Pharos University in Alexandria
Faculty of Arts and Design
Department of Interior Architecture

The role of biophilic design technology in improving the environmental performance of hotels

Research Proposal Submitted to the Department of Decoration
For Registration in the Master's Degree in Fine Arts
Department of Decoration – Specialization in Interior Architecture

Introduction by the Researcher
Mariam Mohamed Abbas
Specialization in Interior Architecture

Supervised By

Prof. Dr. Essam Abdel Salam El-Azazy
Professor of Interior Architecture, Department of Decoration,
Faculty of Fine Arts, Alexandria University

Dr. Lina Ali Masoud
Lecturer, Department of Interior Design - Faculty of Arts and Design, Pharos University

Academic Year 2025–2026

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

جامعة فاروس بالإسكندرية
كلية الفنون و التصميم
قسم العمارة الداخلية

The Role of Biophilic Design Technology in Improving The Environmental Performance of Hotels

Mariam Mohamed Abbas Esway

A Thesis introduced to the Décor Department
To the Requirement of Master Degree in Arts And Design
Décor Department -Specialization Interior Architecture

Professors Supervisors:

Professor. Dr . Essam Abdel Salam El-Azazy
Professor of Interior Architecture- Department of Decoration
Faculty of Fine Arts- Alexandria University

Dr . Lina Ali Masoud
Lecturer, Department of Interior Design
Faculty of Arts and Design, Pharos University

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

This research aims to study the integrative relationship between biophilic design and smart technology in hotel environments, with a focus on enhancing environmental performance and improving the indoor quality of life for guests. The concept of environmental sustainability and nature-responsive design has become a central topic in modern architecture, due to the increasing need to create spaces capable of adapting to environmental challenges while promoting human well-being. Biophilic design, which is based on integrating nature and its elements into the built environment, is an effective tool for enhancing psychological and physical comfort, improving air quality and lighting, and strengthening visual connections with nature, thereby contributing to overall health and reducing stress.

With the rapid advancement of smart technology, it has become possible to integrate interactive and advanced environmental elements into hotel interior design, including circadian lighting, smart materials, living walls, and kinetic ceilings. This combination of nature and technology opens new horizons for achieving a sustainable environment, where smart solutions enhance energy efficiency, control the indoor climate, and monitor resources, while biophilic design strengthens the emotional and cognitive connection between guests and nature.

This research reflects the importance of combining these two fields—biophilia and smart technology—as an integrated strategy for achieving true environmental sustainability in hotels, enabling indoor spaces to be healthier, more comfortable, and more responsive to both user needs and environmental conditions. The study also aims to provide a practical and scientific model for effectively implementing this strategy, highlighting the role of technological innovation in improving environmental performance without compromising aesthetics or the human experience within interior spaces.

Based on this framework, the research is structured into three main chapters as follows:

Chapter One Summary: Utilizing Biophilic Design to Enhance Environmental Performance

Chapter One addresses the scientific foundations of biophilic design and its direct relationship with the natural and human environment. The chapter begins by explaining the scientific concept of the natural environment and its importance in shaping human sensory and health experiences. It then traces the emergence of biophilic design and clarifies the term "biophilia" as a concept connecting humans and nature. The chapter discusses the origins of biophilic thought and its relationship with nature, focusing on how biological and natural principles can inspire the design of built environments.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

Research Summary

The chapter also explores the origins of biophilic design and modern architectural trends that sought to integrate nature into buildings, highlighting the environmental benefits of biophilic design, such as improved air quality, enhanced natural lighting, and increased psychological and physical comfort for users. It further examines the principles and various patterns of biophilic design, providing a solid scientific framework for applying this concept sustainably in architectural and hotel projects.

Chapter Two Summary: Biophilic Design and Smart Technology – Integration to Improve Environmental Performance

Chapter Two focuses on the integration of biophilic design and smart technology to enhance the environmental performance of interior spaces. It begins by presenting the scientific concept of Technobiophilia and its relationship with biophilic design, reviewing the evolution of this concept over time. The chapter also discusses the impact of technobiophilia on environmental performance within interior spaces, including the control of lighting, temperature, air quality, and improving guests' psychological comfort.

