقر إلى تحليل دقيق للتأثيرات الخاصة بمناطق معينة مثل المناطق المحيطة بالمطارات في مصر. على الرغم من أن بعض الدراسات السابقة تناولت الجوانب الجغرافية والبيئية لتلوث الضوضاء بشكل عام، فقد يكون من الصعب تطبيق نتائجها بشكل مباشر على السياق المصري. قد تكون الخصوصيات البيئية والجغرافية في مصر مثل المناخ والتنوع البيولوجي محورية في تحديد تأثيرات الضوضاء، وهو ما قد لا تكون الدراسات السابقة قد أخذت في اعتبارها بشكل كافٍ.

توفر الدراسات السابقة تحليلاً مفيدًا لتأثيرات ضوضاء الطائرات على الصحة العامة والاقتصاد، فإنها قد لا تكون شاملة بما فيه الكفاية عند تناول التأثيرات البيئية المحددة في مصر. لذلك، هناك حاجة لدراسات أكثر تخصصًا تعالج تأثيرات الضوضاء على التنوع البيولوجي والبيئة في السياق المصري بشكل دقيق.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

الإطار النظري للبحث

تشكل ضوضاء الطائرات تحدياً بيئياً وصحياً كبيراً في مصر، خاصةً في المناطق المحيطة بالمطارات، حيث تؤثر سلبًا على صحة السكان وجودة حياتهم والتنوع البيولوجي. السياسات الحالية غير كافية وتتطلب تطويرًا شاملًا لحماية البيئة وصحة المواطنين. تدعو الدراسة إلى اتخاذ إجراءات فعالة، مثل تحديث السياسات البيئية، وتعزيز التوعية المجتمعية، واعتماد تقنيات طيران جديدة، مما سيسهم في تحسين البيئة والصحة العامة في مصر.

المطار هو مرفق إقلاع ووصول الطائرات، أوهي نقاط الدخول والخروج – نقاط حدودية – من بلدان العالم، أوهى أي منشأة تُستخدم لإقلاع الطائرات وهبوطها (خلوصي، 1988).

تتجاوز المشكلات البيئية المرتبطة بالمطارات ضوضاء الطائرات لتشمل قضايا متعلقة بالمناخ، والحياة البرية، وتلوث الهواء، وارتفاع درجات الحرارة. ينتج التأثير البيئي للطيران عن محركات الطائرات التي تطلق الحرارة، والضجيج، والجزيئات، والغازات التي تسهم في التغير المناخي والتعتيم العالمي. تشمل هذه الانبعاثات غازات مثل ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وبخار الماء، وأول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت، والرصاص، والكربون الأسود. تتفاعل هذه الانبعاثات مع الغلاف الجوي وتؤدي إلى تفاقم التلوث البيئي. على الرغم من أن المحركات الحديثة أكثر كفاءة في استهلاك الوقود وأقل تلويثًا، إلا أن النمو السريع في السفر الجوي يساهم في زيادة التلوث الإجمالي الناتج عن الطيران. بين عامي 1992 و2005، زادت كيلومترات الركاب بمعدل 5.2% سنويًا، وفي الاتحاد الأوروبي زادت انبعاثات غازات الدفيئة من الطائرات بنسبة 87% عامي 1990 و2006، ويمكن استعراض المشكلات البيئية في النقاط التالية (ICAO, 2002):

1- **تصحُّر المنطقة حوله، وتهديد الثروة الحيوانية من الطيور:** يتطلب بناء المطارات اختيار مواقع غير مشجرة أو إزالة الأشجار، ومراقبة دورية للتأكد من خلو المنطقة من الطيور لضمان سلامة الطيران. هذا يمكن أن يؤدي إلى تصحر المناطق المحيطة بالمطار وتهديد الحياة البرية.
2- **تلوث الهواء:** ينتج عن تشغيل الطائرات بكثافة عالية ملوثات مثل أول وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين التي تساهم في تآكل طبقة الأوزون وتفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري.
3- **الضجيج الجوي:** يسبب الضجيج الناتج عن الطائرات إزعاجًا للسكان المحليين، خاصة في المناطق القريبة من المطارات، وله تأثيرات سلبية على صحتهم.
4- **تغيير ظروف الطقس:** يؤدي بناء المطارات إلى تغيير الطقس المحلي نتيجة استبدال المساحات المزروعة بسطوح مبلطة وتعديل شبكات التصريف، مما يطرح مشكلات بيئية وتخطيطية.
5- **انبعاث غازات الاحتباس الحراري:** تنبعث من الطائرات غازات مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين، التي تسهم في زيادة الاحتباس الحراري وتدمير طبقة الأوزون، مع تأثيرات بيئية أكبر عند الانبعاثات على ارتفاعات عالية.
6- **خيوط السماء البيضاء:** تنتج عن احتراق وقود الطائرات الذي يحتوي على الكبريت، وتظهر في السماء كخيوط بيضاء تُعرف بخيوط التكثف. رغم جمالها، تساهم هذه الخيوط في ظاهرة الاحتباس الحراري من خلال عكس الأشعة الشمسية وحجب الحرارة المنبعثة من الأرض.

تساهم المطارات والطيران في تأثيرات بيئية سلبية تشمل تلوث الهواء، الضجيج، تغيير الطقس المحلي، وانبعاث غازات الاحتباس الحراري. بينما تلبي الحاجة المتزايدة للسفر الجوي، فإنها تضع تحديات بيئية كبيرة تحتاج إلى معالجة متوازنة.

الإجراءات المنهجية للبحث

حدود الدراسة: يتحدد إطار الدراسة في الحدود المكانية والزمنية المحددة لها على النحو التالي:

الحدود المكانية: ستجري الدراسة في نطاق التشريعات الوطنية، وكذلك على صعيد الاتفاقيات الإقليمية والدولية ذات الصلة.

الحدود الزمنية: سوف نتناول تطور التشريعات الوطنية والاتفاقيات الإقليمية والدولية الخاصة بضوضاء الطائرات، بداية من عام 1990 الى عام 2024.

منهج الدراسة: تم الاعتماد بهذه الدراسة على عدة مناهج علمية متكاملة فيما بينها، وذلك بغية الإلمام بكافة جوانب الدراسة وهي استخدام المنهج الاستقرائي والمنهج التاريخي والمنهجي الوصفي والمنهج التحليلي، وذلك لدراسة ووصف وتفسير الظاهرة من خلال تحديد خصائصها وأبعادها، بهدف الوصول إلى وصف علمي متكامل، والبحث في النصوص القديمة، من أجل فهم حقيقتها في النصوص المعاصرة، بالإضافة لجمع المعلومات المتعلقة بالدراسة وتحليلها، للوصول لتوصيات تفيد في تقليل التأثيرات السلبية للطائرات على البيئة في مصر.

نتائج الدراسة

مصادر التلوث الضوضائي للطائرات: تنبع الضوضاء في الطائرات بشكل رئيسي من محركاتها، لكنها ليست المصدر الوحيد. إذ تنشأ أيضًا من هيكل الطائرة ومن الأنظمة المختلفة مثل نظام تكييف الهواء. على مر السنين، عمل المنظمون ومصنعو الطائرات على تقليل هذه الضوضاء، التي تصنف إلى ثلاث فئات: الضجيج الميكانيكي من دوران أجزاء المحرك، الضوضاء الهوائية الناتجة عن تدفق الهواء حول أسطح الطائرة، وضوضاء الأنظمة المختلفة داخل الطائرة (المزوغي، 2021).

تنشأ ضوضاء الطائرات من ثلاثة مصادر رئيسية: المحرك، وهيكل الطائرة، ونظام تكييف الهواء ووحدة الطاقة المساعدة:

1- ضواء محرك الطائرة: هناك نوعان من محركات الطائرات:

أ- **<u>محركات الطائرات القديمة:</u>** تعتمد على ضغط وحرق كمية صغيرة من الهواء ثم طردها بسرعة عالية. هذا الفرق الكبير في السرعة بين هواء العادم والهواء الجوي يؤدي إلى توليد ضوضاء عالية التردد. لتقليل الضوضاء، تم تعديل عوادم هذه المحركات بتركيب وحدات خلط تقلل الضوضاء عن طريق زيادة ترددها إلى مستوى غير مسموع للبشر، ولكن هذه الوحدات كانت غير فعالة بسبب زيادة السحب والوزن.

ب- **<u>محركات الطائرات الحديثة:</u>** تعتمد على نسبة التفافية عالية، حيث يتم تسريع كمية كبيرة من الهواء بفرق سرعة أقل، مما يقلل من الضوضاء. عوادم هذه المحركات تنتج ضوضاء أقل بكثير من المحركات القديمة. ومع ذلك، تظل الميكانيكا الداخلية مثل التوربينات الدوارة والمكونات الأخرى تسبب بعض الضوضاء، خاصة أثناء الاقتراب من الهبوط عندما تحتاج المحركات للعمل بجهد أكبر.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

2- **ضوضاء هيكل الطائرة:** ينتج ضجيج هيكل الطائرة من تدفق الهواء حولها، حيث تصدر الطائرات الأكثر سلاسة ضوضاء أقل. تتسبب المستشعرات، النوافذ، الهوائيات، وأجهزة الرفع العالية مثل اللوحات، في زيادة الضوضاء. أكبر مصدر للضوضاء هو معدات الهبوط، حيث تزداد مستويات الضوضاء بشكل ملحوظ عند خفض الترس.

3- **ضوضاء نظام تكييف الهواء ووحدة الطاقة المساعدة:** يساهم نظام تكييف الهواء في الطائرات الكبيرة في زيادة الضوضاء بسبب استخدام ضاغط ومجموعة توربين ضمن دورة الهواء. كما تعتبر وحدة الطاقة المساعدة (APU)، وهي محرك نفاث صغير يستخدم لتشغيل أنظمة الطائرة وبدء المحرك الرئيسي، مصدرًا رئيسيًا للضوضاء بسبب عادمها.

تتعدد مصادر ضوضاء الطائرات وتشمل المحركات، هيكل الطائرة، نظام تكييف الهواء، ووحدة الطاقة المساعدة (APU). كل من هذه العناصر يسهم بطريقته في زيادة مستويات الضوضاء أثناء تشغيل الطائرة، مما يشكل تحديًا مستمرًا لتقليل التأثيرات الصوتية على البيئة المحيطة.

أضرار التلوث الضوضائي للطائرات: الضجيج الناتج عن الطائرة أثناء الإقلاع أو الهبوط أو التحليق يمكن أن يسبب نوعين من الأضرار: أضرار بالأشخاص والحياة البرية على سطح الأرض. أضرار بالأموال أو المنشآت الموجودة على الأرض. وهو ما يقتضى توضحيها ، وبيان مدى تأثيرها على البيئة والتنوع البيولوجي والحياة البرية في المناطق المحيطة بالمطارات، ومناقشة السياسات والإجراءات البيئية بشأنها.

1- **الأضرار التي تلحق بالأشخاص والحياة البرية على سطح الأرض:** ينتج عن تحليق الطائرة أو هبوطها أو إقلاعها ضجيج غير متجانس يتجاوز المعدل الطبيعي المسموح به للأذن، ويعتبر غير مرغوب فيه بسبب شدته. الطائرات تنتج موجات صدميّة تعرف بالفرقعة الصوتية، وهي ناتجة عن اضطرابات ضغط شديدة حول الطائرة. هذه الضوضاء لها آثار صحية خطيرة على الإنسان والحيوان ومن أهمها (Nchemanvi, 2006)، (Rosenhall et al., 1990)، (Krvterm 1994):

أ- **أمراض القلب والأوعية الدموية:** تساهم ضوضاء الطائرات في زيادة مخاطر أمراض القلب والأوعية الدموية، حيث تشير الدراسات إلى ارتباطها بارتفاع ضغط الدم والنوبات القلبية.

ب- **الأمراض العقلية:** يمكن أن تؤدي الضوضاء إلى اضطرابات نفسية مثل الطنين وفَرط الحساسية للأصوات، مما يسبب مشاكل نفسية وتوترًا طويل الأمد.

ج- **ضغط الدم:** تعزز الضوضاء الليلية الناتجة عن الطائرات من إفراز هرمونات التوتر وتضيّق الأوعية الدموية، مما يزيد من خطر ارتفاع ضغط الدم والنوبات القلبية.

د- **التأثيرات المعرفية:** تؤثر ضوضاء الطائرات على القدرة الإدراكية، مما يعادل تأثيرها على الذاكرة أداء الكحول في بعض الدراسات.

هـ- **القدرة على القراءة:** تُضعف ضوضاء الطائرات من قدرة الأطفال على تعلم القراءة وتنمية مداركهم.

و- **التأثير على الحياة البرية:** تشكل ضوضاء الطائرات خطرًا على الحياة البرية، خاصة أثناء موسم التكاثر في المحميات الطبيعية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

تتعدد أضرار التلوث الضوضائي للطائرات، حيث يمتد تأثيرها إلى الصحة العامة، بما في ذلك زيادة مخاطر الأمراض القلبية والعقلية، وارتفاع ضغط الدم، وتأثيرات سلبية على القدرة الإدراكية وقدرة الأطفال على التعلم. كما يؤثر الضجيج بشكل سلبي على البيئة، مسببًا اضطرابات في الحياة البرية. من الضروري اتخاذ خطوات فعالة للحد من هذه التأثيرات وضمان بيئة صحية وآمنة للمجتمعات المحيطة بالمطارات.

2- **الأضرار التي تلحق بالأموال أو المباني أو المنشآت على سطح الأرض:** أضرار التلوث الضوضائي للطائرات تمتد أيضًا إلى الأموال والمباني والمنشآت على سطح الأرض، وتتمثل في:

أ- **تأثيرات على القيمة العقارية:** الضوضاء المفرطة يمكن أن تقلل من قيمة العقارات القريبة من المطارات، مما يؤدي إلى انخفاض في الأسعار وتأثيرات سلبية على استثمارات العقارات.

ب- **تكاليف الصيانة والإصلاح:** التأثيرات الصوتية على المباني قد تتسبب في تآكل المواد وتلفها، مما يزيد من تكاليف الصيانة والإصلاح.

ج- **الاضطرابات في النشاطات التجارية:** يمكن أن تؤدي الضوضاء إلى تعطيل الأنشطة التجارية والخدمية في المنشآت القريبة من المطارات، مما ينعكس سلبًا على الإنتاجية والأرباح.

د- **الضرر على المنشآت العامة:** تشمل التأثيرات على المنشآت العامة مثل المدارس والمستشفيات، حيث يمكن أن تؤدي الضوضاء إلى تقليل جودة البيئة التعليمية والرعاية الصحية.

تتطلب هذه الأضرار تدابير وقائية وإصلاحية لضمان حماية الممتلكات وتحسين جودة الحياة للمقيمين في المناطق المحيطة بالمطارات.

تتجاوز أضرار التلوث السمعي للطائرات تأثيرها على الأفراد لتشمل الأضرار التي تلحق بالأموال والمباني والمنشآت على سطح الأرض، مثل تصدع المباني، انهيار المنازل، حوادث الحريق، وكسر النوافذ الزجاجية. تعتبر هذه الأضرار خطيرة تمامًا مثل الأضرار الصحية، وقد أقرت التشريعات الحديثة مسؤولية مشغلي الطائرات عن تعويض هذه الأضرار.

3- **مدى تأثير ضوضاء الطائرات على البيئة في مصر:** تعددت الدراسات عن تأثير ضوضاء الطائرات على البيئة والتنوع البيولوجي والحياة البرية في المناطق المحيطة بالمطارات المصرية. وقد تناولت هذه الدراسات المعايير التصميمية للمطار حتى يتوافق مع البيئة المحيطة به، والضوابط التي يجب أن تراعى عند تخطيط أي مطار، وتمثلت أهم التأثيرات الخاصة بالمطار على البيئة من خلال هذه الدراسات في: تلوث الهواء بالعوادم، تلوث المياه، الضوضاء، الروائح والغازات، وتأثر الطيور بحركة الطيران، والأحياء النباتية والحيوانية. وأوصت الدراسات بتقليل الضوضاء من خلال تطوير محركات الطائرات، استكمال الحواجز الشجرية حول المطار، توفير العزل الصوتي للمباني المجاورة، وضمان استخدام واقيات الأذن للعاملين في المطار (جرجس، 2002).

4- **السياسات والإجراءات المصرية للحد من تأثيرات ضوضاء الطائرات:** يمكننا تقسيم السياسات والإجراءات المتخذة في هذا المجال إلى نوعين:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

الأول سياسات وإجراءات بيئية: وبمطالعة الخطة القومية لوزارة البيئة لمكافحة الضوضاء والحد منها تبين اتخاذ الإجراءات التالية:

أولاً: بتنفيذ الاتفاقيات الدولية الخاصة بمستويات الضوضاء الصادرة من هبوط وإقلاع الطائرات. وثانياً: مراعاة البعد البيئي عند تحديد مسارات الطائرات واستخدامات الأراضي حول المطارات. وثالثاً: إعداد سجل بيئي للمطارات المصرية يتضمن قياسات الضوضاء وعمل خطوط كونتورية للضوضاء حول المطارات.

ورابعاً: إنشاء شبكة لرصد ضوضاء الطائرات أثناء الهبوط والإقلاع وربطها بشبكة الرادار لتحديد الطائرات المخالفة لمستويات الضوضاء في قانون الطيران المدني (الإيكاو – ملحة 16) وقانون البيئة، وربطها أيضاً بوزارة البيئة للاطلاع على بيانات رصد الضوضاء حول المطارات للتأكد من تطابقها للمعايير الواردة بقانون البيئة رقم 4 لسنة 1994.

الثانى سياسات وإجراءات تشريعيه . بمطالعة التشريعات البيئية المصرية تبين:

- عدم تضمين قانون البيئة المصري أي نصوص بشأن ضوضاء الطائرات واقتصر الأمر على الإشارة لمصطلح الضوضاء بصفة عامة في ثلاث مواد المادة 10 المحدد بها تعريف تلوث الهواء، والمادة 13 المحدد بها تعريف المواد و العوامل الملوثة ، والمادة 34 المحدد بها اشتراطات موقع المقام عليه المشروع . ومن ثم لم يتم النص على ضوضاء الطائرات في قانون حماية البيئة المصري.
- ونظم المشرع مسئولية الناقل الجوي عن الأضرار التي تسببها الطائرات للغير على سطح الأرض في القانون رقم ٢٨ لسنة ١٩٨١م الصادر بشأن قانون الطيران المدني المصري ففي المادة 30 نص على ضوضاء الطائرات والانبعاثات "تحدد سلطة الطيران المدني بالتنسيق مع الجهات المعنية مستوى الضوضاء والانبعاثات المسموح بها للطائرات التي تستخدم المطارات المصرية وأراضي النزول، وكذلك ارتفاعات وسرعات الطائرات وقدرات محركاتها وغير ذلك من الشروط الكفيلة بعدم تجاوز المستوى المشار إليه وتضع السلطة القواعد والضوابط اللازمة لإزالة أو للحد من أي ملوثات للهواء من أدخنة وغبار وغير ذلك مما يؤثر على سلامة سير العمليات الجوية ."وفي المادة (١٢٧) نص على "لكل من أصيب بضرر على سطح الأرض الحق في التعويض بمجرد ثبوت أن الضرر قد نشأ مباشرة من طائرة في حالة طيران أو بسبب شخص أو شيء سقط منها" ومن ثم يتضح أن المشرع المصري أخذ بالمسؤولية الموضعية القائمة على أساس من تبعة المخاطر المستحدثة في هذا المجال وفقًا لما انتهت إليه مجموع الأعمال التحضيرية للقانون المدني الجديد (قانون البيئة المصري، 1994).

تدابير لخفض ضوضاء الطائرات: توجد عدة طرق لتقليل التلوث الضوضائي الناتج عن الطائرات، بما في ذلك تدابير خفض الانبعاثات، تطوير المحركات النفاثة، وتحديد مسارات الطيران بفعالية. يتم أيضًا تحسين أساليب الإقلاع والهبوط، واستخدام المجال الجوي بشكل رشيد. المهمة الأساسية لمصممي الطائرات هي إنشاء طائرات "هادئة"، وهو ما يتطلب استثمارًا كبيرًا من الموارد المالية. تُقسم التدابير إلى فئتين: تحسينات في هندسة الطائرة واستخدامها بشكل أكثر كفاءة.

1-تدابير خاصة بهندسة الطائرة: يُعتبر تخصص هندسة الطيران مجالًا هندسيًا فريدًا ومثيرًا، يركز على تصميم، وتطوير، وصيانة الطائرات، وأنظمتها. تُعتبر هذه الصناعة أساس النقل الجوي وتوفر فرصًا كبيرة للابتكار والتقدم التقني. يعمل مهندسو الطيران على مجموعة متنوعة من المهام، مثل تصميم وتحليل مكونات الطائرات وأنظمتها

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

وهياكلها، وتطوير أنظمة الدفع، وإجراء التحليل الديناميكي الهوائي، واختبارات الطيران، وضمان الامتثال لمعايير السلامة والصناعة. من بين الابتكارات الفنية المتقدمة في هذا المجال، توجد تدابير متعددة تركز على تحسين هندسة الطائرة، ويتضح ذلك فيما يلي:

أ- **خفض الانبعاثات:** تم تحقيق تقليل كبير في ضوضاء المحركات والمراوح والدوارات من خلال تعديلات تصميمية، مثل التحول من محركات النفاثة القديمة إلى محركات التوربينات. تم تحقيق انخفاض في مستويات الصوت أيضًا بتغيير هندسة الشفرات في الطائرات المروحية والمروحيات، وفرض رسوم لطائرات ذات الضوضاء العالية (FAA, 2007).

ب- **تطوير المحركات النفاثة :**أحدثت التحسينات في محركات الطائرات، مثل استخدام تدفق جانبي أكبر، انخفاضًا ملحوظًا في الضوضاء. توفر المحركات الحديثة مثل PW1124G و PW1521Gتقليلًا يصل إلى 20 ديسيبل. تم تحسين تصميم الكواتم الصوتية أيضًا، وإن كانت تؤدي إلى فقدان طاقة المحرك.

ج-**استخدام فوهات العادم الجديدة:** تقلل فوهات العادم التي تمزج غازات العادم مع الهواء المحيط من مستويات الضوضاء. تقنيات أخرى تشمل تحسين هندسة العجلات في المحرك واستخدام مواد امتصاص الضوضاء في مآخذ الهواء. تقليل استخدام عكسي الدفع أيضًا يساهم في خفض الضوضاء.

د- **تغير هندسة المراوح وطائرات الهليكوبتر :** تقليل سرعة المراوح وتغيير هندسة الشفرات يمكن أن يخفض الضوضاء. هذا ينطبق أيضًا على طائرات الهليكوبتر حيث يمكن تحسين هندسة الشفرات لتقليل الانبعاثات.

هـ-**اعتماد التطورات التكنولوجية:** تشمل التطورات تحسين تصميم المحركات وتقليل الضوضاء من خلال موقع المحرك ومعدات الهبوط. تقنيات مثل الثقوب فوق الجناح وتطوير طائرات عمودية منخفضة الضوضاء قد تقلل من مستويات الضوضاء بشكل كبير.

و- **تغطية محركات الطائرات بهياكل خاصة:** تكنولوجيا تغطية المحركات بهياكل ماصة للصوت توفر تقليلًا فعالًا للضوضاء. تم تصميم هذه التكنولوجيا للتنبؤ بفعالية الخصائص الصوتية للأغطية المستخدمة في بناء الطائرات. (MacCready, 1954).

ز- **استخدام أنظمة الملاحة القائمة على القمر الصناعي:** أثبتت التجارب في مطار هيثرو أن أنظمة الملاحة القائمة على الأقمار الصناعية يمكن أن تحسن تخفيف الضوضاء عبر استخدام مسارات طيران أكثر دقة. ومع ذلك، أدت إلى زيادة غير متوقعة في شكاوى الضوضاء، مما يستدعي التوازن بين تخفيف الضوضاء وتحقيق دقة المسارات.

2- تدابير خاصة بكيفية استخدام الطائرة: تتعدد التدابير المتعلقة باستخدام الطائرات بهدف تقليل الضوضاء الناتجة عنها. تختلف هذه التدابير في فلسفتها، حيث يركز بعضها على مسار الطائرة، بينما يهتم الآخر بوقت استخدامها، ويعنى الثالث بأماكن استخدامها، وأخيرًا يتناول الرابع طبيعة المباني المحيطة بتلك الأماكن. ويستمر الابتكار والتقدم الفني في هذا المجال في الازدياد يومًا بعد يوم.

أ- **تحديد مسارات الطيران:** يتم تصميم مسارات الطيران لتجنب المرور فوق المناطق الحضرية قدر الإمكان، وتفضيل المسارات عبر المناطق غير المأهولة. القرار يعتمد على توازن بين الصالح العام وسلامة الطيران، مع مراعاة تقليل الضوضاء.

ب- تصميم مناطق حماية الضوضاء: تُحدد مناطق حماية الضوضاء حول المطارات لضمان حماية السكان من الضوضاء. في ألمانيا، يتم حساب تصميم هذه المناطق باستخدام نماذج رياضية بناءً على.FluLärmG

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

ج- **تصميم مباني الحماية ضد الضوضاء:** تتنوع الطرق لبناء مباني تقلل الضوضاء من الطائرات، مثل قاعات اختبار المحركات والجدران العازلة للصوت. كما يُستخدم نظام تهوية ونوافذ عازلة للصوت في المباني القريبة من المطارات لتقليل تأثير الضوضاء.

د- **حظر الطيران الليلي:** يهدف حظر الطيران الليلي إلى حماية راحة السكان أثناء الليل، لكنه لا يمنع جميع الرحلات الليلية. في ألمانيا، هناك قيود على الإقلاع والهبوط ليلاً، مع استثناءات لأغراض معينة مثل الرحلات البريدية والإنقاذ.

عَدّ تأثير ضوضاء الطائرات على البيئة في مصر من التحديات البيئية والصحية البارزة التي تتطلب اهتمامًا جادًا. تؤثر هذه الضوضاء بشكل كبير على جودة حياة السكان المحليين، خاصة في المناطق المحيطة بالمطارات، حيث تتسبب في مشاكل صحية مثل اضطرابات النوم وارتفاع ضغط الدم وزيادة مستويات التوتر. بالإضافة إلى ذلك، تشكل ضوضاء الطائرات تهديدًا للتنوع البيولوجي في تلك المناطق. لتخفيف هذه الآثار السلبية، يجب تطوير سياسات بيئية أكثر فعالية وشمولية، تركز على تقليل الضوضاء الناتجة عن الطائرات من خلال تحديث البنية التحتية للمطارات، واعتماد تقنيات طيران جديدة، وإعادة تخطيط مسارات الطيران لتجنب المناطق السكنية. علاوة على ذلك، يعد تعزيز التوعية المجتمعية حول مخاطر ضوضاء الطائرات وإشراك المجتمع في عمليات صنع القرار من الخطوات الضرورية لتحسين البيئة والصحة العامة في مصر.

نتائج عامة للبحث

1- مستويات الضوضاء الناتجة عن حركة الطائرات في المناطق القريبة من المطارات مرتفعة بشكل يؤثر سلبًا على البيئة وصحة السكان المحليين.
2- ضوضاء الطائرات ترتبط بمشاكل صحية مثل اضطرابات النوم، وارتفاع ضغط الدم، وزيادة مستويات التوتر بين السكان الذين يعيشون بالقرب من المطارات.
3- أثرت ضوضاء الطائرات بشكل كبير على جودة حياة السكان المحليين، وسببت اضطرابات في النظم البيئية والتنوع البيولوجي في المناطق المحيطة بالمطارات.
4- السياسات الحالية للحد من تأثير ضوضاء الطائرات في مصر غير كافية ولا تحقق الحماية المطلوبة للبيئة وصحة المواطنين.
5- لم يتم تطوير السياسات والإجراءات البيئية المصرية بشأن ضوضاء الطائرات وفقاً للسياسات العالمية المتخذة في هذا الشأن.

الخلاصة

في هذه الدراسة تم تناول أثر ضوضاء الطائرات على البيئة في مصر من خلال القاء الضوء على المشكلات البيئية للطائرات، واستعراض مصادر التلوث الضوضائي لها، والتعرف على أضرار التلوث الضوضائي الصادر منها وأنواعه، ومدى تأثير ضوضاء الطائرات على صحة السكان وجودة حياتهم في المناطق المحيطة بالمطارات في مصر، ومناقشة السياسات والإجراءات البيئية المصرية المتخذة في هذا الشأن وبيان مدى توافقها مع السياسات الخارجية من

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

عدمة، وتحديد التدابير الازمة لخفض ضوضائها. وأخيراً تم استخلاص أهم النتائج التي توصلت لها الدراسة والتوصيات اللازمة للحد من أضرار التلوث الصادر عنها.

توصيات البحث

1-تطوير سياسات بيئية أكثر شمولية وفعالية للحد من تأثير ضوضاء الطائرات، بما في ذلك تحديد مستويات قصوى للضوضاء وتطبيقها بشكل صارم.

2-ضرورة تحسين البنية التحتية للمطارات في مصر لتقليل الضوضاء، مثل استخدام مواد عازلة للصوت وإعادة تخطيط مسارات الطائرات لتجنب المناطق السكنية.

3-يجب إطلاق حملات توعية للسكان المحليين حول المخاطر الصحية لضوضاء الطائرات وطرق التكيف معها، لضمان فهم أفضل للمشكلة والمشاركة الفعالة في الحلول.

4-ضرورة إشراك المجتمع المحلي في عمليات صنع القرار المتعلقة بالتخطيط العمراني والقريب من المطارات لضمان تلبية احتياجات السكان وتقليل تأثيرات الضوضاء على حياتهم.

5-نقترح على المشرع المصري ضرورة إعداد وإصدار قانون جامع ومانع للتلوث الضوضائي يُجمع فيه كافة النصوص المتفرقة سواء في القوانين العامة التي عالجت الضوضاء أو القوانين والتعليمات الخاصة بها وأن يكون اسم القانون " منع التلوث الضوضائي" وتطبيقه بحزم لمنعه أو الحد منه.

المراجع

إبراهيم، عبد القادر الحسيني (2021): المواجهة الجنائية لجرائم تلوث البيئة السمعي دراسة مقارنة مجلة الدراسات القانونية، كلية الحقوق جامعة أسيوط.

المزوغي، ميلاد عمر (2021). ضوضاء الطائرات، دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، ص ص 54-55.

بندق، رشا حامد سيد (2013). تأثير ضوضاء الطائرات على المناطق العمرانية بمطار القاهرة الدولى – دراسة جغرافية، كلية التربية قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس.

جرجس، برناديت بطرس (2002). "مدخل لتصميم معماري للمطارات المصرية متوافقاً بيئياً "، رسالة ماجستير غير منشورة، آلية الهندسة، جامعة القاهرة، أكتوبر ٢٠٠٢م، ودراسة تقييم الأثر البيئى والاجتماعى لتطوير وتحديث مبنى الركاب ٢ فى مطار القاهرة الدولى، أكتوبر ٢٠٠٩م.

حميدي، أحمد خورشيد (2017). الأساليب القانونية للحماية من الضوضاء دراسة مقارنة، مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية، جامعة كركوك.

خلوصى، محمد ماجد عباس، وخلوصى، أحمد أيمن (1988). تصميم المطارات ومبانى الركاب، نسخة مطبوعة، ص 25.

قانون البيئة المصري رقم 4 لسنة 1994.

شحاته، حسن احمد (2000). التلوث الضوضائى، وأثره فى إعاقة التنمية المنشودة، بحث منشور فى المؤتمر العلمى الدولى الثالث، كلية العلوم، جامعة الأزهر، القاهرة، ص 29-30.

فهمى، دينا عبد العزيز (2018). الحماية الجنائية من التلوث الضوضائى، كلية الحقوق جامعة طنطا.

قانون رقم 4 لسنة 1994 الصادر فى شأن البيئة بجمهورية مصر العربية. باب تمهيدي الفصل الأول أحكام عامة (مادة 1). الجريدة الرسمية العدد 5 فى 3 فبراير 1994م. ص 229.

نوفل، رشا صابر (2020): استخدام تقنيات الجيوماتكس فى تقييم مستويات التلوث الضوضائى بمدينة منوف، مجلة بحوث كلية الآداب قسم الجغرافيا جامعة المنوفية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

A Case Study of Cairo Airport Noise for Preserving Worker's Hearing in Egypt (2014) Abas Ali Sayed - Department of Architecture, Faculty of engineering, Assiut University, Assiut, Egypt.

Aircraft communications and navigation systems, by mike tooley and david wyatt. Aircraft Maintenance and Repair, seventh edition, Michael J.

Federal Aviation Administration, Glider Flying Handbook, Skyhorse Publishing Inc., 2007 (1-60239-061-4) pages 4-7 and 4-8.

International Civil Aviation Organization, Air Transport Bureau (ATB). "Aircraft Engine Emissions". ،Enviro.aero. "What is the impact of flying?". ،Travis ،David J ؛. Carleton, Andrew M. & Lauritsen, Ryan G (2002). "Contrails reduce daily temperature range"

International Civil Aviation Organization, Air Transport Bureau (ATB). "Aircraft Engine Emissions". ،Enviro.aero. "What is the impact of flying?" Travis ،David J.؛ Carleton, Andrew M. & Lauritsen, Ryan G (2002). "Contrails reduce daily temperature range".

John Morelli," Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals", Journal of Environmental Sustainability, Vol.1, Article2,2011.

John Ngeh Nchemanyi: (2006) Community Perceptions on Noise Pollution Generated by Aircraft in Cape Town', Faculty of Applied Sciences, Cape Peninsula University of Technology, Cape Town.

Kryter, Karl D. (1994). The handbook of hearing and the effects of noise: physiology, psychology, and public health. Boston: Academic Press. ISBN:0-12-427455-2.

MacCready، Paul (1954). "Measurements of Vertica Currents". Soaring Society of America. Vol. 18, No. 3, 11-19.

Rosenhall U, Pedersen K, Svanborg A (1990). "Presbycusis and noise-induced hearing loss". Ear Hear. 63.: 257, Vol. 11, No.4.

Simth, B. J, "Acoustic and Noise Control "2nd edition, Ch.1, 1995

Stady Dominik Hauptvogel titled(2021): Aircraft Noise Distribution as a Fairness Dilemma—A Review of Aircraft Noise through the Lens of Social Justice Research; German Aerospace Center, Institute of Aerospace Medicine, Sleep and Human Factors Research, Linder Höhe, Cologne, Germany.

Variometer, Vanetype Variometers". Segelflugbedarf. Air and Environmental Quality Unit, Climate and Waste Division: 'Bothered by Noise? There's no need to suffer', Department of the Environment, Calvert House, Belfast, www.doeni.gov.uk.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

THE ROLE OF ENVIRONMENTAL ORGANIZATIONAL CULTURE IN ACHIEVING THE QUALITY OF ELECTRONIC SERVICES

Sameh S. A. Abo El-Azm [(1)]; Faisal Z. Abdel Wahed [(2)]; Yasser H. Ibrahim [(3)]

1) Faculty of Graduate Studies and Environmental Research, Ain Shams University 2) Faculty of Law, Ain Shams University 3) Air Pollution Research Department, National Research Center.

ABSTRACT

The study aims to analyze the environmental impacts of aircraft noise in Egypt, focusing on its impact on quality of life, public health, and biodiversity, and to evaluate the effectiveness of current policies and procedures in place in Egypt to reduce the impact of aircraft noise on the environment, and to provide practical and legal recommendations to reduce the negative effects of aircraft noise and improve environmental policies. The most important results of the study were the high levels of noise resulting from aircraft movement in areas near airports, which negatively affects the environment and the health of local residents. Aircraft noise is associated with health problems such as sleep disorders, high blood pressure, and increased stress levels. The study recommends the need to develop more comprehensive environmental policies to reduce the impact of aircraft noise, including setting maximum noise levels and strictly enforcing them, improving airport infrastructure in Egypt to reduce noise, such as using soundproof materials and re-planning aircraft paths to avoid residential areas, launching awareness campaigns for local residents about the health risks of aircraft noise and ways to adapt to them. in addition to involving the community in decision-making processes related to urban planning near airports.

Keywords: Aircraft Noise; Environmental Impacts; Environment; Sustainable Development.