Additionally, the chapter addresses practical applications of biophilic technology, including circadian lighting, living walls, smart biophilic materials, sensory effects, and kinetic ceilings. It emphasizes how hotels can benefit from these technologies to enhance sustainability and reduce energy consumption while maintaining aesthetics and the emotional connection between humans and nature. This chapter serves as a bridge between theory and practice, offering a clear model for integrating nature and technology in sustainable hotel interior design.

Chapter Three Summary: Integrating Biophilic Design and Smart Technology to Achieve Sustainability in Hotels

Chapter Three highlights the role of combining biophilic design and smart technology as a comprehensive strategy for achieving sustainability in hotels. It begins by clarifying the concept of sustainability in the architectural and hotel context, then explores the relationship between sustainability and biophilic design, as well as sustainability and biophilic technology.

The chapter also discusses the importance of digital simulation as a tool to support the implementation of biophilic technology in natural environments and examines the role of artificial intelligence in improving resource management and operational efficiency. Furthermore, it highlights how natural environments can serve as a guiding framework for applying biophilic technology, aiming to create sustainable hotels that minimize environmental impact while providing a healthy and comfortable experience for guests.

The chapter concludes with practical recommendations to assist designers and architects in successfully implementing this strategy in future hotel projects.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة التكاملية بين التصميم البيوفيلي والتكنولوجيا الذكية في بيئة الفنادق، مع التركيز على تحسين الأداء البيئي وتعزيز جودة الحياة الداخلية للنزلاء. لقد أصبح مفهوم الاستدامة البيئية والتصميم المستجيب للطبيعة من المواضيع المحورية في العمارة الحديثة، نظرًا لتزايد الحاجة إلى خلق مساحات قادرة على التكيف مع التحديات البيئية وتحقيق رفاهية الإنسان. التصميم البيوفيلي، الذي يرتكز على دمج الطبيعة وعناصرها في البيئة المبنية، يُعد أداة فعالة لتعزيز الراحة النفسية والجسدية وتحسين جودة الهواء والإضاءة والارتباط البصري مع الطبيعة، مما يسهم في رفع مستوى الصحة العامة وتقليل الإجهاد.

مع التطور السريع للتكنولوجيا الذكية، أصبح من الممكن دمج عناصر بيئية تفاعلية ومتقدمة في التصميم الداخلي للفنادق، بما في ذلك الإضاءة الحيوية، المواد الذكية، الجدران الحية، والأسقف التفاعلية. هذا الدمج بين الطبيعة والتكنولوجيا يفتح آفاقًا جديدة لتحقيق بيئة مستدامة، حيث تعمل الحلول الذكية على تحسين كفاءة الطاقة، التحكم في المناخ الداخلي، ومراقبة الموارد، في حين يعزز التصميم البيوفيلي الاتصال العاطفي والمعرفي للنزلاء بالطبيعة.

يعكس هذا البحث أهمية الجمع بين هذين المجالين – البيوفيليا والتكنولوجيا الذكية – كاستراتيجية متكاملة لتحقيق استدامة بيئية حقيقية في الفنادق، بحيث يمكن للمساحات الداخلية أن تكون أكثر صحة، أكثر راحة، وأكثر قدرة على الاستجابة لاحتياجات المستخدمين والبيئة على حد سواء. كما يسعى البحث إلى تقديم نموذج عملي وعلمي لكيفية توظيف هذه الاستراتيجية بشكل فعال، مع إبراز دور الابتكار التكنولوجي في تحسين الأداء البيئي دون المساس بالجانب الجمالي أو التجربة الإنسانية للحيزات الداخلية.

انطلاقًا من هذا الإطار، تم صياغة البحث في ثلاثة فصول رئيسية كما يلي:

الفصل الأول: استخدام فكر الاتجاه البيوفيلي لتحسين الأداء البيئي

يتناول الفصل الأول الأسس العلمية للتصميم البيوفيلي وعلاقته المباشرة بالبيئة الطبيعية والإنسانية. يبدأ الفصل بتوضيح المفهوم العلمي للبيئة الطبيعية وأهميتها في تشكيل الخبرات الحسية والصحية للإنسان، ثم ينتقل لتتبع ظهور التصميم البيوفيلي وفهم مصطلح "بيوفيليا" كمفهوم يربط بين الإنسان والطبيعة. يناقش الفصل بداية الفكر البيوفيلي وعلاقته بالطبيعة، مع التركيز على كيفية استلهام المبادئ البيولوجية والطبيعية في تصميم البيئات المبنية.

كما يستعرض الفصل أصل التصميم البيوفيلي والاتجاهات المعمارية الحديثة التي حاولت دمج الطبيعة في المباني، مع إبراز المميزات البيئية للتصميم البيوفيلي مثل تحسين جودة الهواء، توفير الإضاءة الطبيعية، وتعزيز الراحة النفسية والجسدية للمستخدمين. كما يناقش الفصل مبادئ التصميم البيوفيلي وأنماطه المختلفة، مما يوفر إطارًا علميًا متينًا لتطبيق هذا الفكر في المشاريع المعمارية والفندقية بشكل مستدام.

الفصل الثاني: التصميم البيوفيلي والتكنولوجيا الذكية – تكامل لتحسين الأداء البيئي

يركز الفصل الثاني على الدمج بين التصميم البيوفيلي والتكنولوجيا الذكية في تحسين الأداء البيئي للحيزات الداخلية. يبدأ الفصل بتقديم المفهوم العلمي للتكنولوجيا البيوفيلية (Technobiophilia) وعلاقته بالتصميم البيوفيلي، ويستعرض تطور هذا المفهوم مع مرور الوقت. كما يناقش تأثير التكنوبيوفيليا على الأداء البيئي للبيئات الداخلية، مثل التحكم في الإضاءة والحرارة وجودة الهواء ورفع مستوى الراحة النفسية للنزلاء.

يتناول الفصل أيضًا التطبيقات العملية للتكنولوجيا البيوفيلية، بما في ذلك الإضاءة الحيوية، الجدران الحية، المواد البيوفيليّة الذكية، والمؤثرات الحسية والأسقف الذكية. يسلط الضوء على كيفية استفادة الفنادق من هذه التقنيات لتعزيز الاستدامة وتقليل استهلاك الطاقة، مع الحفاظ على الجماليات والاتصال العاطفي بين الإنسان والطبيعة. يُعتبر هذا الفصل حلقة وصل بين النظرية والتطبيق، حيث يقدم نموذجًا واضحًا لكيفية تكامل الطبيعة والتكنولوجيا في تصميم داخلي فندقي مستدام.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الفصل الثالث: دمج التصميم البيوفيلي والتكنولوجيا الذكية لتحقيق الاستدامة في الفنادق

يهدف الفصل الثالث إلى إبراز دور دمج التصميم البيوفيلي والتكنولوجيا الذكية كاستراتيجية شاملة لتحقيق الاستدامة في الفنادق. يبدأ الفصل بتوضيح مفهوم الاستدامة في السياق المعماري والفندقي، ثم يستعرض العلاقة بين الاستدامة والتصميم البيوفيلي، وكذلك العلاقة بين الاستدامة والتكنولوجيا البيوفيلية.

كما يناقش الفصل أهمية المحاكاة الرقمية كأداة لدعم تطبيق التكنولوجيا البيوفيلية في البيئات الطبيعية، ويستعرض دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد وتحقيق كفاءة تشغيلية أعلى. يُبرز الفصل أيضًا كيفية توظيف البيئات الطبيعية كإطار استرشادي لتطبيق التكنولوجيا البيوفيلية، بهدف خلق فنادق مستدامة، تقلل من الأثر البيئي وتوفر تجربة صحية ومريحة للنزلاء. يُختتم الفصل بتقديم توصيات عملية يمكن أن تساعد المصممين والمهندسين المعماريين على تطبيق هذه الاستراتيجية بنجاح في المشاريع الفندقية المستقبلية.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner