The Scholar Journal for Sciences & Technology

ISSN (Print) 2794 –7629
ISSN (Online) 2794 -4549

North Europe Academy
Journal published by the Danish Arab Center for Future Studies
Copenhagen - Denmark

The Scholar Journal for Sciences & Technology

The Scholar Journal for Sciences & Technology - NEA /Copenhagen - Denmark

VOL 2 NO. 3

International Standard Serial Number
ISSN (Print) 2794 – 7629
ISSN (Online) 2794 - 4549

The Scholar Journal for Sciences & Technology
International Standard Serial Number (ISSN)

ISSN (Print) 2794 – 7629
ISSN (Online) 2794 - 4549

Vol. 2 **NO. 3**

Issue date: 29/01/2024

Chief Editor

Prof.Dr.Harith Salman Hasaani
Professor General surgery
Consultant General Surgeon
General surgery
Al-kindy Teaching Hospital
MD PhD FACS
Ministry of health /Iraq
harith_salman@yahoo.co.uk
009647704587777

Deputy Editor-in-Chief

Prof.Dr.Talib A. H. Mousa
College of Health & Medical Technology
Al-Ayen Iraqi University
Thi-Qar, 64001, Iraq
Talib.Abdulhussein@Alayen.edu.iq
009647801094939

Research Publications Officer

Prof. Dr. Abbas Nagi AL Imami
Physiological Psychology & Chemistry Science
Director of the Danish Arab Center
CEO of Northern European Academy
Science and scientific research
abbas-45@hotmail.com
004571583979

Editorial board members

D.Sc. AIChE Fellow. Al-Dahhan. Muthanna. H
University of Missouri System Curators
Distinguished Professor of Chemical
ChBE) and of Nuclear Engineering (NE)
College of Engineering & Computing (CEC)
Dep. of Chemical & Biochemical Engineering
aldahhanm@mst.ed

Prof. Dr. Ahmad M. F. Al-Khasawneh
Information Systems
President of Irbid National
University of Jourdan
akhasawneh@hu.edu.jo
akhasawneh@yahoo.com
00962797125217

Prof. Dr. Ahmad Yousef Al Yahya
physics
Damascus University
dr.ahmad.alyahya@gmil.com
00963966592029

Prof. Dr. Ahmed Eltayib Mohammed
Dean, Almanagil College for
Medical & Engineering Sciences
ahmedtayib114@gmail.com
00249123625576

Prof. Dr. Adel Sallam Mohamed Haider
Specialization: Artificial Intelligence
Faculty of Engineering - Aden University
adel_ye@yahoo.com
haider.adel@gmail.com
00967777464454

Prof. Dr. Fareed Mohamed Abdulkarim
Ph.D in Transportation Engineering (Civil)
Faculty of Engineering- University of Aden - Yemen
dr.fareed.abdulkarim@gmail.com
0096772688181

Prof.Dr.Hesham Ahmed Al Sharie
Civil Engineering
Jerash University
mailto:dr.sharie@yahoo.com
00962795868090

Prof. Dr. Isam Abdulazeez Mohammed
Specialization: Physics
Al-Mustaqbal private University
50016@uotechnology.edu.iq
009647702527825

Prof. Dr. Khaled Abdulhalim Haidar
Civil engineering / Structure
Faculty of Engineering Aden university
Dr.khaledrabassi@gmail.com
00967736096024

Prof.Dr.Mahmoud alakhdar Kweider
Dep.of .Immunology
Damascus university
mahmoudkweider60@yahoo.com
00963932589745

Prof.Dr. Majid Raissan Chalab
Physics, Solia state physics /Nanomaterials
Thi Qar University - College of Science
Majidphy2016@utq.edu.iq
009647822323499

Prof. Dr. Eng. Mohammad D. AL- Taha
Industrial Manufacturing Engineering
Faculty of Engineering
University of Jourdan
altahat@yahoo.com

Prof.Dr. Mohammed Mounaf Mohammed
Faculty of science --department of mathematics
Damascus university
Mounaf19640@gmail.com
00963993501032

Prof. Dr. Mubarak Dirar Abd-Alla
Physics Department
Sudan University of Science and Technology
College of Science
mubarakdirar@gmail.com
00249968855227

Prof. Dr. Noori Mohammed Luaibi
Dep.of Biology / College of Science
Almustansiriyah University
Physiology, Endocrinology
sznl@uomustansiriyah.edu.iq
009647901343049

Prof.Dr. Shimal Younis Abdul-Hadi
Microbial Biotechnology
University of Mosul
College of Education for
pure Sciences
Shimal_y@yahoo.com
009647700366914

Prof. Dr.Talib AH. Mousa
Department of Chemistry- Biochemistry
College of Science
Al Muthanna university
shatnawi@just.edu.jo
00964773646626

Prof. Dr. Saja Saleh Jabbar Al-Taweel
Physical Chemistry
Alkarkh University of Science
College of Science
sajataweel@yahoo.com
009647736465264

Prof. Dr. Sultan Muhammad Al-Salkhadi
Faculty of science, department of mathematics
University of Kalamoon
Syrian Republic
Ssalkhadi412@yahoo.com
00963957574157

Prof.Dr.Ziad Tarik AL_dahan
Electrical and Electronic Engineering
Medical System - AlFarahidi University
ziadrmt1959@yahoo.co.uk
009647801550228

Advisory Board

Prof.Dr.Fathi Khalifa elyaagubi
Environmental pollution
Africa University - Tripoli
felyaagubi@gmail.com
00218913735313

Prof.Dr. Hussein Mandeel Ashour
Civil Engineering
Department of Civil Engineering
Al-Muthanna University, hma@mu.edu.iq
009647815190900

Prof.Dr.Mohammed. M. Abu Shquier
Professor of Computer Science
Jerash University
admin@jpu.edu.jo
00962779830983

Prof. Dr. Samir Manhal Karman
Electronic Engineering
Damascus university
samir_mk@hotmail.com
00963955303289

Prof. Dr. Wasfi Mohammad
Physics atomic, Department of Physics,
College of Science, Diyala University
basicsci25@uodiyala.edu.iq
009647702941306

Asso.prof.Dr. Adam Ahmad Farah
Analytical Chemistry
University of Kordofan, , Sudan
adam1974999@gmail.com
00249918037878

Asso. Prof. Dr. Mazin Yaseen Shatnawi
Department of Chemistry
Jordan University of Science & Technology
shatnawi@just.edu.jo
00962798561159

Assoc.Prof.Dr. Talal Khamis Al Wahaibi
Chemical Engineering
A'Sharqiyah University
Talal.alwahaibi@asu.edu.om
0096805180328

Prof.Dr.Feras .R.A.Afaneh
Experimental Atomic
and Molecular Physics, Physics Department
Hashemite University , afaneh@hu.edu.jo
00962795380610

Prof.Dr.Kayed Abed Alfattah
Department of Organic Chemistry
College of Science, Hashemite University
kayedas@hu.edu.jo
00962796400520

Prof.Dr.Rokhsana Mohammed Ismail E
Engineering. Chemistry
University of Aden
stc@aden-univ.net
00967777123518

Prof.Dr.Sattar Abbood Abbas
Material Physics
university of wassit
starabbas@uowasit.edu.iq
009647715883649

Asso .Prof.Dr. Abdalla Gobara
department of Chemistry
University of Dalanj Sudan.
mailto:gobara@dalanj.edu.sd
002490123197204

Asso. Prof.Dr. Helmy Elfiel
Educational Psychology
Alexandria University
Dr.Helmy@alexu.edu.eg
00201005696514

Asso. Prof .Dr. Mohammed Bahreldin
Department of Chemistry, Faculty of Science
University of Kordofan sudan
mohammedbahr66@gmail.com
00249911324503

A.Prof.Dr.Abbas kamal Hasan
Physics Departmet, Electrophotonics
Al-Mustansiriya University
Photonics1976@gmail.com
009647716315192

A. Prof. Dr. Ahmed Awad Talb Altalb
College of Agriculture and Forestry,
University of Mosul, Ninawa, Iraq
ahmed_altalb@uomosul.edu.iq
009647717272876

A. Prof.Dr. Ahmad Hussein Alabdou
Microprosessors and Microcontrollers
Albaath university
dr.ahmad.alabdou@gmail.com
009639324533098

A.Prof.Dr. Amin Elgharyeni
Bio-Technology Art
University of Gabes – Tunisia
elgheryeniamine@yahoo.fr
0021697356865

A. Prof. Dr. Batol Abdullah
Entomology/ Agricultural, Engineering Science
Uni. Of Dohuk \ Kurdistan \ Iraq
batool.karso@uod.ac
009647504586473

A. Prof. Dr. Fawaz Mahmood Mustafa
Ninevah Medical
College Ninevah university
drfawazmm77@yahoo.com .
Fawaz.mustafa@uoninevah.edu.iq
+964 (0) 7729792364 +964 (0)7501433456

A. Prof. Dr. Hasan Mohammed Luaibi
Analytical Chemistry
College of Energy & environment of Science
Alkarkh University of Science
hasan.luaibi@gmail.com
009647901444234

A. Prof.Dr .Mahmoud Ismael Amer
Physical chemistry _thermodynamic
Albaath University
mahamer1959@gmail.com
00963933460169

A. Prof.Omar Hazem Mohammed
Engineering Technical College Mosul
Northern Technical University/ Iraq
omar.hazem@ntu.edu..iq
0033661372878

A. Prof.Dr. Rabah Mahmoud Ahmad
Civil Engineering
Jadara University
(Head of Civil Engineering)
r.ismail@jadara.edu.jo
00962780749161

A.Prof.Dr.Reem Abdul Raheem Mirdan
Histology
College of Medicine –
University of Babylon
drreemalsaad@gmail.com
009647828107945

A. prof. Dr. Tamara Amer Taha
Microbiology Molecular Virology
Diyala University
Drtamaraamertaha@gmail.com
09647722485449

A. Prof.Dr .Youssef Fathi Fahjan
PhD in Public Health Nursing
Director of the Hospital Nursing
Department at the Palestinian Ministry of Halth
yfahajan@gmail.com
00972595906637

Dr. Mouhamad .M.AL Hoshan
Department of Horticulture
General Commission for Scientific
Agricultural Research, Damascus - Syria
hoshan77@yahoo.com
00963-981819920

Dr. Daoud Hassan Kadhim Al Kinani
Scientific ResearcherPGDip. in Environmental
PhD in Soil Chemistry Chairman of Scientific
Unitin the International Institute of Arab
Renewal
daoudkadhim@yahoo.co.nz
00971504654373

The Scholar Journal for Sciences & Technology
International Standard Serial Number (ISSN)
ISSN (Print) 2794 – 7629
ISSN (Online) 2794 - 4549

Northern European Academy – Denmark

About the Journal

1. The journal has a website on the Internet that can be accessed through the link:
www.sst.journalnea.com

It has been stated that the journal is a scientific refereed journal concerned with scientific research and studies that are committed to the terms and conditions of scientific publishing of papers not formerly published anywhere.

2. **NAME OF JOURNAL**:

(The Scholar Journal for Sciences & Technology)
This name is registered by the Danish Royal Library in Copenhagen.

3. **PEER REVIEW PROCESS**
All journal papers and materials are usually reviewed by domain experts and arbitrators prior to their submission for publication. This has been clearly declared on the Journal's website.

4. **OWNERSHIP AND MANAGEMENT:**
The journal is owned by the North European Academy for Sciences and Scientific Research and no publication of any content without the prior approval of the owner. Prof.Dr.Harith Salman Hasaani

5. **GOVERNING BODY:**
The journal has an editorial board consisting of a number of experts with the rank of Professor and Assistant Professor headed by the Editor-in-Chief / Prof. Dr. Harith Salman Hasaani and the Deputy Editor-in-Chief Prof. Dr./ Ihsan Edan Abdul - Kareem Al-Saimary, and the Research Publications Officer in it is Prof. Dr./ Abbas Nagi Al-Imami. A list of the names and addresses of the editorial board is shown on the site, and this list is published frequently in all its publications and it was confirmed on its website that the journal has an advisory board composed of a number of professors with scientific ranks and different specializations, and they work in well-known scientific and academic institutions and centers. On the above site, you will find a list of the names and addresses of the editorial board and the advisory board of arbitrators

6. **EDITORIAL TEAM / CONTACT INFORMATION**

The addresses of the editor-in-chief and his Deputy have been announced on the journal's website and in all issued numbers, including emails and phone numbers, to ensure ease and smooth communication.

7. **COPYRIGHT AND LICENSING:**

The publishing rights belong to the journal, and its contents may not be transferred or republished without the written consent of the journal's administration. An agreement has already been made with some parties to republish the Journal's contents in their repositories, such as (Dar Al Mandoumah), (EBSCO global databases) and (DOI Digital Object Identifier), Also, the journal has an International Classification (ISI) and has an Arab Impact Factor(AIP).

8. **PUBLICATION FEES**

An amount of $200 is paid for publishing research and studies that meet the conditions (After approval to publish the research), and this has been confirmed on the journal's website and in the terms of publication in the journal to make it easier for researchers to access before sending their research or studies for the purpose of publication.

9. **PROCESS FOR INDENTIFICATION OF AND DEALING With ALLEGATIONS OF RESEARCH MISCONDUCT**

All research and studies are subject to strict examination to ensure their safety and freedom from any bad research behavior, as follows:

. Examining the content to determine the percentage of plagiarism using the TURNITIN program. In the event that the plagiarism rate exceeds 15%, the research is rejected and not published.

- Require the researcher to sign a pledge not to publish the research or study in another journal, and that the research or study is his personal product and is not plagiarized from another source.

- The research is sent to two experts within the specialization and field of research and study to verify the integrity of the research scientifically, methodologically and linguistically, after concealing everything related to the researcher's contact 0information and place of work, and the experts' opinions are determined within the range of three options.
- 1. Approval of the publishing of research as it is.
- 2. Approval of publishing the research after making specific modifications.
- 3. Rejection of it.
- The research as it is not eligible for publication...

  In the event of approval of publication, a letter of initial approval is sent to publish the research, and the research takes precedence with other research for publication in the journal's issues. In the event that the two experts agree to publish the research after making modifications, the researcher is informed of the modifications that he should make, provided that the research is re-checked and examined after modifications have been made by the experts to verify that it fulfills the publishing conditions. Research which is not meeting the conditions of publication is, of course rejected.

10. **PUBLISHING SCHEDULE:**
The journal is published every six months.

11. **ACCESS:**
All readers can access the preparation of the electronic journal and view it through the journal's website.

12. **ARCHIVING:**
All published and unpublished research and studies are archived, in addition to keeping copies of the journal.

13. **REVENUE SOURCES:**
The journal's sources of income are as follows:

- Amounts of support provided by the Northern European Academy of Sciences and Scientific Research.
- Amounts collected from researchers for publishing their research and studies.
- The sums obtained from re-publishing the contents of the journal's editions in some repositories.

14. **ADVERTISING:**
The journal does not allow advertisements to be published on its website or on its printed pages.

15. DIRECT MARKETING
The journal does not have profitable marketing activities, except for what was mentioned in paragraph 13 in the case of a request for a hard copy.
Finally, all the previous information can be found on the journal's website in both Arabic and English.

CONTACT US

WhatsApp: 0045 - 81946515
E-mail: Journal@neacademys.com
www.sst.journalnea.com

The research and studies published in this journal express the opinion of the publisher and are his intellectual property.
All rights reserved to the Nordic Academy of Sciences and Scientific Research – Denmark.
All research and studies published in the journal are also published on the global database website EBSCO.
Dar Al-Mandumah website, Arabic databases, according to the cooperation agreement for scientific publishing

Correspondence

Address: Dybendal Allé 12, 1. Sal, nr. 18 / 2630-Taastrup,(Copenhagen) - DENMARK
Website: www.neacademys.com
E -Mail: Journal@neacademys.com
E – Mail: HR@neacademys.com
Tel: +45 7138 24 28
Tel : + 45 81 94 65 15

Annual subscription to the journal

You can subscribe annually to the electronic version of the journal for **$100** dollars, provided that it is sent to the person's email
Academy account number – Denmark
Account.nr. 2600066970
Reg.nr. 9037
IBAN: DK 6090372600066970
SWIFT CODE: SPNODK 22

Journal publications schedule
Semi-annual scientific journal published every six months according to the dates in below

07/ 29 — 01/ 29

Published in this issue **Index**

Page No	Publisher name	Title	Seq
2	*Prof.Dr. Harith Salman Hasaani*	*Chief Editor word*	1
16 –3	*Prof. Dr. Talib . A. H. Mousa* *Ahmed Talib Abdul Hussein*	*The Impact of Engineering Software on Documentation & Preserving Cultural Heritage: A case Study of AL-Ghulitha Heritage Outpost in AL Muthanna Governorate*	2
29 – 17	*A.Prof.Dr. Amin Elgharyen*	*Technoscience, Art-Robotics and Intellectual Property : Towards an Ethics of Robotics*	3
42 - 30	*Dr. Imen Mohamed Chaari*	*The Dialectics of Service Design between Production and Meaning Stimulation*	4
59 - 43	*Eng. Sultan Ghadeer Al Ghadeer*	*Assessment of Radioactive Contamination in Groundwater sources: A Comprehensive Study on Sources, Transport mechanisms, and Remediation Strategy*	5
82 - 60	*Assist. Lect: Manar Majid* *Dr. Mustafa M Mansour*	*Different levels of Noise Pollution in the City of Al –Rifai*	6
106 – 83	*Dr. Osamah Abdul Khaleq Kamila*	*Genetic Factors and their Contributions to Reaching the Highest Levels of Artistic Gymnasts*	7
145 - 107	*Raid Mahmood Edan*	*The Green Bond is an Investment Tool to Finance Renewable Energy Projects to Reduce the Phenomenon Global Warming in Arab Countries, with Special Reference to Iraq*	8

Prof. Dr. Harith Salman Hasaani

Editor-in-chief of the Scholar Journal for Sciences & Technology

In the Name of Allah the Merciful

Praise be to Allah, Lord of the Worlds, and prayers and peace be upon the Seal of Messengers Muhammad Bin Abdullah and on his family and companions.

After here we meet with you in the first number of the Scholar Journal for Sciences & Technology, which we hope to be a lamp illuminating, For students of science everywhere, They receive the science and knowledge they need ،We are optimistic that we are on track to achieve the objectives of the Nordic Academy And its scientific journal, the dissemination of knowledge and the real information and provide it to anyone looking for it , and since it is difficult for any Journal to draw its features and determine its destination since the first issue, but we are trying to provide the basic indicators of ambition and direction in the way of culture long and difficult by careful to complete the requirements of scientific research sound in the published research and studies.

It is no exaggeration to say that the publication of a new scientific journal insisting and insisting on the availability of safety conditions and accuracy in its production of the first issue is to enter into a risk-free adventure at a time of explosion and decline in many of the concepts, visions and ethical values of scientific research , But the concern and emphasis on scientific values sound and correct despite the difficulty was and will remain the hope and goal of scientists and noble values at all times and places , And so it has been confirmed to achieve the conditions of publication specified in everything that is published, regardless of the reactions to maintain our balance of original researchers and students of science from the correct sources, it is not wise to collect a large number of writers and publishers, But the wisdom to attract diligent and diligent researchers, no matter how few they are, only a few who owe them credit in the antithesis of science and few owe them thanks to the enlightenment of humanity and guidance.

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** **20/11/2023**
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 09/01/2024

FULL PAPER

The Impact of Engineering Software on Documentation & Preserving Cultural Heritage: A case Study of AL-Ghulitha Heritage Outpost in AL Muthanna Governorate

Prepared by

Ahmed Talib Abdul Hussein
State Board of Antiquities and HeritageMinistry of Culture, Tourism & Antiquities- Iraq
ahmedtalib19933@gmail.com

Talib A. H. Mousa
College of Health & Medical Technology
Al-Ayen Iraqi University
Thi-Qar, 64001, Iraq
Talib.Abdulhussein@Alayen.edu.iq

ABSTRACT:

This research explores the documentation and preservation of the historical building "Al-Ghulitha outpost" using engineering software. The study emphasizes the significance of integrating engineering methodologies with cultural heritage conservation. The documentation process involved collecting historical information and site surveys for data gathering and applying AutoCAD and SketchUp software to create the 2D site plan and 3D model precisely. Moreover, using engineering software such as Lumion has enhanced visualizations of what a building might have looked like earlier. Based on these visualizations, it is possible to know the damages to which the building's structure has been exposed, determine their locations, and clarify the potential maintenance effects. As a result, these results were adopted as a basis for damage diagnosis and the provision of an initial conservation plan.

The study demonstrates the importance of documenting and preserving Al Ghulitha as a model of late Ottoman architecture and stresses the importance of integrating engineering techniques with elements of culture and history. The study achieved high accuracy in documenting the case study using engineering software and illustrated the importance of this balance in enhancing conservation efforts and ensuring the continuity of heritage. Moreover, this research also saves time and effort in identifying damages in historical buildings before maintaining them. The results indicate the need to spread cultural awareness and include the local community in interacting with cultural activities and planning for future maintenance. The research draws attention to the importance of historical buildings and indicates the need to take the necessary measures to protect them, including funding and legislation, within the framework of integrated cooperation between heritage preservation experts and engineers.

Keywords: Al-Ghulitha Outpost, heritage preservation, engineering software, AutoCAD, Sketchup, Lumion.

1. INTRODUCTION

The term "Cultural Heritage" first appeared in the middle of the 20th century, and organizations like UNESCO—the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization—that are dedicated to its preservation have collaborated to define it. It specifies all physical and intangible cultural expressions in the text that came out of the 1972 Paris Convention for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage [1].

Cultural heritage represents the rich collection of customs, traditions, arts, and languages embodied in a particular culture. Cultural heritage is a symbolic word for the legacy that a society transmits from generation to generation and reflects aspects of life and social interactions. In the context of national identity, cultural heritage plays an essential role in shaping national identity and belonging. Shared cultural elements, whether historical stories or traditional arts, strengthen the national spirit and make each community unique in its identity [2]. At the moment, its preservation faces many challenges that threaten the loss of a large part of it. Among these challenges:

- Environmental and natural degradation: Cultural heritage is exposed to the harmful effects of natural phenomena and environmental disasters, causing damage and loss of cultural monuments [3].
- Economic and social transformations: Changes in the economic and social structure may lead to a loss of interest in cultural heritage and a decline in the funding needed to preserve it [4].
- Globalization and technology: Rapid developments in technology and the effects of globalization may lead to the loss of local cultural identity as a result of the great influence of global culture [5]
- Human threats: Whether resulting from armed conflicts or organized crime, human threats can cause the destruction of cultural monuments and the loss of historical heritage [6]

Though it is arguably the least populous, Al-Muthanna is the second-biggest governorate in Iraq in terms of land area after Anbar, the largest province. The hub of Muthanna is the city of Al-Samawah, which is situated 270 kilometers south of Baghdad, the capital of Iraq [1]. The ancient city of URUK, which was recently added to the UNESCO World Heritage List, is probably the most well-known of the many archeological and heritage sites found in the Al-Muthanna Governorate[7]. However, preserving these cultural heritage places requires adopting effective strategies to confront these challenges and ensure the continuity of this valuable heritage for future generations.

Consequently, the main objectives of this research paper are to preserve one of these important historical landmarks by studying the building in detail and describing and analyzing the building's layout, architecture, and construction materials used, which is considered one of the documentation methods.

Furthermore, the research involves utilizing modern technology and engineering software to document horizontal plans and three-dimensional models, which would be vital tools for preserving cultural heritage in addition to diagnosing and documenting the most prominent damages to which the building's body was exposed, knowing the most prominent challenges it

faces, and presenting proposals for maintaining the building by studying and analyzing the damage and submitting proposals to reduce its impact.
Through this research, we seek to open new horizons for thinking about how to use technology and engineering to contribute to preserving this precious cultural heritage.

2. LITERATURE REVIEW

There are many studies that have addressed the importance of using modern technology and engineering programs in the field of preserving cultural heritage. Among the modern technologies used in the cultural heritage field is the study presented in [8], which uses an integrated methodology to preserve archaeological sites using geomatics techniques and ground radar. This methodology was applied at the Qaser Amra Castle site in Jordan, where it resulted in the creation of an advanced 3D geospatial and geophysical model, including the detection of subsurface structures using ground-based radar. This model is considered an integrated tool for documenting and maintaining archaeological sites accurately and effectively for the purposes of heritage preservation, tourism, and urban planning.
In [9], The study addresses the use of geographic information systems in managing and documenting heritage buildings in Al-Muthanna Governorate, focusing on Saraya Al-Rumaitha. The data is integrated into the geographic information system to form a database that contributes to managing and maintaining heritage sites and provides possibilities for future planning and preservation of heritage documents.
Moreover, using modern and different technological engineering systems [10], environmental control systems have been used to preserve historical buildings by precisely regulating temperature and humidity. This technology relies on sensors and intelligent control systems to maintain optimal environmental conditions, and comprehensive field measurement and monitoring were conducted before developing a model of the historic built environment. Seven monitoring devices have been installed on site (Fig.1).
In 2020 in [11], this study aimed to increase the level of knowledge of historical buildings by understanding their structural evolution using Historical Structural Information Modeling (H-BIM) technology. Steps include critical historical analysis and characterization of materials and soils, data organization using H-BIM, and qualitative static and dynamic structural analysis, with verification of the results. The Quartel da Tropa building in Florianópolis, Brazil, is used as a case study, as this approach contributes to creating an accurate structural model of historic buildings and improving their understanding and structural evaluation.
In the same context, the study in [12] used the H-BIM approach to understand the evolution of the construction phases of historical buildings, enhancing knowledge about their structures. The research performs critical historical analysis and characterization of materials and soils, then organizes the data using H-BIM and performs a structural analysis. The Quartel da Tropa in Florianópolis is used as a case study to illustrate integration in historic buildings, improving structural modeling and evaluation.
However, regarding the impact of rebuilding historic areas on communities, in [13], the research focused on the importance of cultural heritage in achieving urban resilience after disasters. It analyzes several cases of complete reconstruction of historic urban complexes and reviews how urban heritage preservation and reconstruction can contribute to sustainability and give affected communities a sense of continuity. It addresses shifts in the concept of heritage conservation and highlights the increasing emphasis on architectural

reconstruction as an effective strategy. It presents a case study of the reconstruction of a historic urban agglomeration and suggests that reconstruction can contribute to strengthening identity and resilience to disasters.

Finally, it can be said that many studies have discussed the impact of applying modern technology and engineering programs on cultural heritage areas, but in Muthanna Governorate, specifically the study area, the use of such technologies is still very weak and, in many cases, non-existent.

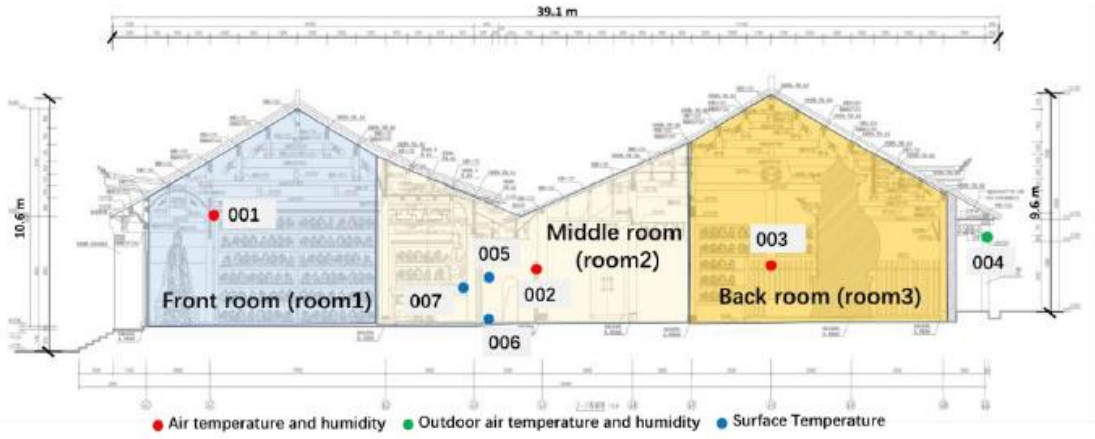


Fig. 4: Layout of environmental monitoring points [10].

3. RESEARCH METHODOLOGY AND CASE STUDY:

Al-Ghulitha Heritage Police Station: The police station is located in Al-Muthanna Governorate - Al-Warka District - District 76 Al-Ghulitha, which is named because of its walls' thickness. This police station was built in the first half of the nineteenth century, specifically in 1935 AD, and its construction continued until 1937 AD. He announced his heritage locally in the Iraqi newspaper Al-Waqae', issue No. 4189, on 05/16/2011 [14]

This outpost was used for the same purpose for which it was established (a military station and barracks), as it was common during that period to build stations in Rumaitha and Samawah to control the clans residing in this region, as they were clans that have not known humility since the Ottoman occupation [15]. The tribes considered building castles and outposts a threat to their authority and a violation of the sanctity of the tribe. They also believed that resources should be directed towards projects that benefit the people and reduce the burden on their shoulders instead of wasting them on building outposts. Work on building them was stopped after the fall of Yassin Al-Hashemi's ministry (29 March 1935- 29 September 1936) After the military coup of Bakr Sidqi (29 Septemper1936) AD, the initiative was resumed in the ministry of Hikmat Suleiman (29 September 1936 -16 August 1937) AD, and this was one of the most prominent factors that contributed to the outbreak of tribal uprisings and the raising of arms against the government.

The government's plan included establishing seven police stations in tribal areas along the Baghdad-Basra railway line. These centers included (Al-Safi police station, Al-Ardiya

police station, Al-Hijamah police station, Al-Ghalaidha police station, Al-Khafoora police station, Al-Zarjiyah police station, and Dabis police station) [14].

This building was chosen as the subject of the research presented here to shed light on it due to its historical and artistic importance, as it is considered an important example of the building style of the late Ottoman era, and through its study, it is possible to identify many of the architectural and artistic landmarks prevalent in that era. Moreover, the building is exposed to numerous damages due to natural factors, aging, and other damages, in addition to other damages due to human influences.

Figure two illustrates the methodology of this research: Information about this site was collected from documents and historical sources published or at the headquarters of the governorate's Inspectorate of Antiquities and Heritage. Then, the site was visited to photograph it and collect data on the construction method, the building materials used, and the shape of the police station and its measurements, which were later entered into the AutoCAD 2022 program to draw the building site plan. This site was later exported to the program Sketchup 2022 to upload blocks. Then, the materials were added to the block in the Lumion 2023 program so that, in this way, an imaginary shape of the police station was drawn, showing the condition it was in before it was exposed to various factors that led to its deterioration. In this way, the most important damages exposed to the building were diagnosed, their causes were determined, and proposals were drawn for a plan to preserve the building.

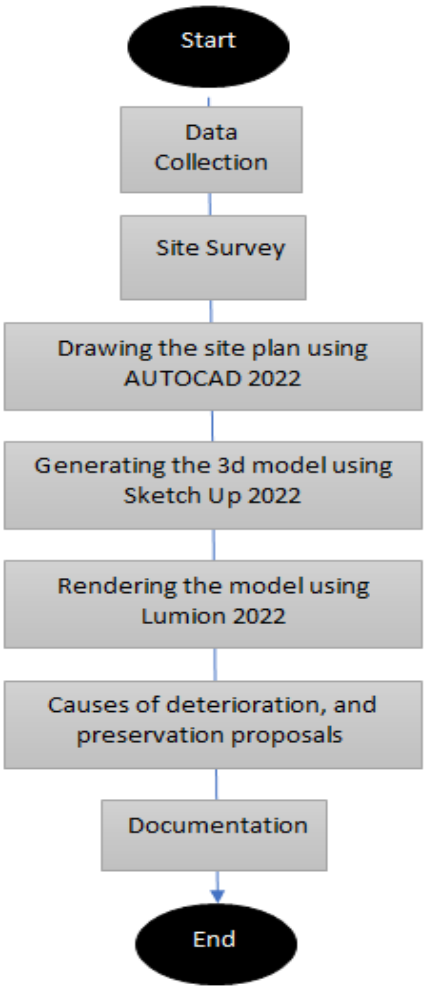


Fig. 2: Research Methodology

4. RESULTS AND DISCUSSIONS

4.1 Building Description:

The outpost has a rectangular-shaped building with dimensions 21.3*20.8 meters, consisting of one floor with walls height of 6.5 meters (Fig. 2).

Fig. 2: Al-Ghulitha outpost (researcher)

As the building is surrounded by an open environment with no adjacent structures, the building has four facades. The entrance of the building is located on the northwestern façade, featuring prominent brick projections from the original wall (0.12 meters). The entrance width is 3.25 m, and its height is 3.65m; it contains in the middle an iron gate with two leaves, 3 meters wide and 2.65 meters high, topped with iron bars with a total number of 25 bars and height of 1 meter. From inside, there is a concrete canopy 5 meters long and 1-meter wide that provides shade for the gate guards (Fig. 3).

Fig. 3: Left: the only entrance to the outpost. Right: the gate (researcher)

The entrance to the building leads to a central courtyard overlooked by the rooms and other facilities (Fig. 4). In its eastern part, it contains a square-shaped well (0.85*0.85m) built with brick and plaster and currently buried. The police station contains remnants of rooms of various dimensions and measurements located on the northeastern and southwestern sides of the building. Its floors were paved with bricks and had openings for doors and windows. The door and window openings are topped with a concrete lintel, 0.3 m high and 0.4 m wide (. On the back side of the building, concrete basins were used as horse feeders, numbering 10 in number).

Fig. 4: The central courtyard (researcher)

The building was roofed using a flat slab construction method, supported by locally known iron beams called "Shilman" and bricks. The building used a semi-structural construction system, employing short-span concrete beams supporting the roof slabs. These concrete beams are supported by load-bearing walls made of 0.5m thick bricks. However, non-bearing walls 0.12 m thick of brick were used, as their function was only to divide the rooms architecturally and had no structural role (Fig. 5).

One of the distinctive elements of the building is the presence of watchtowers in the northern and southern corners of the building, rectangular in shape, with a length of 5 m, width of 4.6 m, and height of 8.4 m. Each tower consists of two floors separated by a roof. Their roof has a square opening with an iron ladder at the bottom. On the ground floor of both towers, there is a concrete terrace adjacent to its three outer walls that was used as a dining table for the soldiers. Each tower contains several embrasures known locally as (Mazaghil), which are openings used for defensive purposes found in many parts. They had two styles; the first one was vertical in shape, with dimensions of 0.12 * 0. 25 m from inside and from outside 0.6 * 0.3 m, While the other one was horizontal, and its dimensions were 1.45*0.6 m from outside and 65*25 m from inside. Several embrasures are distributed at the top of all the external walls of the outpost, except for the facade wall, which contains only one embrasure (Fig .6). The protrusion of the building entrance surrounding the gate forms a distinctive architectural feature. It was constructed with bricks, arranged in a staggered pattern every three rows, with each level followed by a single row at a different level, entering towards the gate horizontally. What also distinguishes it is the construction method and the consistency of dimensions and spacing on both sides**,** as shown in Figure 1.

It is worth mentioning that the building follows the English architectural style (English Bond), and the construction materials used include bricks (0.22*0.11*0.06) m, plaster, and cement, with concrete also used in various parts. Iron bars constitute an essential part of the roofs of this building.

Fig. 5: left: rooms in the northeast section. Right: rooms in the southwest section (researcher)

Fig. 6: left: the northern watchtower. Right: the southern watchtower (researcher)

Additionally, metal sheets were used on the foundations. Moreover, soil and bricks were used to flatten the roof.

of the then-ruling regime, residents of the area attacked the police station, and the metal cover that was covering the southeastern wing (the stable) was stolen. The bricks used to build the walls separating the rooms in the north-eastern and south-western parts were also stolen (Fig. 5) [14].

The station was used until 1975 and then was left unused. Notably, local accounts from residents of the area indicate the presence of large snakes known as "Grape snakes" or "Al-Ghulitha snakes" inside the building. Based on these accounts, the outpost has the advantage that no one enters it at night.

4.2 The Outpost Site Plan and The Imaginary Shape

Based on the on-site visit, the external and internal dimensions of the outpost were measured using a measuring tape. After comparing and following the traces of removed walls, the locations of the removed walls were deduced. In this manner, a detailed outpost plan was drawn, illustrating its building units, measurements, and dimensions using AutoCAD 2022 software with a drawing scale 1:200 (Fig. 7).

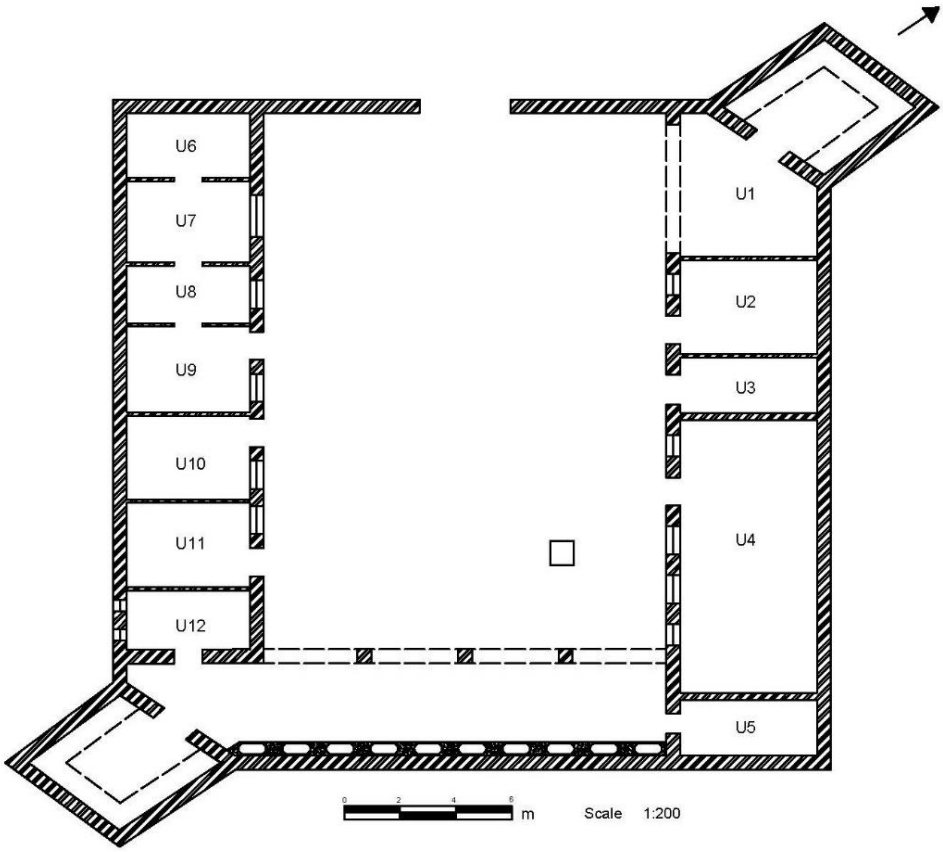


Fig. 7: The outpost site plan (researcher)

Later, relying on the measurements taken on site of the heights of the walls and ceilings and on the plan that had been drawn previously, which was exported into the SketchUp 2022

program to raise the block and draw a three-dimensional shape illustrating the outpost shape.

Subsequently, this model was exported to Lumion 2022 to adjust materials on the model and render it for export as images. These pictures illustrate how the police station looked before it was damaged. When comparing these images with reality, it is possible to know exactly which parts the damage affected the most and what the police station would look like if this damage were treated. Figures (9,10,11) illustrate some of these images.

Fig. 9: The north-western façade of the building. Left: reality shape. Right: Imaginary Shape (researcher)

Fig. 10: The south-western facade of the building. Left: reality shape. Right: Imaginary Shape (researcher)

Fig. 11: The north-eastern facade of the building**.** Left: reality shape. Right: Imaginary Shape (researcher)

4.3 Current Situation, Damages and Preserving Suggestions

Within the framework of this study, and through on-site visits, historical analysis, and the comparison of images generated from engineering programs with the actual condition, the current state of the building was assessed, and the most significant damages were identified. It was noted that the most obvious damage to the building was the damage from human intervention mentioned previously, including the loss of doors and windows and the theft of the structural walls separating the rooms, as well as part of the ceilings of the rooms. It is worth noting. These walls were used only as partitions and not as load-bearing since the building's structural system is a semi-structural system that relied on horizontal concrete beams based on brick walls or brick columns.

One of the other most important damages is the moisture resulting from rainwater, which led to some cells falling from the roofs due to the corrosion of the brick or the bonding material deterioration of the steel used in roofing due to rust.

The rising dampness can be observed with a capillary feature from the ground to the exterior walls of the building, reaching approximately 50 cm high. This moisture has disintegrated the falling of portions of bricks and the deterioration of the bonding material. Moisture rises in the load-bearing walls carrying soluble salts, and when the weather changes and temperatures rise, the damp area contracts, causing the salts to crystallize and increase in volume through the crystallization process. Consequently, the salt crystals disintegrate due to increased size within the building materials.

It is also noted that there are some deep vertical cracks in the walls, especially in the corners, as a result of the failure of the moment of inertia, which can occur due to earthquakes or, perhaps, soil settlement in certain areas.

Some recommendations can be made to preserve the outpost based on the information presented, such as the following:

- Reducing Harmful Human Interventions: This can be achieved by raising awareness in the local community about the importance of cultural heritage as the people's national identity inherited from ancestors. Moreover, they should be educated about the laws governing artifacts and heritage and the penalties for those who violate historical areas.
- Addressing Moisture Sources: Work on cutting off moisture sources affecting the building by properly releveling and isolating the building's foundations from ground moisture. Furthermore, the effects of moisture on the building slab should be addressed properly.
- Soil Investigations: Conduct soil investigations to understand the causes of cracks by collaborating with a specialized engineering firm.
- Reinforcing Threatened Walls: Strengthen walls at risk of collapsing, treat deep cracks, and replace deteriorated components without affecting the original appearance of the building.
- Vegetation Removal and Cleaning: Remove weeds and natural vegetation inside the building and clean the structure.
- Conduct regular inspections to identify any signs of damage or deterioration, implement a routine maintenance schedule, and address issues promptly to prevent further damage.

Finally, the research showed that advanced technology and the integration of engineering have opened a new horizon in cultural heritage preservation efforts. These techniques can be used effectively to ensure the continued preservation of historical sites for current and future

generations, enhancing the role of engineering in preserving the cultural and historical identity of a community.

5. CONCLUSION

1. The research shows the importance of documenting and preserving Al- Ghulitha outpost as an example of late Ottoman architecture. Preserving this heritage contributes to preserving the cultural and historical identity of the region.
2. A high level of accuracy in documenting the outpost has been achieved using civil engineering techniques and engineering software. These methods contributed to preparing an accurate site plan and 3d imaginary shape.
3. The research shows the importance of integrating engineering techniques with cultural and historical elements. This balance enhances the effectiveness of conservation efforts and ensures the continuity of heritage.
4. This research saves a lot of effort and time if the same techniques are used to identify damages in archaeological and heritage buildings before maintaining them. Thereby, this involves understanding the virtual representation of the buildings before commencing maintenance work.
5. The absence of archaeological awareness has significantly contributed to negative impacts on the heritage site. Therefore, cultural awareness must be spread, and the local community must be involved in cultural activities and planning for possible maintenance.
6. This research draws attention to historic structures' significance and gives authorities the power to take the required actions, like funding and passing legislation, to protect these important locations. In the Al-Muthanna Governorate
7. Potential challenges such as costs must be addressed, and maintenance must be sustainable. At the same time, the effective use of engineering technology opens a horizon of new opportunities for cultural heritage preservation.

6. FUTURE STUDIES

1. It is recommended that research be expanded to explore the impact of outpost documentation on tourist attractions and the local economy.
2. The research can be completed by studying sustainable financing techniques for cultural projects.
3. The involvement of restoration experts and structural engineers can facilitate the development of new technologies for the maintenance and restoration of archaeological and heritage sites.
4. Studying the possibility of heritage sites being centers for sustainable development and applying its principles in governorates in tourist-attracting regions.

REFERENCES

[1]M. A. D. Mendoza, E. De La Hoz Franco, and J. E. G. Gómez,(2023)"**Technologies for the Preservation of Cultural Heritage—A Systematic Review of the Literature**," *Sustain.*, vol. 15, no. 2, doi: 10.3390/su15021059.

[2]A. Hiswara, A. M. Aziz, and Y. Pujowati, (2023) **"Cultural Preservation in a Globalized World: Strategies for Sustaining Heritage,**" West Sci. Soc. Humanit. Stud., vol. 1, no. 03, pp. 98–106, doi: 10.58812/wsshs.v1i03.250.

[3]S. A. Orr, J. Richards, and S. Fatorić, "Climate Change and Cultural Heritage: A Systematic Literature Review (2016–2020)," **Hist. Environ. Policy Pract**., vol. 12, no. 3–4, pp. 434–477, 2021, doi: 10.1080/17567505.2021.1957264.

[4]G. Alexandrakis, C. Manasakis, and N. A. Kampanis, (2019) "***Economic and societal impacts on cultural heritage sites, resulting from natural effects and climate chang***e," Heritage, vol. 2, no. 1, pp. 279–305 , doi: 10.3390/heritage2010019.

[5]Vineet Kaul, (2012) ***"Globalisation and crisis of cultural identity Vineet***," Int. Res. Journals, vol. 2(13), no. 1, pp. 341–349..

[6]M. R. A. Al-azm, (2020) **Social Change in the Gulf Region.**

[7]J. Jotheri *et al.*, (2017) **"Holocene fluvial and anthropogenic processes in the region of Uruk in southern Mesopotamia**," *Quat. Int.*, vol. 483, no. December, pp. 57–69, 2018, doi: 10.1016/j.quaint.11.037.

[8]R. Al-Ruzouq, S. Abu Dabous, A. Abueladas, F. Hosny, and F. Ibrahim, (2022) **"Integrated Archaeological Modeling Based on Geomatics Techniques and Ground-Penetrating Rada**r," Remote Sens., vol. 14, no. 7, doi: 10.3390/rs14071622.

[9]A. Ahmed, Talib, S. Ahmed, Harb, and K. Ayat, Abdel Khaleq, (2022) ***"The use of the Geographic Information System in the management and documentation of heritage buildings Case Study: Saray Al-Rumaitha in Al-Muthanna Governorate,***" J. Psychol. English, no. 230, pp. 1–20.

[10] Y. K. Cai, H. R. Xie, Y. Ma, S. Hokoi, and Y. H. Li, (2021) ***"Active environmental control strategies for brick historical buildings, combining heritage conservation and thermal comfort,***" J. Phys. Conf. Ser., vol. 2069, no. 1, doi: 10.1088/1742-6596/2069/1/012080.

[11] A. Calì, P. Dias de Moraes, and Â. Do Valle, (2020) ***"Understanding the structural behavior of historical buildings through its constructive phase evolution***

using H-BIM workflow," J. Civ. Eng. Manag., vol. 26, no. 5, pp. 421–434, doi: 10.3846/jcem.2020.12612.

[12] C. Cecchini, (2018) ***"FROM DATA TO 3D DIGITAL ARCHIVE: A GIS-BIM SPATIAL DATABASE FOR THE HISTORICAL CENTRE OF PAVIA (ITALY)***," J. Inf. Technol. Constr., vol. 24, no. October, p. 459, 2019, [Online]. Available: http://www.itcon.org/2019/24

[13] T. Jeleński, (2018) ***"Practices of built heritage post-disaster reconstruction for resilient cities,***" Buildings, vol. 8, no. 4 , doi: 10.3390/buildings8040053.

[14] S. Mustafa, Kadhim and S. Ali, Obaid, (2022) ***"Heritage Outposts in Al-Muthanna Governorate (Alghuleidha, Alaarzyiat and Alsafi Posts as an Example***)," Athar Al- Rafedain, vol. 7, no. 2, pp. 203–232, 2022.

[15] W. Al-Attiyah, (1954).***The History of Diwaniyah: Past and Present***, 1376th–1418th ed. Qom: Al-Haidariya Library Publications.

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** **22/10/2023**
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 07/12/2023

FULL PAPER

Technoscience, Art-Robotics and Intellectual Property : Towards an Ethics of Robotics

Prepared by

Amin Elgharyeni
Bio-Technology Art
University of Gabes – Tunisia
elgheryeniamine@yahoo.fr

ABSTRACT:

This research explores the documentation and preservation of the historical building "Al-Ghulitha outpost" using engineering software. The study emphasizes the significance of integrating engineering methodologies with cultural heritage conservation. The documentation process involved collecting historical information and site surveys for data gathering and applying AutoCAD and SketchUp software to create the 2D site plan and 3D model precisely. Moreover, using engineering software such as Lumion has enhanced visualizations of what a building might have looked like earlier. Based on these visualizations, it is possible to know the damages to which the building's structure has been exposed, determine their locations, and clarify the potential maintenance effects. As a result, these results were adopted as a basis for damage diagnosis and the provision of an initial conservation plan.

The study demonstrates the importance of documenting and preserving Al Ghulitha as a model of late Ottoman architecture and stresses the importance of integrating engineering techniques with elements of culture and history. The study achieved high accuracy in documenting the case study using engineering software and illustrated the importance of this balance in enhancing conservation efforts and ensuring the continuity of heritage. Moreover, this research also saves time and effort in identifying damages in historical buildings before maintaining them. The results indicate the need to spread cultural awareness and include the local community in interacting with cultural activities and planning for future maintenance. The research draws attention to the importance of historical buildings and indicates the need to take the necessary measures to protect them, including funding and legislation, within the framework of integrated cooperation between heritage preservation experts and engineers.

Keywords: Al-Ghulitha Outpost, heritage preservation, engineering software, AutoCAD, Sketchup, Lumion**.**

1) **A new conception of Science :**

Distinction between Science and non-Science: Judgement of Reality and Judgement of Value. In his speech entitled Moralité complexe et le problème des valeurs aux XXI siècle (Complex morality and the problem of values in the 21st century), Edgard Morin revealed that in the past the problem of the relationship between scientific knowledge and morality had not arisen, precisely because modern Western science had evolved, rejecting any intervention by politics, religion or morality, and because the aim of science was to achieve knowledge whatever the results. It follows, then, that the separation of the two domains did not result from the fact that science alone had a monopoly on judgements of reality, and from the fact that morality contained and reserved for itself judgements of values, but was due to the fact that, in the scientific domain, the judgement of reality was considered to be a supreme value. It should be noted here that this separation did not pose any problem in the 20th century. Positivist philosophy had in fact asserted that science is neutral and that it had nothing to do with ideology or with problems of meaning and value[1]. This explains why it aimed to achieve two goals: knowledge and efficiency. Auguste Comte predicted this when he said: "To know in order to foresee, and to foresee in order to be able"[2].

In this sense, we understand that science was a purely theoretical activity, and that it did not approach the realm of values. In this sense, it was natural for science to distinguish between scientific judgements of reality, which were concerned with quantity, and judgements of value, which were concerned with meaning and therefore quality.

In the early modern era, however, Edgard Morin informed us of the fall of the old ideal of knowledge for knowledge's sake, and the emergence of a new conception of science that had been centred on the idea of power and the effectiveness of manipulation and decision-making. This means that we can no longer think after Einstein in the same way that we thought before him, because the conception of science has changed.

Today, a number of thinkers have raised questions about the consequences of scientific discoveries and their effects on nature and human life. They have also raised the problem of the use of science, and the interests and purposes that science should serve. In this sense, it was clear that the

[1] Value: (n.f.) A value, what is true, beautiful, good, according to a personal judgement more or less in line with that of the society of the time, moral, social, aesthetic values. Le petit robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française, Collectif, Alain Rey, Edition 1994, p2735..

[2] Auguste, C. Les portraits du Fayoum. Retrieved from http://www.meublepeint.com/fayoum-portraits.htm (no date). .

increasing use of modelling[3],justifies the position of the problem of responsibility by the fact that it has an immediate relationship with the problems of life, such as pollution, food shortages, hunger and thirst, which determine the destiny of humanity, and is situated at the frontiers that link science and technology with morality and values.

Modelling is at the crossroads of several sciences and requires a multidisciplinary approach to problems. Today it is complemented by digital simulation and the systematic use of computer-generated images. "The computer explosion and the new scientific paradigms brought about by systems theory, catastrophe theory, fractal theory and chaos theory have led to a proliferation of models for analysing complex systems, whether physical (dynamic systems) or human (mechanisms of economic and cultural development, etc.)»[4]

The boundaries between scientific specialities and their aspects used to be clear, but today there is a trend towards a field of knowledge that intermingles and penetrates each other, like blood vessels, Cybernetics[5] (the science of encounters) is a good example of this, because many new sciences, such as communication, physiology and political economy, are brought together and linked within it. Scientific research is no longer made up of fields that are distinct from one another, compartmentalised by boundaries. On the contrary, these boundaries have become so blurred that we don't know where research ends and development and applied research begin.

2) **The relationship between science and technology *:***

All contemporary research is made up of a back-and-forth between concept and application, theory and practice, to use Bachelard's language, between "the working mind" and "the worked matter"[6]. In this relationship, theoria precedes techné, so if the development of technology depends on pure science, the progress of the latter depends closely on technology, which means that today it is increasingly difficult to separate science from technology: What Bachelard said about the edifice of electrical rationalism applies in fact to the whole edifice of contemporary scientific research: "We

[3] ***Modelling: "The original meaning (of the concept modelling) is that of 'model', the Latin modulus being an architectural term designating the arbitrary measure used to establish relationships of proportion between the parts of a structure (...), however material it may be, a model is not a real object but an artificial object which belongs to the register of invention. Houriya Sinaceur, dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences, Paris, P,U, F, 1999, p 99.***

[4] ***Ibid. p 247.***

[5] Cybernetics: the science that studies the control of information and communication, which, through its applications, is credited with the ability, among other things, to network scientific knowledge - the true matrix of techno-science. Lafontaine. L'Empire cybernétique : De la machine à penser à la pensée machine. Paris: Seuil, 2004, p187.

[6] ***G. Bachelard :*** L'activité rationaliste de la physique contemporaine, Puf, paris 1956, p3.

must grasp both the rational and the real in a true coupling in the electromagnetic sense of the term, constantly insisting on the reciprocal reactions of rational thought and technical thought[7]".

This notion of coupling implies that from the most theoretical research to the most applied research, and from the latter to the former, we see not the fortuitous passage from intellectual adventure to technology, but the deliberate organisation of reciprocal exchanges. Technical invention is made up precisely of these constantly reciprocal relationships between the rational idea and industrial application. In this context, Edgard Morin has said: "Today, the development of science develops technology, which in turn develops science, and we are talking about techno-science"[8].

Hence the obvious question: How are we to understand that science has broken with purpose and interest to announce an organic relationship between science and technology and the capital thing that ends up replacing truth with efficiency and explanation with governance, power, which has become the extreme value of science today?

In fact, science and technology used to be separate, but today technology has become an applied science, which means that it is difficult to separate the two fields. This is what led Gaston Bachelard to prove that twentieth-century physical science produces and constructs most phenomena with the help of instruments, This led him to assert that it is the fruit of the union of science and technology or, to use his own expression, that it is an applied rationality, because it considers as true everything that can be applied and everything that can be verified by experiment.

This means that we can no longer avoid research into the moral consequences of science, because in modern times science has become a force and a power that influences our lives and our behaviour[9]. Today, we can no longer talk about science for science's sake, because we can no longer avoid seeing that science is concerned with the dangers that threaten humanity.

3) Savoir et pouvoir :

« "The world is marching blindly at an ever-accelerating pace. Spaceship Earth is propelled by four interconnected engines. Science, technology, industry and the capitalist economy. These four engines are increasingly closely linked. Science has become increasingly central to society, omnipresent in business and government. It has become closely allied with technology and has produced gigantic powers that are beyond the control of scientists... Knowledge of the atom has given rise to the technology of atomic weapons and nuclear energy, and knowledge of genes has

[7] ***G. Bachelard :*** L'activité rationaliste de la physique contemporaine, Puf, paris 1956, p3.

[8] ***E. Morin*** : *Science avec conscience*, Paris, Seuil, 1990, p160.

[9] ***Pouvoir*** : (n.m) le fait de pouvoir : de déposer des moyens naturels ou occasionnels qui permettent une action ; Le pouvoir de saisir la réalité, de connaitre l'avenir, Le petit robert, dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française, Collectif, Alain Rey, Edition 1994, p 2038.

given rise to a whole industry that is already manipulating them; science and technology are associated and so are profits. It is this four-wheel drive that is propelling our off-centre planet.»[10]

In his book Science avec conscience (Science with Conscience), Edgar Morin emphasised the relationship between science, technology and politics, and defended the widespread irresponsibility of scientists on the grounds that the knowledge they produce is hyperspecialised and requires group work, and that interdisciplinarity[11] is anonymous. He also emphasised the interaction between scientific and technological research and the techno-bureaucratic institutions of society, and their alliance, which has given rise to widespread irresponsibility, because the disciplines are closed in on themselves, and the power that results from them and emanates from them escapes their control and power, to submit to the exploitation of the politicians and bigwigs who hold the decisions. In this context, our thinker asserts that science is neutral and that morality and politics are bad, while technology is alternately good and bad.

Edgar Morin points out that: "We are now in the age of big science, techno-science[12], which has developed titanic powers. But it should be noted that scientists have been totally dispossessed of these powers, which nonetheless emanate from their own laboratories: these powers have been reconcentrated in the hands of business leaders and state powers. There is now an unprecedented interaction between research and power, and many scientists believe that they are avoiding the problems posed by this interaction by thinking that there is a disjunction between science on the one hand and technology and politics on the other. These scientists say: "Science is very good: it's moral. Technology is ambivalent, like Aesop's tongue*[13]. Politics is bad, and the bad developments in science are due to politics"[14].

4) **Techno-science progress and robotic art :**

[10] ***E. Morin***, La méthode : L'humanité de l'humanité, l'identité humaine, éditions seuil, paris, 2001, p280.

[11] *Interdisciplinarity: The word 'interdisciplinarity' is not one of those which, like scientific terms, are defined in a single and universally accepted way... the Report of the Director-General of Unesco to the Executive Board on the preparation of the Medium-Term Plan for 1984-1985 (113 EX/4, para. 426). It states "Since the concept of interdisciplinarity is situated at the epistemological level, it may be considered to refer to the co-operation of various disciplines, which contribute to a common achievement and which, through their association, permit the emergence and progress of new knowledge."" L'interdisciplinarité dans l'enseignement général": Division des sciences de l'éducation, des contenus et des méthodes May 1986.pp 87. 89*

[12] Techno-science: is a concept [...] that tries to remind us of certain obvious facts that philosophers had helped to blur and dismiss. Technoscience, the combination of technology and science, is a reminder that there has probably never been a science completely free of technology. The idea of a pure science is a fabricated one, [...] which probably responds to an ideal of academic purity but which does not correspond to any reality. Hottois, G. La technoscience: De l'origine du mot à son usage actuel. In J.-Y. Goffi (ed.), Regards sur les technosciences. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin.2006, p21-38.

[13] A Greek poet: He said: "Lacquering is the worst and the best of things.»

[14] ***E. Morin***, Science avec consciences, p, 116-117

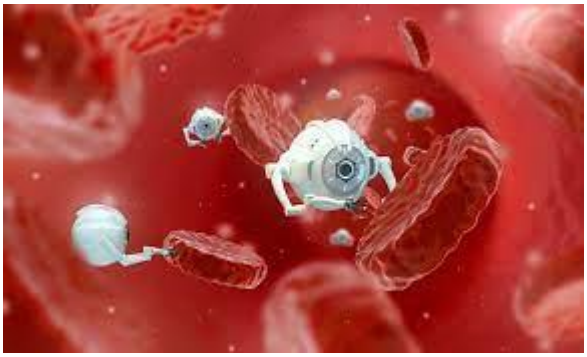
Robots[15], from simple toys to intelligent autonomous robots and virtual agents, are increasingly present in our daily lives. As artists, we want these robots to serve us, work for us and interact with us. To this end, scientific and artistic progress in the field of robotic art has become impressive and has transformed the way art is created and perceived. With this in mind, I'd like to outline a few key points concerning these advances: Automation and virtual reality: These technologies have become tools for artists, helping them to create works of art and performances. "Robots with artificial intelligence" have been integrated into the artistic field to create works of art and interact with visitors. The advances also include "Art and science in symbiosis": artists and scientists work together to explore the boundaries between art and science, creating works that question and challenge norms and conventions. Then there's 'Connected Objects and Art': Connected objects are playing an increasingly important role in art, with artists using smart technologies to create works that explore the relationship between humans and machines. And finally, 'Hybridity and cloning': Scientific advances in the fields of hybridity and cloning have enabled artists to create bio-artistic works that fuse natural and artificial elements, as in Jonathan Pêpe's Exo-biote project.

It is worth mentioning that robotic art is a form of art that uses robotic or automated technology to create dynamic and spectacular works in an increasingly robotised society, where contemporary artists are interested in Artificial Intelligence, which is revolutionising human existence and even the condition of the work of art: its production, exhibition, dissemination, conservation and reception.

During the study day on "Ethics and post-human experiences in contemporary art" organised on 15 October 2023 in Gabés, Tunisia, Zaven Paré (a pioneer of robotic art) developed this idea by saying that robotic art consists of using robots or other automatic technologies to compose a work of art. Robotic art installations are often interactive thanks to the use of sensors. This form of art differs from more traditional kinetic art in that it is interactive. There are many contemporary artists practising robotic art, such as Theo Jansen, Stelarc and many others. Robotic art exhibitions have also been organised, such as the one at the Cité des sciences et de l'industrie in France.

[15] The robot is defined as a machine that implements and integrates : - Data acquisition capabilities with sensors capable of detecting and record physical signals.
- The ability to interpret the acquired data to produce knowledge.
- Decision-making capabilities which, based on data or knowledge, determine and plan actions. These actions are designed to achieve objectives, most often provided by a human being, but which may also be determined by the robot itself, possibly in response to events.
- Capabilities for executing actions in the physical world through or through interfaces.
IEEE Robotics and Automation Society Technical Committee on Robot Ethics http://www.ieee-ras.org/robot-ethics

On the subject of nano-art, Amine Elgheryeni points out in a scientific article entitled "The alliance between nanotechnology and interdisciplinarity: a new vision in the world of the infinitely small" that "Nanorobots, or nanites, are nanoscale robots built using emerging nanotechnologies. Although their use is mainly focused on fields such as Nano-art, medicine, biotechnology and engineering (...)Nanorobots are mainly devices programmed to perform specific tasks at the nanometric scale, and although discussions on their artistic use may exist.....[16]



Nano robots biohybrides[17]

For his part, Cris Orfescu adds in his article entitled "NanoArt and surrealist photography" that "Nano-Art is a new artistic discipline at the intersection of art, science and technology. Using nanorobots, it presents nano-landscapes (molecular and atomic landscapes that are natural structures of matter on a molecular and atomic scale) and nano-sculptures (structures created by scientists and artists by manipulating matter on a molecular and atomic scale using chemical and physical processes). These structures are visualised using powerful research tools such as scanning electron microscopes and atomic force microscopes, and their scientific images are captured and further processed using various artistic techniques to convert them into works of art presented to a wide audience. "[18]

This interdisciplinarity between art, science and robotics raises important ethical questions, particularly concerning the use of robots, their impact on society and the environment, and their potential autonomy and decision-making capacity.

Several authors and researchers have tackled this subject, highlighting concerns such as artificial empathy, human responsibility in the use of robots, and the possibility of granting rights to robots.

[16] Amine Elgheryeni, The alliance between nanotechnology and "Interdisciplinarity: A new vision in the world of the infinitely small, GOIDI Journal, USA, p217, TICAD-2022.
[17] Consulted on 24/12/2023 on the following website https://www.drugtargetreview.com/news/101789/biohybrid-micro-and-nano-robots-could-revolutionise-drug-delivery/
[18] Consulted on 26/12/2023 on the following website: https://crisorfescu.com/

It is essential to reflect on these issues if we are to frame the development and use of robotics in an ethical and responsible manner. The articles consulted address various aspects of ethics in robotics, such as artificial empathy, human responsibility and the possibility of granting rights to robots. They underline the importance of reflecting on these issues in order to provide an ethical and responsible framework for the development and use of robotics. The question that arises from this line of thought is as follows: What are the main ethical issues involved in robotic art?

5) Robot-artists, creativity and intellectual property

In an increasingly robotized society, artists are seizing on Artificial Intelligence to question the very existence of humans and the condition of the work of art. While many artists are seizing on artificial intelligence (AI) as a tool to support their creations, robots are today becoming autonomous players in the creation of works of art, and reality, which is now taking precedence over science fiction, could upset the Tunisian conception of copyright. The question that arises in this direction is: what do we mean by robot-artist?

Ai-Da with Her Paintings. Photo: Victor Frankowski[19]

I'll take the example of Ai-DA, the first humanoid robot, built in the UK's south-west peninsula by the company Engineered art. She has the features of a young brunette woman with wide-open eyes. But her arms and mind are those of a robot. She is able to represent what she sees - in her own way, she had a solo exhibition (Paintings, sculptures, videos, performances) on Wednesday June 12, 2019 at Oxford University.

[19] Consulted on 25/11/2023 on the following website https://news.artnet.com/art-world/ai-da-robot-artist-parliament-2190611

The artist welcomes visitors amidst her works, and even engages in conversation: "I started my life in Cornwall, in a very pretty English town called Penryn," says the robot. Now I live near London, about an hour from here." . the 20 Heures teams visited the studio of artist Ai-Da, they say: it's a fake skin covering eight computers, two cameras and a robotic arm. Its creator is a former gallery owner who has surrounded himself with engineers. Its owner wanted to create a robot that observes its environment and makes artistic decisions on its own.

It's worth mentioning that several works of art signed by software, or robots, are beginning to make their mark on the art market. Last December, Christie's auction house sold for the first time a work signed by an artificial intelligence, for £400,000. As for Ai-Da, its entire body of work went for 1.12 million euros.

The question here is: Are Ai-DA's artistic creations eligible for copyright protection? In other words: does a robot-artist have the right to intellectual property?

Whether a robot has the right to intellectual property is a matter of debate. Robots can create works in the copyright sense, but they cannot be considered authors in the legal sense of the term, as they are not natural persons. However, the question of whether robots can be considered creators of works of the mind is becoming increasingly relevant, as robots are increasingly autonomous and capable of creating works without human intervention. Here we can add that a work of the mind is defined as an original intellectual creation materialized on a tangible support. If the condition of materialization is met in the case of a robot's work, it is more difficult to recognize it as an intellectual creation.

Indeed, it is unlikely that the work will qualify as original, despite the machine's degree of autonomy. The creator of the algorithm will therefore benefit from the right to the work, provided it qualifies as original. In the absence of originality, the work cannot be protected. As things stand, therefore, Tunisian law - and even French law - does not allow robots to acquire copyright over their works.

Several solutions have been proposed to solve this problem, including assigning copyright to the robot's owner or designer, or creating a special form of copyright for machine-generated works. However, no such legislation has yet been passed. In fact, the problem no longer arises for works created with the help of a computer. In a ruling handed down on January 31 2005, the Bordeaux Court of Appeal laid down the principle that "a work of the mind, even one created using a

computer system, can benefit from the rules protecting copyright, provided that it reveals even in a minimal way the originality intended by its creator". The condition for a work to benefit from copyright protection is therefore that it reveals the originality of its designer. In this case, copyright is for the benefit of the person, not the machine.

In 2017, the European Parliament recommended that the European Commission consider creating a specific status for robots with artificial intelligence, but this proposal has not yet resulted in concrete legislation. In short, the question of whether a robot has the right to intellectual property is a complex and evolving one. Although robots can create works of the mind, they cannot be considered authors in the legal sense of the term. Solutions to this problem have been proposed, but no legislation has yet been passed.

What are the criteria for determining whether a work created by a robot is eligible for copyright protection?

The criteria for determining whether a work created by a robot is eligible for copyright protection are complex, and require a case-by-case approach. Here are a few elements that may be taken into account: The level of autonomy of the robot: if the robot is capable of creating autonomously, the work can be considered an intellectual creation and protected by copyright. However, if the work is the result of an algorithm, it cannot be protected by copyright. Originality of the work: to be protected by copyright, the work must be original. If the work is considered an intellectual creation, it must bear the imprint of the author's personality. Materialization of the work: to be protected by copyright, the work must be materialized. If the work is created by a robot, it must be fixed on a tangible support. Qualification of the work: whether or not a robot's production can be considered a work of the mind depends on the robot's level of autonomy and the work's ability to bear the imprint of the author's personality.

What are the challenges involved in protecting the intellectual property of works created by robots?

According to the results of our research, robots can be protected by intellectual property law, but this depends on the level of autonomy of the robot and the ability of the work to bear the imprint of the author's personality. Robots may be considered creators, but they are not recognized as legal persons. Works created by autonomous robots may fall into the public domain, unless a sui generis right of the robot's progenitor over the latter's autonomous creations is recognized. Furthermore, robots cannot be considered authors within the meaning of copyright law, as they do not have the capacity to create works within the meaning of copyright law.

Ultimately, the issue of intellectual property of works originating from robots highlights the increasing complexity and legal difficulties, as these technologies continue to develop and integrate into various forms of artistic expression, legal issues related to ownership and protection will likely continue to arise. In Tunisia and even in Europe, there is as yet no specific legislation on the subject, but the European Commission launched a public consultation in 2020 to gather the views of stakeholders. What will Tunisia's position be on the issue of AI and copyright? Only time will tell.

5) Ethics of responsibility:

The question raised in this perspective is the following: In these different activities, what attitude should modern man adopt, whether in terms of ideas or behaviour, towards this world disrupted by changes, events and revolutions?

This question undoubtedly belongs to the domain of values, because before adopting an attitude that we choose and before taking a decision, we ask ourselves the question around the value of what we know, and around the value of our actions, and therefore the value of what we achieve.

Feyerabend highlighted the conflict between theories in this direction. He also highlighted the difficulties that arose as obstacles to any decision, revealing that "The fact of investing money and energy in a scientific research programme and giving it a special place in educational, intellectual and philosophical life changes science and society in such a way that it is no longer possible to go back to the original situation and reverse this decision. The nuclear threat we face today is the result of an irreversible choice. We can therefore say that scientific decisions are decisions in a pool of possible solutions. Each stage of scientific evolution, each stage of life, is the result of decisions that have no scientific or living basis.»[20]

In truth, ethics according to Alain Badiou today designates a principle of relationship to what is happening, a vague regulation of our commentary on historical situations (ethics of human rights), techno-scientific situations (ethics of the living, bioethics), social situations (ethics of being together), media situations - ethics of communication. It concerns the search for a good way of being or the wisdom of action, so the ethical order essentially consists of the immediate decision. On this subject and in the same context, Edgard Morin had this to say: "the problem of scientific knowledge in its relationship with morality (and more particularly with ethics) did not arise in the past, precisely because modern Western science was established and developed, refusing any

[20] J. Paul Feyerabend, la science en tant qu'art, éditions Albin Michel, S.A 2003, P, 154, 155

entanglement or intervention on the part of (politics) religion and morality.»[21] . Whatever the results, the aim was to achieve knowledge. This separation of disciplines was not only produced by science, which was content with judgements of reality, whereas the moral order encompassed value judgements, but it also arose in the scientific sphere from the fact that real judgement took on the quality of supreme value.

In the 20th century, this separation posed no problem, and this at a time when the sciences had developed destructive energies and great manipulations. The proof of this can be seen in the fact that the relationship between scientific knowledge and morality has become an essential issue, which explains the growth of ethics committees and the birth of social associations. Given, however, the fact that the capacity of morality is far from limiting and controlling science, and is also far from being achieved, because science is separate from morality.

As a result, the elements that require agreement and conformity are now in a state of total separation. In short, the question that arises from the foregoing for either Edgard Morin or Alain Badiou is the following: What is the nature of the relationship between science, which aims at objectivity and efficiency, and research, which aims at values and the attainment of meaning? Is it based on repulsion and therefore struggle, or on concord and harmony? Is the interaction actually observed or is it just a request, or a task to be accomplished in the future? The next question is: Is it achievable in the modern and post-modern situation? How can we move beyond this crisis relationship in today's world?

.

REFERENCES :

1.Amine Elgheryeni, (2022) ***L'alliance entre la nanotechnologie et « Interdisciplinarité : Une nouvelle vision dans le monde de l'infiniment petit***, Journal GOIDI, USA, TICAD-

2.Benjamin, Walter, (1939). **L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique (M. de Gandillac**, trad., nouv. éd.) Paris : Gallimard. (Original publié en 1935)

3.CARNINO Guillaume et MARQUET Clément, (2019) ***« Du mythe de l'automatisation au savoir-faire des petites mains*** : une histoire des datacenters par la panne », Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines, *2019, n° 11*.

4.DENIS Jérôme et PONTILLE David. (2012). (dir.), **Les petites mains de la société de l'information, Revue d'anthropologie des connaissance**s,, n° 6(1).

5.Debray, R. (1998). **Histoire des quatre M. Dans Les cahiers de médiologie**, 6, 7-26. doi : 10.3917/cdm.006.0007

6.Douzou, P., Gilbert, D. et Siclet, G. (2001). **Les biotechnologies** (5e éd). Coll. Que sais-je ?, no 2127. Paris : Presses Universitaires de France.

7.E. Morin, (2001). **La méthode : L'humanité de l'humanité, l'identité humaine**, éditions seuil, parisl.

8.E. Morin. (1990). **Science avec conscience**, Paris, Seuil.

9.Fourmentraux, J.-P. (dir.). (2012). **Art et science. Paris** : CNRS Éditions.

10.G. Bachelard. (1956) . **L'activité rationaliste de la physique contemporaine**, Puf, paris.

11.Lafontaine, C. (2004). **L'Empire cybernétique** : De la machine à penser à la pensée machine. Paris : Seuil.

12.Jean Paul Feyerabend, (2003).**la science en tant qu'art**, éditions Albin Michel, S.A 2003

13.J. Ellul . (1977). **Le Système technicien. Paris** : Calmann-Lévy.

14.JULIEN Freund.(1983). **Éthique et technique**, Bruxelles, EUB.

15.Martin Gibert .(2021). **Faire la morale aux robots** : Une introduction à l'éthique des algorithmes, Climats – Essais.

16.Marie-Hélène Parizeau et Soheil Kash (dir.) (2019**), La Société robotisée. Enjeux éthiques et politiques**, Québec, Presses de l'Université Laval (Bioéthique critique.

17.Xavier Lambert. (2011). **Le post-humain et les enjeux du sujet**, l'Harmattan, Paris.

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** **05/09/2023**
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 10/11/2023

FULL PAPER

The Dialectics of Service Design between Production and Meaning Stimulation

Prepared by

Imen Mohamed Chaari
Doctorate in Design Sciences and Technologies
Higher Institute of Arts and Crafts of Sidi Bouzid
Tunisia
imencha.0321@gmail.com

Abstract

Service design is an evolving field that traces its origins from industrial design in the 1920s to its formal concept in the 1990s. It focuses on creating value for stakeholders and considers social and ecological factors. Service designers use research methodologies to propose user-centered solutions. Service design is not limited to specific areas and can be applied to various elements. It fosters innovation, improves user experiences, and aims to create a better future by involving users in the design process. Service design is a collaborative and creative approach that focuses on understanding users' functional and emotional expectations. It analyzes all points of contact between organizations and users to improve the overall experience. The goal is to enhance user journeys, scripting sequences of events, actions, and outcomes. Service design involves user-centered thinking, empathy, and collaboration to create meaningful interactions and enrich users' lives. The process relies on specific tools and methods, including prototypes and co-creation workshops, to develop innovative solutions and improve service quality. Service design uses specific tools and methods in stages like exploration, creativity, user testing, and model creation. It focuses on co-construction and prototyping for user-centered solutions. The designer creates reusable tools and fosters a user-centered culture. The process includes analysis, ideation, evaluation, and implementation phases with a focus on user experience. Service design differs from service design, as the former is about overall experiences, while the latter focuses on specific services. The goal is to meet user needs and desires while creating competitive services. Ultimately, service design is a collaborative approach for innovative and lasting solutions.

Keywords: design - production - motivation

Introduction

Design plays an essential role in our daily lives, and its importance continues to grow in response to the evolution of society and its demands. According to Professor Alain Findeli, design is not merely a profession but rather an activity of problem-solving and creation. Today, design goes beyond simply creating objects and adopts a relationship-focused approach. The perspectives and challenges of design have evolved to better address the issues of our current society. The primary goal of design is to enhance the quality of life for individuals by seeking intangible solutions that consider the human aspect. Designers strive to create values related to the comfort and well-being of people, rather than solely focusing on the aesthetics of an object.

This dynamic evolution of design activities is reflected in a shift from profitable industrial design to multidisciplinary approaches, such as service design. The latter contributes to improving the quality of life by addressing the needs and expectations of individuals. Service design is an ever-evolving research field that tackles deeper and more significant issues. It concerns the creation of organizational systems, service development, and behavioral strategies. Designers use a specific research methodology to identify problems and envision appropriate solutions, taking into account social, ecological, political, and cultural considerations, among others.

Service design combines processes, technologies, and interactions within complex service systems to create value for stakeholders. It focuses on the form and functionality of services from the perspective of customers, ensuring that service interfaces are useful, usable, and desirable for customers, and efficient, high-performing, and distinctive for sponsors. (MINVIELLE, 2010)

In the service design process, designers carefully study the needs, desires, and experiences of users to improve the service and propose innovative experiences. Service design is not limited to a specific field of intervention but can be applied to objects, spaces, interfaces, communication methods, and more. It is based on creating touchpoints between users and services, thus promoting interaction between the user and the service. Therefore, service design is a creative and collaborative approach based on a thorough and empathetic understanding of customer needs. Its goal is to analyze and consistently address all touchpoints of the service offered by a company or organization, seeking to enhance the overall user experience throughout their journey.

Ultimately, service design provides creative and strategic solutions to organizations by ensuring a deep and empathetic understanding of customer needs. It improves the quality of services offered and strengthens the connection between the organization and its customers while positively transforming society by enhancing the quality of life for individuals and addressing their needs and expectations more comprehensively.

1. Service Design: A Matter of Concepts

Service design is an ever-evolving field, and it is essential to trace its origins, foundations, and development. By examining significant periods in the history of the design concept, we can better understand its evolution as a method. Let's explore some key stages that demonstrate the historical evolution of service design.

In the 1920s, with the emergence of industrial design (notably at the Bauhaus), designers were primarily focused on the logic of the object, that is, the design of products. Over time, in the

1950s, products were considered more comprehensively, taking into account their functional, aesthetic, safety, and other aspects. Theories started to develop, incorporating disciplines such as semiotics, cognitive psychology, and ergonomics. It was during this period that the "marketing of services" began to appear, especially in Anglo-Saxon countries. The concept of "Service Design" truly emerged in the early 1990s in Germany, at the International School of Design in Cologne (KISD). Its development was primarily based on a user-centered logic, focusing on the needs of the user.

Service design is a constantly evolving field of research that delves into deeper and more significant issues. It concentrates on creating organizational systems, developing services, and behavioral strategies. Designers apply specific research methodologies to identify problems and imagine suitable solutions, taking into account social, ecological, political, cultural, and other factors.

According to Professor Brigit Mager, the concept of service design was first presented as a field of study and research at the University of Applied Sciences in Cologne in the early 1990s. In practice, service design combines processes, technologies, and interactions within complex service systems with the aim of creating value for various stakeholders. This value is considered an essential component of service design. Brigit Mager defined the role of service design in her work "The Design Dictionary" in 2008, stating, *"Service design is concerned with the form and functionality of services from the customer's point of view. It aims to ensure that service interfaces are useful, usable, and desirable from the customer's perspective, and effective, efficient, and distinctive from the sponsor's perspective."*[1]

In the service design process, designers carefully study the needs, desires, and experiences of users to improve the service and propose innovative experiences. The goal is to design services that are practical, attractive, cost-effective, and easy to use. Service design is not limited to a specific intervention area; it addresses the core issues of a project and can be applied to objects, spaces, interfaces, communication methods, and more. According to Sylvie Daumal, founder of UX Watch, in her book "Le design d'expérience utilisateur"[2] service design is primarily based on creating "points of contact" between physical or digital spaces and their users, promoting interaction between the user and the service.

2. Service Design: A lever for change and innovation

Innovation through service design primarily involves collaborating with a group of users during the project's design phase. This collaborative work leads to a different way of thinking and encourages the expression of creativity among team members, fostering the emergence of new ideas and a better understanding of the expected value creation. The goal of this approach is to promote increased collaboration by prioritizing methods and tools for creation and innovation that open up new perspectives for development.

Professor Nigel Cross emphasizes that research in service design primarily focuses on the entire design process, seeking to understand "how designers think and work." Currently, the concept of a service design project tends to place more importance on the implementation phase. Thus, in the field of design, a finished product is often presented as a project even though it is already completed. However, Alain Findeli explains that every project has two "regimes": the design regime and the reception regime. In other words, the act of design must

[1] MAGER, M. (2008). Service Design Definition. Design Dictionary, 354-357. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8140-0_244

[2] Daumal, D. (2018). User experience design : UX principles and methods (3rd edition). Eyrolles.

integrate the moment it interacts with the social world and becomes part of the user's environment. This involves offering actors experiences through design processes or methods. The best approach, therefore, is to design products or services with users, taking into account their environment, skills, and emotions to create an overall experience.

According to Czech philosopher Vilèm Flusser in his work "Small Philosophy of Design,"[3] design is a language, a form of communication that increasingly pervades contemporary practices. It is present in various fields such as housing, health, transportation, and energy. It also extends to the production of products, image technologies, and information. Flusser states that design is a "powerful device" that deals with the aesthetics and functionality of objects and systems while considering their economic and social context. Service design evolves alongside the constant change and development of global culture. Indeed, it is closely linked to information technologies and can play a significant role in shaping our worldview and how we live our lives.

Service design is considered by Professor Birgit Mager as a lever for change and innovation in the public domain. It follows a strategic approach aimed at solving concrete problems. It often involves external partners to bring their professional expertise into the design process, especially to address problems in a more innovative and creative manner. Thus, service designers often collaborate with researchers from different disciplines such as sociology, psychology, anthropology, economics, engineering, etc.

The adoption of service design as an evolving process is rooted in the principle of organizational change and innovation. This holistic approach allows for the combination of knowledge and skills to generate innovative solutions. While social sciences adopt a critical and analytical approach, design takes a functional approach focused on seeking practical, effective, and attractive solutions, leveraging the latest technologies. Its goal is to create a well-ordered, coherent, and harmonious whole to provide a successful overall experience.

3. The role of Service Design in improving users' quality of life

The role of the designer has evolved significantly over time. In the past, it was mainly focused on the visual and aesthetic design of products or services. However, with the advancement of technologies and the changing needs of users, the designer now plays a much more diverse and strategic role. Indeed, the work of a service designer is primarily based on a modeling process that requires in-depth observation. It aims to model the user's journey, taking into account all their needs and specificities: how customers, citizens, or employees use the services, what their needs are, and how they interact. To do this, the designer conducts thorough user research using methods such as interviews, surveys, user testing, and data analysis. Through this research, the designer can identify users' needs and pain points, understand how they interact with the product or service, and determine what works well and what needs improvement. This diagnosis facilitates the generation of tailored solutions that optimize the use of the service. Typically, the service designer plays the role of a consultant, facilitator, and organizer, seeking to conduct tests. They work in collaboration with the client and users in a co-design approach. Thus, throughout their work, they alternate between a strategic and operational posture. (Mager, 2012)

According to Vial, the role of the designer can be explained by their curiosity: "The designer is someone curious, curious about techniques, curious about uses, curious about the behaviors of others and their own. Their objective is to infuse elegance and poetry into everyday objects,

[3] Flusser, F. (2002). A brief design philosophy. Circe

making every moment of life exceptional." This explains why the designer doesn't just create "works" but seeks to design "projects." A project is a set of original formal proposals that structure and organize usage, offering users a unique experience to meet their needs and improve their quality of life, with a particular significance (Vial, 2017). In this sense, the designer is a "reality designer"[4] who seeks to bring about change by transforming an existing situation into a privileged one. Alain Findeli emphasizes that "the design's view of the world is projective."[5] For designer-researchers, the world is perceived as a project to perfect, not just an object to describe, with causes to explain or meanings to understand.

Service design is a project-oriented work aimed at improving living conditions and the quality of the experienced service. It is a future-oriented project constantly evolving and exploring. According to the psychosociologist Jean-Pierre Boutinet, "the project has become a generalized phenomenon in our contemporary society."[6] The project is used by individuals and communities alike to think about their future and guide it based on their priorities. Project approaches rely on the uniqueness of situations to develop creative perspectives. These contemporary societies seek to control and anticipate the future by preparing and foreseeing it. Therefore, to understand the design project, Boutinet emphasizes the distinction between two project logics: the anthropological one, which explores "cultures of the project" as social practices of anticipation, and the epistemological one, which focuses on "disciplines of the project" or "design regimes" that encompass professions and trades as "technical" cultures of design, qualifying as a "projectual" logic. Design projects stand out for their purpose, methods, and philosophy. According to S. Vial, *"the practice of design projects distinguishes itself by its mastery of the formal register, its sensitivity to usage, and its concern for the user experience."*[7] Thus, as formulated by Alain Findeli, to improve the "world's ability," design is a project discipline that philosophically commits to a better and sustainable future. It shifts the object's statistical sense towards an experience dynamic and meaning-giving.

According to B. Mager, service design offers creative and strategic solutions to organizations to deeply and empathetically understand their customers' needs and improve the quality of services offered to them. It aims to create innovative services by generating new ideas and solutions. It also seeks to enhance the customer and staff experience, strengthen the connection between the organization and its customers, anticipate and create new perspectives for future developments. Service design also aims to increase profitability by developing better efficiency in organizational processes, raising employees' awareness of a customer-oriented mindset, and effecting changes in the organization's culture. It is also important to note that service design provides answers to social innovation, education, health, and environmental issues, seeking to identify and develop tools for improving and accepting public policies.

Philippe Mallein, author of the CAUTIC™ method (Assisted Design through Usage for Technologies, Innovation, and Change) and researcher at CNRS, asserts that innovation can only succeed if it has a meaning of use for the user. The designer is called upon to provide a positive meaning in relation to the user's daily environment, their know-how, their relationships, their cultural values, and their imagination. These meanings of use are

[4] Vial, V. (2013). The gesture of design and its effect : towards a philosophy of design. Figures de l'art, 1(2), 93-105.
[5] Findeli, F. (2010). Searching for Design~Research Questions : Some Conceptual Clarifications. In book : Questions, Hypotheses & Conjectures, 278-293.
[6] Boutinet, B. (2012). Anthropology of the project. PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE. P.9. 464 pages
[7] Video interview on the Centre Pompidou website : //www.centrepompidou.fr/

expressed through how users live and conceive of innovation, based on their customary techniques, daily practices, professional and private identities, and their professional or private environment. It is essential to highlight that these criteria enable users to appreciate the possibility of integrating new technology into their existing skills, incorporating innovation into their everyday practices, adapting it to their professional and private identities, and finally adjusting it to their environment. This means that service design leverages the achievements of interaction design and user-centered design, combining them with digital technology skills to create a quality user experience. (Minvielle, 2010)

This approach involves analyzing behaviors and relationships within the environment in which a specific service is embedded. The goal is to raise awareness, improve, and optimize how individuals work, interact, and behave regarding the service. Thus, service design adopts a research method that aims to define the general framework of the problem and generate ideas and solutions to overcome difficulties. (Daumal, 2012) It places people at the center of its concerns and ideally involves users as "equal partners" in the design process."

4. Service Design: A Creative and Collaborative Approach

Service design, as presented by Sylvie Daumal, is an inventive and collaborative process based on understanding the functional and emotional expectations of users. It involves analyzing and coherently addressing all points of contact between a company or public/private organization and its users. A point of contact can be a physical interface or any other means through which the organization interacts with its users. More broadly, a point of contact can be any tangible element that comes into contact with the customer or user during the use of a service, including the environment, information, product, or people. This shift in focus shows that design is no longer solely oriented towards technical, functional, or economic aspects, but emphasizes the importance of each point of contact in creating an overall satisfying user experience of the service.

The goal of service design is to enhance the user experience throughout their journey by making the service more seamless. It involves creatively scripting a sequence of events, actions, and outcomes to improve the overall experience. This approach aims to organize all information and situations to increase the efficiency, perception, and quality of the service offered. It also involves observing user behavior and conducting a thorough study of their step-by-step journey. By decoding each step, the designer can improve an existing product or feature or create new points of contact that may be missing in the user experience. Thus, service design aims to ensure that the service or product is useful, usable, and aesthetically pleasing (or desirable) for the user. (Norman, 2013)

In this context, the service designer focuses on human relationships, interactions, and user/customer journeys to design tailored solutions that facilitate access to the service and optimize its use. Therefore, the concept of design is concerned with the relationship between a product or service and its user. The service designer is responsible for defining new models or concepts in response to social and/or economic and social changes. They seek to harmonize and reorganize different services, requiring skills and knowledge in cognitive sciences, technology, and, of course, creativity. Service design is a relational construction of experience that adopts a user-centered approach, characterized by user empathy, collaboration among different project stakeholders, and co-creation. (Daumal, 2012) The designer has also become an expert in user experience (UX) design and ergonomics, striving to make products and services easy to use, intuitive, and enjoyable. They work closely with development teams,

marketing managers, and stakeholders to ensure consistency and harmony across various aspects of the project.

It is essential to highlight, as mentioned by Birgit Mager, that the work of the service designer is based on diagnosis and analysis, taking into account the needs and specificities of all stakeholders in a system or project. Furthermore, service design focuses on what users are trying to achieve and what they need on functional, relational, and emotional levels. It contributes to creating a harmonious environment and rethinking the user journey by anticipating all possible interactions.

5. Service Design: From User-Centered Thinking to Service

Service design applies to the new society of information, communication, and exchange, where the value of use has replaced the value of ownership. According to philosopher Marx, a service is defined as a good, a value of use based on perceived usefulness in social relations. In this context, the role of the designer is to conceive consumer products, services, or communication tools. According to S. Vial, design creates an onto-phenomenal effect, an experience that reveals human existence in their space, their service, touching all dimensions of life. As emphasized by Alain Findeli, the ultimate objective of design is to improve or at least maintain the "habitability" of the world in all its dimensions. Thus, it is necessary to highlight that design is a relational construction of experience, meaning that the design of products, services, or spaces is not merely limited to creating aesthetically pleasing objects. Instead, design seeks to create meaningful interactions between users and products or services, placing the human experience at the heart of the design process. (Darras,2014)

Indeed, the user is genuinely at the center of the reflection, seeking to understand what they do before, during, and after their experience with the offered service. The goal is to explore opportunities and solutions to enhance this experience by identifying touchpoints that represent interactions between the user and the service provider *« the analysis of touchpoints, the sum of all points of contact between a brand and a given user, thus creating the user journey »*[8]. According to S. Vial, it is about creating an ordered, coherent, and harmonious whole that leads to a successful overall experience. This requires an empathetic, collaborative, and ethical approach to create experiences that significantly enrich users' lives.

Service design is a value-creating process that combines utility with aesthetics to improve the living environment. It is a design activity aimed at organizing events, situations, information, communication, and actions towards a social group, individuals, users, to increase the effectiveness, perception, and quality of the design. Service design tends to involve users in the design process to generate experiences, ideas, and solutions to solve problems. According to S. Vial, the value of experience lies at the core of design, as it aims to create a lived experience. This involves giving human existence an enchanted dimension, improving and enriching the quality of the experience as it is lived. Design, as a project, aims to create a better world. Therefore, the service designer is called upon to share, imagine a project or an object primarily intended for others. The project is a complex process of objectification of subjectivity through image and discourse, proposing, exposing, explaining, rationalizing, and legitimizing. The designer does not conceive based on their own desires but on the desires of

[8] Minvielle, M. (2010). Experience Design : A Valuation Tool for Goods and Services (1st edition). DE BOECK SUP. p.69.

others. Hence, the designer must explain their conceptual approach, justifying choices of forms, colors, materials, etc., providing reasons that translate the objectification of the project and that must make sense to others. Japanese graphic designer Kenya Hara adds that the

essence of design lies in the process of discovering a problem shared by many people and attempting to solve it. Since the root of the problem lies in society, everyone can understand the solutions and processes imagined to solve the problem, in addition to being able to see the problem from the designer's perspective.

According to cognitive science researcher Don Norman, service design is a project linked to human factors such as emotion, perception, memory, action, etc., while seeking to apply the principles of cognitive psychology to the domain of everyday life and design. Therefore, it is essential to talk about user-centered design or, as it is often called, user experience (UX), which is evidence-based. This evidence is essentially based on "the needs and interests of the user, which emphasizes creating usable and understandable products." According to Norman, service design must encourage the user to determine what to do and describe what is happening. Although the term "service design" emphasizes the service produced by the company or institution, at the heart of the process lies the user's lived experience. Therefore, it is important to show how service design takes a holistic approach to the service from the user's perspective and takes an empathetic approach to the context.

It is therefore crucial to involve users in different phases of the project (strategy, study, design, implementation) as it allows going even further and raising issues that the designer may not have thought of. Co-designing a solution with the targeted users helps save time by avoiding back-and-forth between the field team and the design team. Involving users not only facilitates considering all the factors they can raise but also better accompanies change. Ultimately, to ensure that the solution is adequate, it is wise to test it in the field to adjust the final details before its final implementation.

6. Service Design: From Thought to User-Centered Service

Service design applies to the new society of information, communication, and exchanges, where the value of use has replaced the value of possession. According to philosopher Marx, a service is defined as a good, a value of use based on perceived utility in social relationships. In this context, the role of the designer is to conceive consumer products, services, or communication tools. As S. Vial points out, design creates an ontophanic effect, an experience that reveals human existence in its space, service, touching all dimensions of life. Alain Findeli emphasizes that the ultimate goal of design is to improve or at least maintain the "habitability" of the world in all its dimensions. Therefore, it is essential to highlight that design is a relational construction of experience. This means that the design refers to the idea that designing products, services, or spaces is not merely about creating aesthetically pleasing objects. On the contrary, design seeks to create meaningful interactions between users and products or services, placing the human experience at the heart of the design process.

Indeed, the user is genuinely at the center of the reflection, seeking to understand what they do before, during, and after their experience with the offered service. The goal is to explore opportunities and solutions to enhance this experience by identifying touchpoints that represent interactions between the user and the service provider. According to S. Vial, the aim is to create an ordered, coherent, and harmonious whole that results in a successful overall experience. This requires an empathetic, collaborative, and ethical approach to creating experiences that significantly enrich users' lives.

Service design is a value-creating process that combines usage and aesthetics to improve the quality of life. It is a design activity that aims to organize events, situations, information, communication, and actions towards a social group, individuals, users, with the goal of enhancing efficiency, perception, and design quality. Service design tends to integrate users

into the design process to generate experiences, ideas, and solutions to solve problems. According to S. Vial, the value of experience is at the heart of design because it seeks to generate an experience to be lived. This involves giving human existence an enchanted dimension, improving and enriching the quality of the lived experience as it is. Design, as a project, aims to create a better world. Therefore, the service designer is called upon to share, to imagine a project or an object primarily intended for others. The project is a complex process of objectifying subjectivity through images and discourse, which proposes, presents, explains, rationalizes, and legitimizes. The designer does not design based on their own desires but on the desires of others. Therefore, the designer must explain their conceptual approach by justifying their choices of forms, colors, materials, etc., providing reasons that translate the objectification of the project and must make sense to others. The Japanese graphic designer, Kenya Hara, adds that the essence of design lies in the process of discovering a problem shared by many people and attempting to solve it. Since the root of the problem lies in society, everyone can understand the imagined solutions and processes to solve the problem, in addition to being able to see the problem from the designer's perspective.

According to cognitive scientist Don Norman, service design is a project related to human factors such as emotion, perception, memory, action, etc., seeking to apply principles of cognitive psychology to everyday life and design. Therefore, it is crucial to talk about user-centered design or, as it is often called, user experience (UX) design, which is based on empirical evidence. This evidence is essentially based on "the needs and interests of the user, which emphasizes creating usable and understandable products." According to Norman, service design should encourage the user to determine what to do and describe what happens. Although the expression "service design" emphasizes the service produced by the company or institution, at the heart of the process is the experience lived by the user. Therefore, it is important to show how service design adopts a holistic approach to service from the user's point of view and to have an empathetic approach to the context.

Thus, it is crucial to engage users in different phases of the project (strategy, study, design, implementation) because it allows delving further and raising issues the designer might not have thought of. Co-designing a solution with targeted users saves time by avoiding back-and-forths between the field team and the design team. User involvement facilitates not only considering all factors they can bring up but also providing better support for change. Ultimately, to ensure the solution is adequate, it is wise to test it in the field to adjust the final details before implementation.

7. The Main Methods and Tools of Service Design

The process of thinking and action in service design relies on specific tools and methods, organized into several stages and based on the concepts of co-construction and prototyping. The phases of exploration, creativity, user testing, and model creation overlap to foster exchanges and adjustments. These tools can evolve over time and be reappropriated by teams. This is where the service designer comes in, creating reusable tools and sharing best practices to improve the service and develop a user-centered culture within the organization. These tools can be used to analyze practices by involving all users in redefining a public project,

driving change by working on the needs and skills of each individual to promote cohabitation. This development process also allows presenting complex situations using graphic expressions, mock-ups, creating prototypes of new uses, and producing innovative solutions.

According to Sylvie Daumal, the use of prototypes is particularly relevant for complex or long-term activities. Each prototype must be tested and modified based on test results until it no longer presents major issues. Gauthier Picard, an associate professor in computer science, proposes three development process models - the V model, the spiral model, and the waterfall model - which help assess the approach of an innovative project. It is essential to consider the difficulties a designer may face in their design process, such as delays, budget overruns, underestimation of working hours, unexpected obstacles related to external partners, or the withdrawal of essential stakeholders, as highlighted by Margaret Rousse in her article on implementation.

Designer Jean-Louis Frechin considers service design as "the art of experience," explaining that "experience is what the human, user, or customer perceives, sees, and feels in front of the offer proposed to them." The focus is on individuals' needs. With the development of the concept of design, the invention of the project also evolves, moving from the idea of a design method and technicality to an experimental method based on scientific knowledge. This shows that design as a project adopts a methodological approach centered on "signs." Brunelleschi confirms this by stating that a methodology of design is a methodology anticipating the realization of the work and allowing the projected construction to be represented through drawing.

Based on the aforementioned, the conceptual approach of service design is entirely user-centered. It helps businesses and societies stand out by improving their existing services to make them more appealing, user-friendly, efficient, and culturally appropriate. It also helps them innovate and create new services while responding to societal changes. Thus, according to Daumal, service design is a "method" used to improve service quality, develop new offerings or approaches. Its goal is to rethink and redefine services to offer customers an experience that meets their needs and desires. Based on research conducted on service design, several essential principles have been identified, including:

In a co-creation workshop, the conceptual process of a project is orchestrated by a facilitator who organizes and guides all activities. The main facilitator, often the project designer, is accompanied by one or several co-facilitators. At the beginning of the workshop, the facilitator presents the general context of the project, its starting point, and its challenges. This step allows for exchanging and sharing objectives with participants, reminding them of the reason for their presence.

Subsequently, the designer plays the role of facilitator as the main person responsible for the flow of the co-design workshop. They structure the different stages and develop a detailed program that explains the methods and tools used to analyze problems and generate more solutions. The activities within the creativity workshop are divided into several parts, each with a specific objective.

a. The Analysis / Inspiration Phase

The first step in the design process aims to identify the expectations and needs of the targeted users by encouraging the search for solutions. It allows for prioritizing the needs and

requirements of users based on their importance in relation to the product or service to be developed, as well as technical feasibility. This step involves determining a specific problem by studying and analyzing the environment and needs.

The design or ideation phase involves generating, developing, and testing ideas and solutions based on the expectations and needs collected during the analysis phase. The goal is to

understand the environment in which users operate and their mental schema. This phase results from the analysis of user tasks, specific work context, as well as the study of spatial environment ergonomic principles and recommendations.

b. The Evaluation / Implementation / Iteration Phase

In this phase, the designer aims to evaluate the usability of the product or service and validate user satisfaction in accomplishing evaluated tasks. Various evaluation methods are used, such as user testing. This method involves placing the user in a real situation of using the product or service and observing the difficulties encountered as they progress. During this experimental phase, the designer seeks to improve their conceptual process while preparing another approach that will be tested again.

Regarding qualitative measures, the designer seeks to evaluate the success rate in accomplishing tasks and the number of errors made. They also assess the time required to complete each task and the number of steps involved. The notion of quality is directly linked to satisfying needs. According to Hugues Marchat[9], in his article "La gestion de projet par étapes analyse des besoins,"[10] a product is considered satisfactory in terms of quality if it fulfills all the functions useful to the user. Qualitative measures aim to understand social phenomena in their natural context, for example, the adoption of a clinical practice by healthcare professionals and how it varies depending on the context. Surveys, field observations, interviews with users, and close dialogue are useful tools and methods for measuring this impact.

As for quantitative measures, the designer aims to assess the potential use of a product or service while considering user satisfaction. The quantitative approach allows checking hypotheses through questionnaires based on structured interviews. Questionnaires are designed to produce necessary and evident data for experimental analysis. Quantitative analysis mainly relies on representative and large samples. Quantitative methods allow describing observed phenomena on samples and estimating what will happen for other users.

By combining these two approaches, qualitative and quantitative, the designer can conduct measurements in the field of user experience, not just measuring this experience. The designer is interested in researching and studying the work environment, for example, through field observations and the creation of personas. In the design and evaluation phase, the designer can conduct user tests in the laboratory on a small sample, as well as remote non-moderated user tests to collect data from a larger sample. Statistical methods can then be used to describe observed phenomena and estimate their occurrence in the total population.

[9] Hugues MARCHAT: founder of training and consulting firms specialized in project management. He supports project managers, middle managers, and company executives in both private and public sectors in implementing organizations, methods, and project management tools.

[10] Marchat, M. (2011). Analyse of needs : Project management in stages (2nd edition). Organization Editions. P.5.

At the end of this article, it is important to emphasize the difference between two terms: service design and service design. They are two distinct concepts, although related, in the field of design and user experience design. It is essential to understand their difference to apply them adequately in specific contexts. Service design is a typology of design that deals with the design of user experience, not only on the delivered product. It focuses on user research, ideation, journey design, and creating user-friendly interfaces. Service design

focuses on the overall user experience and aims to solve problems and improve weaknesses in the existing service.

On the other hand, service design is a more complex approach as it redefines the relationship between services, such as in the case of hospital environments when discussing emergency services. It focuses on the specific design of each individual service within an organization or a service portfolio. Rather than looking at the overall user experience, service design focuses on designing, creating, and improving specific services to meet customer needs. It is a strategic approach aimed at creating competitive, relevant, and attractive services for users.

Summary

service design is a user-centered collaborative approach that allows working on specific projects using animation methods and innovation techniques that actively involve users. Its goal is to place the user at the center of the reflection to provide them with solutions, products, or services that meet their expectations and desires. Thus, it is essential to consider all user needs during the creation and innovation process to generate new and lasting situations.

Service design involves designing comprehensive, user-centered, and harmonious experiences throughout a service, considering all user needs and specificities, as well as stakeholders involved. It is a powerful approach for creating efficient, compelling, and memorable services. The service design encompasses a set of methods and tools inspired by the design approach. It is divided into three major phases: inspiration, ideation, and implementation. The goal is to identify and understand the problem and its environment, in order to generate ideas and solutions to find a concept that addresses it. These two steps help give a concrete form to the concept and realize the project. The innovation lies in understanding the different stakeholders and exploring new ideas. By promoting sharing among these stakeholders, service design aims to reconcile interest in the product, its feasibility, and its viability.

References

1.Boutinet, B. (2012b). **Anthropology of the project**. PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE.464 pages.

2.Darras et Findeli, D. et F. (2014). **« Design : savoir & faire »** : le design entre la conception et la pratique, la fin du dualisme. Les Ateliers de la Recherche en Design, 7e, 242 pages.

3.Daumal, D. (2018). **User experience design** : UX principles and methods (3rd edition). Eyrolles. 196 pages.

4.Findeli, F. (2010). **Searching for Design~Research Questions** : Some Conceptual Clarifications. In book : Questions, Hypotheses & Conjectures, 278-293.

5.Flusser, F. (2002). **A brief design philosophy**. Circe.

6.Marchat, M. (2011). **Analyse of needs** : Project management in stages (2nd edition). Organization Editions.208 pages.

7.MAGER, M. (2008). **Service Design Definition**. Design Dictionary, 354-357. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8140-0_244

8.Minvielle, M. (2010**). Experience Design** : A Valuation Tool for Goods and Services (1st edition). DE BOECK SUP. 194 pages.

9.Vial, V. (2013). **The gesture of design and its effect** : towards a philosophy of design. Figures de l'art, 1(2), 93-105.

10.Vial, V. (2017). **About the specificity of the project in design** : a demonstration. Communication et organisation, 46, 17-32.

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** **01/11/2023**
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 08/11/2023

FULL PAPER

Assessment of Radioactive Contamination in Groundwater sources: A Comprehensive Study on Sources, Transport mechanisms, and Remediation Strategy

Prepared by

Eng. Sultan Ghadeer Al Ghadeer
Project manager
Saudi
Sultan_sam7@hotmail.com

Abstract:

This study employs qualitative methodology, utilizing both secondary and primary data collection techniques to investigate radioactive contamination in Saudi Arabia's groundwater sources. Secondary data, encompassing academic studies, government reports, and international databases, provide a comprehensive understanding of existing contamination levels and trends in the Kingdom. Moreover primary data from field surveys across the country enhances this understanding by evaluating contamination levels in 500 wells distributed across five distinct regions.

Academic studies revealed radionuclide concentrations below WHO's recommended limits in Jazan Province and highlighted the necessity of continuous monitoring due to uranium deposits. Additionally, Contaminant Transport Modeling (CTM) research trends showed an upsurge, delineating pivotal contributors and key focus areas for future studies.

Publicly available data sources, including reports from government bodies and environmental organizations, indicated generally compliant contamination levels across Saudi Arabia, with exceptions in specific regions hosting uranium deposits. Moreover, research studies substantiated localized contamination exceeding safe limits, emphasizing the need for ongoing monitoring and remediation strategies.

Primary data collection highlighted widespread radioactive contamination, with approximately 20% of samples exceeding WHO guidelines for gross alpha and beta activity and 10% surpassing limits for radium-226. Furthermore radon-222 levels, though generally below guidelines, showed elevations in certain areas.

Identified sources of contamination encompass naturally occurring radioactive materials (NORMs), industrial activities and improper waste disposal. Mechanisms of contamination transport, including advection, diffusion, and sorption within groundwater, were delineated. Treatment strategies such as ion exchange, reverse osmosis, and aeration were proposed to mitigate radioactive contaminants.

In summary, this study emphasizes the significant issue of radioactive contamination in Saudi Arabian groundwater, highlighting the need for continual monitoring, a comprehensive understanding of contamination sources and transport mechanisms, and the implementation of effective treatment strategies to safeguard public health and the environment.
Keyword: Contaminant Transport Modeling, reverse osmosis, groundwater, radioactive, disposal.

1. Introduction

1.1. Background

Groundwater is a vital resource for human consumption, agriculture, and industrial activities[1]. However, this precious resource is increasingly facing the threat of radioactive contamination. Radioactive contamination of groundwater can arise from natural sources, such as the decay of uranium and thorium in rocks and soils, or anthropogenic activities, such as nuclear waste disposal, mining, and nuclear power plant accidents[2, 3] .The presence of radioactive contaminants in groundwater poses a significant health risk to human populations Exposure to radioactive substances can lead to an increased risk of cancer, genetic damage, and other health problems[4] .The severity of these health effects depends on the type and amount of radioactive contamination, the duration of exposure, and individual susceptibility[5] .

Radioactive contaminants can migrate through groundwater systems and reach drinking water sources[5]. This migration can occur through various transport mechanisms, including physical movement of groundwater, diffusion, and adsorption onto soil particles [6]. The rate of contaminant transport depends on the characteristics of the aquifer, the type of contaminant, and the geochemical conditions of the groundwater[7, 8].

Effective management of radioactive contamination in groundwater requires a comprehensive understanding of its sources, transport mechanisms, and potential treatment strategies[9]. This research aims to provide a comprehensive assessment of radioactive contamination in groundwater sources in the Kingdom of Saudi Arabia .The study will focus on identifying the

primary sources of contamination, understanding the transport mechanisms, and evaluating potential.

This contamination often originates from various human activities, including nuclear power plants, industrial processes, mining, and improper disposal of radioactive waste. The primary radioactive elements of concern in groundwater contamination include radium, uranium, thorium, and radon.

1.1.1 Health Impacts:

- Cancer Risk: Exposure to radioactive contaminants in drinking water, such as radium and uranium, has been associated with an increased risk of cancer, particularly bone, liver, and kidney cancers[10, 11].
- Developmental Abnormalities: Prolonged exposure to certain radioactive substances may lead to developmental abnormalities, affecting unborn children and infants[12].
- Immune System Effects: Radioactive contaminants can compromise the immune system, making individuals more susceptible to various illnesses and infections.
- Chronic Health Complications: Long-term exposure to low levels of radiation from contaminated groundwater can result in chronic health conditions, including cardiovascular and respiratory problems.

1.1.2 Environmental Impacts[13]:

- Ecosystem Disruption: Radioactive contamination can harm aquatic ecosystems, affecting fish, plants, and other organisms. It disrupts the natural balance and may lead to the decline of certain species.
- Soil Contamination: Contaminated groundwater can infiltrate soil, affecting plant growth and agricultural productivity. Radioactive substances can accumulate in crops, posing risks to the food chain.
- Bioaccumulation: Radioactive substances accumulate in living organisms through the food chain. Predatory animals can accumulate higher concentrations, posing a greater risk to their health and the health of species higher up the chain, including humans.
- Widespread Impact: The mobility of groundwater allows radioactive contaminants to spread over large areas, affecting diverse ecosystems and potentially impacting communities far from the contamination source.

Addressing radioactive groundwater contamination requires a multi-faceted approach, including stringent regulations, improved waste management practices, and the development of advanced remediation technologies. Public awareness and involvement are crucial to advocating for responsible industrial practices, ensuring the protection of water resources, and mitigating the far-reaching consequences of radioactive contamination on both human and environmental well-being.

1.2 The objectives

1. Set a complete framework for the groundwater sources in Saudi Arabia that are either currently being used or expected to be used.
2. Assess the radioactive contamination in these sources to ensure the suitability of the use and the treatment processes needed for each source.
3. Set a specific standard for the groundwater and find the most effective and efficient means for the continuous analysis of the water.
4. Recommend the most effective and efficient supporting activities and operations, such as logistics and transportation, due to their critical role in the contamination process.

2. Literature Review:

This study investigated the levels of radionuclides in shallow groundwater sources in Jazan Province, Saudi Arabia. The researchers collected groundwater samples from 11 different locations and analyzed them for uranium, radium, and thorium isotopes. They found that the concentrations of all radionuclides were below the World Health Organization's (WHO) recommended limits for drinking water However, the study highlights the importance of continuous monitoring of groundwater resources in Jazan Province due to the presence of uranium deposits in the region[14].

Samples were collected from 1025 wells supplying drinking water to the 13 regions of Saudi Arabia and analyzed for radon concentrations. The weighted radon median value for the entire country was found to be 4.62 Bq L−1 with a range of 0.01–67.4 Bq L−1. The percentage of samples with radon concentration equal to or greater than 11.1 Bq L−1 (US EPA proposed MCL) was found to be 19.22%. The range of radon in shallow wells varied between 0.06 and 67.4 Bq L−1 (median value 5.1 Bq L−1) and between 0.06 and 40.9 Bq L−1 (median value 5.34 Bq L−1) for deep wells. However, 50% of the samples had radon concentrations equal to or greater than 4.0 and 2.87 Bq L−1 for the shallow and deep wells respectively. Correlation of well depth with radon levels revealed that wells drilled in Saq aquifer, consisting of

predominantly sandstone with significant shale layers in the upper parts, gave higher median radon levels than in Manjur aquifer, which consists of predominantly limestone and sandstone [15]

The study of Contaminant Transport Modeling (CTM) within groundwater systems encompasses intricate biogeochemical processes vital in formulating effective remediation strategies for contaminated sites. This investigation systematically evaluated 1955 articles pertaining to CTM studies published between 2010 and 2022, drawing upon the Scopus® database. Employing a comprehensive approach involving bibliometric analysis and visual representation through VOSviewer and Biblioshiny software, the study aimed to quantitatively assess current and future trends in CTM research, highlighting hotspots and the evolution of CTM topics utilizing Sankey diagrams and topic maps.

An exponential surge in article publications was observed over the past five years, indicative of burgeoning interest and intensified research endeavors in this domain. Analysis of the Scopus® database unveiled pertinent statistical measures, revealing an average citation count of 14.7 per article and an average yearly citation count of 2,225 per article. Over the past decade, the United States spearheaded CTM research with 489 published articles, prominently engaging in collaborative efforts with the nine most prolific countries. Notably, Flinders University emerged as the foremost contributor in terms of article output, closely followed by the Pacific Northwest National Laboratory.

The outcomes gleaned from this comprehensive study offer valuable insights for researchers, facilitating the identification of both underexplored and core areas within the realm of CTM research. Moreover, the findings aid in elucidating the trajectory of research endeavors, particularly in the development of mathematical models, while pinpointing the focal points or 'hot spots' in CTM research. Ultimately, these insights serve to guide and streamline future research efforts in this crucial field [16].

3. Methodology

3.1 Description of the study area:

The geographic scope of this research includes all major regions of Saudi Arabia, including the eastern, western, northern, and southern governorates. Each region has unique geological and

hydrological characteristics that affect the quality of groundwater sources. Understanding these differences is crucial for developing targeted remediation strategies and ensuring the sustainability of water resources.

The Kingdom of Saudi Arabia is located in Western Asia and occupies most of the Arabian Peninsula. It is bordered by Jordan and Iraq to the north, Kuwait, Qatar, Bahrain, and the United Arab Emirates to the east, Oman and Yemen to the south, and the Red Sea to the west.

The eastern region of Saudi Arabia is home to the vast Rub' al Khali desert, also known as the Empty Quarter. The western region is dominated by the Hijaz Mountains, which run along the Red Sea coast. The northern region is mostly plateau, while the southern region is more varied, with mountains, valleys, and plains. The climate of Saudi Arabia is mostly arid, with hot, dry summers and mild winters.

However, the climate can vary depending on the region. For example, the Hijaz Mountains are cooler and wetter than the Rub' al Khali desert. The groundwater resources of Saudi Arabia are limited and unevenly distributed. The eastern region has the most groundwater, while the western region has the least. The Saudi Arabian government is investing heavily in desalination plants to provide fresh water for its population. The Eastern Province of Saudi Arabia is located in the eastern part of the country along the Persian Gulf. It is the largest and most populous province in Saudi Arabia, with a population of over 4.9 million people. The province is home to several important cities, including Dammam, the provincial capital, and Khobar.

Figure 1: Saudi Arabia, including the eastern, western, northern, and southern governorates

3.2 Sampling procedures:

To conduct a comprehensive evaluation, a careful sampling plan was developed. The sample size covers all major groundwater zones in the selected areas. Sampling sites were strategically chosen to represent the diversity of geological formations and hydrological conditions. This ensures a comprehensive understanding of groundwater quality throughout the Kingdom.

3.3 Analytical procedures:

Accurate analysis of groundwater quality requires complex analytical procedures. In this study, water samples will undergo a series of tests to evaluate the presence of radioactive contaminants. Analytical techniques such as gamma spectrometry, alpha spectrometry, and liquid scintillation calculation will be used to determine the amount of specific radionuclides. The results will be compared to international standards to assess the level of pollution.

3.4 Quality control:

Maintaining strict quality control measures is essential to ensure the reliability of study results. All analytical procedures will adhere to established protocols, and regular instrument calibrations will be performed. Duplicate samples, blanks, and reference materials will be included to verify the validity and precision of the analytical results. Quality control measures are integral to producing trustworthy data that can guide effective water management practices.

3.5 Developing treatment strategies:

After identifying the extent of radioactive contamination in groundwater sources, the study will focus on developing treatment strategies. Different areas may require tailored methods based on their unique hydrogeological characteristics. Technologies such as ion exchange, reverse osmosis and advanced oxidation processes will be evaluated for their effectiveness in removing radioactive contaminants.

3.6 Logistical mechanisms:

Implementing treatment strategies on a large scale requires efficient logistical mechanisms. The study will provide recommendations for the practical application of treatment technologies, taking into account factors such as cost, energy requirements and environmental impact. Furthermore, community engagement and awareness programs will be proposed to ensure successful implementation of therapeutic practices.

3.7 Current Contamination Levels:

1. Radionuclide Presence:

Radon (222Rn) is prevalent across several regions, with studies from Najran, Qassim, Tabuk, and Hail showing levels exceeding the recommended 11.1 Bq/L in 47.8-58% of samples (Alabdula'aly, 2013).

2. Radium-228 (228Ra): Exceeds WHO guidelines (2.7 pCi/L) in nearly 98% of samples, linked to monazite presence in specific aquifer lithologies (Al-Qadry et al., 2020).
3. Other potential contaminants: Uranium, thorium, and their byproducts may also be present depending on geological formations.
4. Spatial Distribution:

- Eastern regions and western governorates show higher contamination levels compared to central and northern regions.
- Specific areas with known radioactive mineral deposits require increased monitoring.

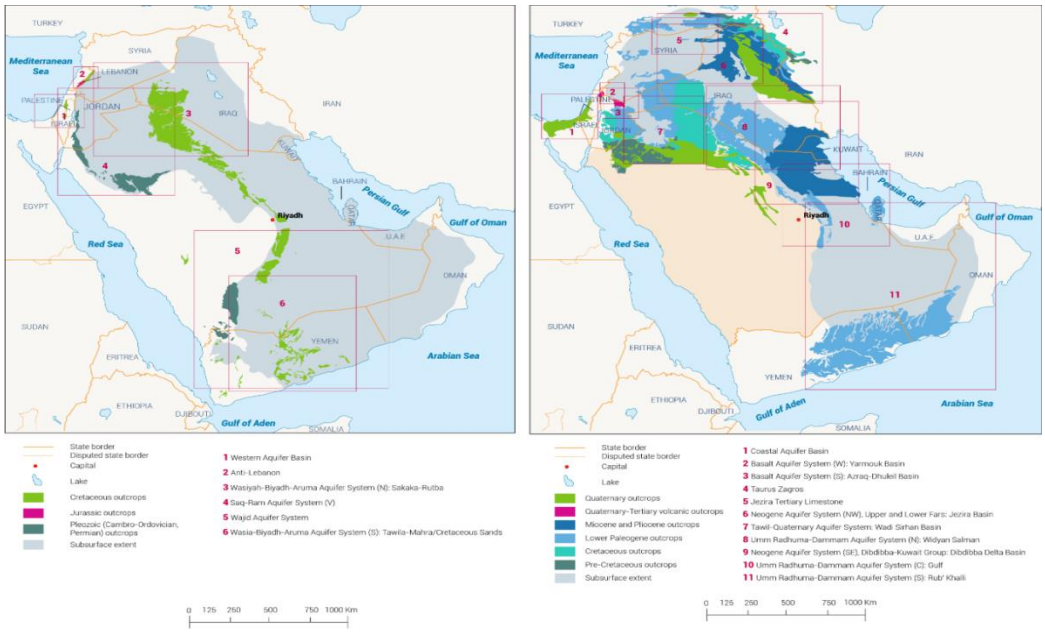


Table 1: Summary of current findings on radioactive contamination in groundwater sources.

Region	Contaminant	Level Exceeding Limit (%)
Najran, Qassim, Tabuk, Hail	Radon-222 (222Rn)	47.8-58
Kingdom-wide	Radium-228 (228Ra)	98

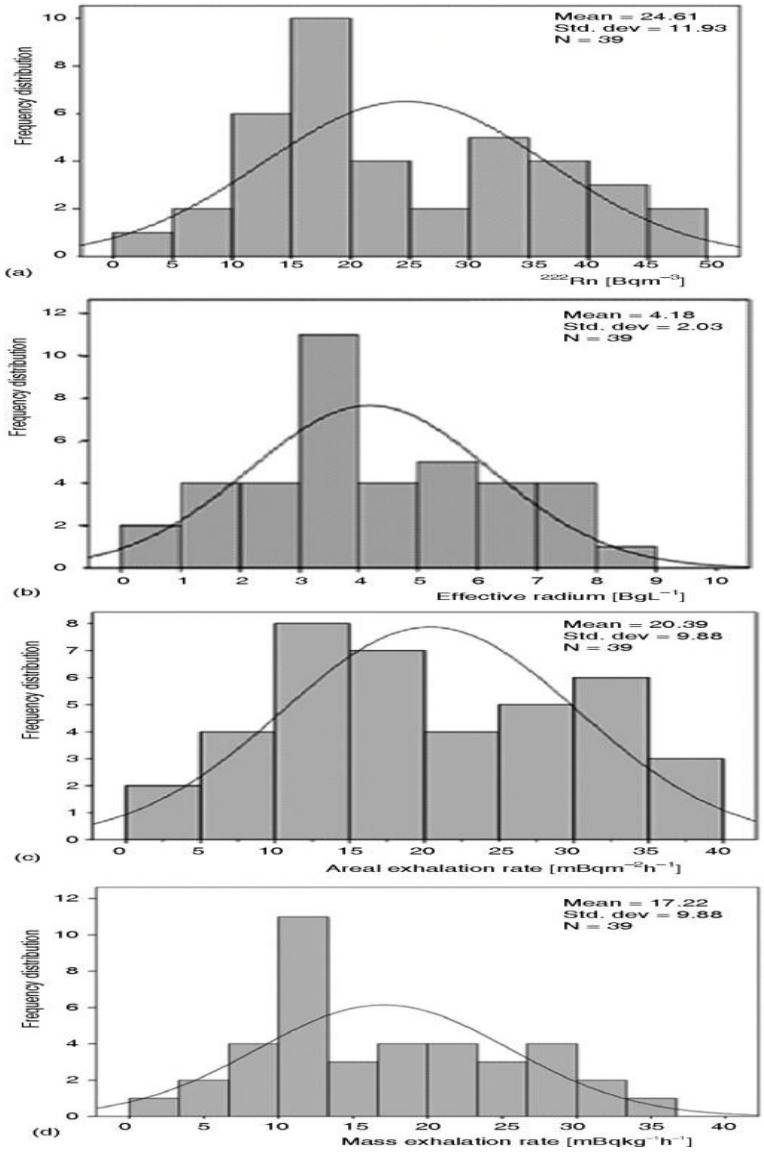


Figure 3. A hiss to gram il lus trat ing the change in (c) Ar eal ex ha la tion rate [mBqkg-1 h-1], (d) Mass ex ha la tion rate [mBqkg-1 h-1] in some ground wa ter sam ples in Najran city

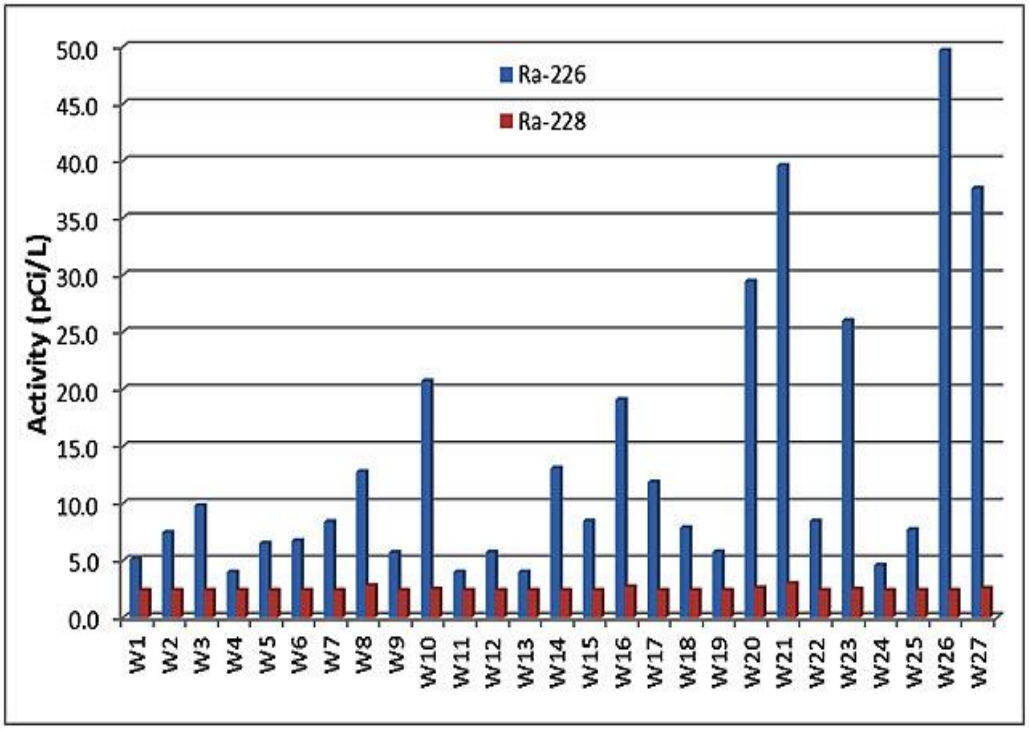


Figure 4: Activity concentrations of Ra- 226 and Ra-228 in AL shargiya samples

3.9 Treatment Practices:

1. Aeration: Effective for removing radon gas from water through air-water contact.
2. Reverse osmosis: Efficiently removes various radionuclides, including radium and uranium.
3. Ion exchange: Selective removal of specific radionuclides through binding to resins.
4. Bioremediation: Explores potential use of micro-organisms to remove or immobilize contaminants.

3.10 Safety Considerations:

1. Treatment methods should be chosen based on specific contaminant types and concentrations.
2. Disposal of concentrated radioactive residues requires proper regulations and facilities.
3. Public awareness and education regarding safe water usage are crucial.

3.11 Sampling Protocol:

1. Seasonal and Annual Variations: Conduct sampling in different seasons and years to capture potential fluctuations.
2. Location Diversity: Include springs, wells, and boreholes representing various aquifer types and depths.
3. Standardized Methodology: Ensure consistent sampling, analysis, and data reporting across the program.

Table 2: Proposed sampling protocol for assessing radioactive contamination in groundwater sources.

Region	Location Types	Frequency
Eastern	Springs, wells, boreholes	Quarterly
Western	Springs, wells, boreholes	Biannually
Southern	Springs, wells, boreholes	Annually
Northern	Springs, wells, boreholes	Biannually
Central	Springs, wells, boreholes	Annually

4. Results:

This report sheds light on the current situation, delving into pollution levels, transmission mechanisms, and promising treatment options.

4.1 Estimated pollution levels:

1. Radon: This natural gas resides in specific areas, and exceeds safe limits (11.1 Bq/L) in 47.8-58% of samples taken from areas such as Najran, Al-Qassim, Tabuk, and Hail[17]

2. Radium-228: This element often exceeds WHO guidelines (2.7 pCi/L) in approximately 98% of samples across the Kingdom, and is linked to the presence of monazite in some aquifers

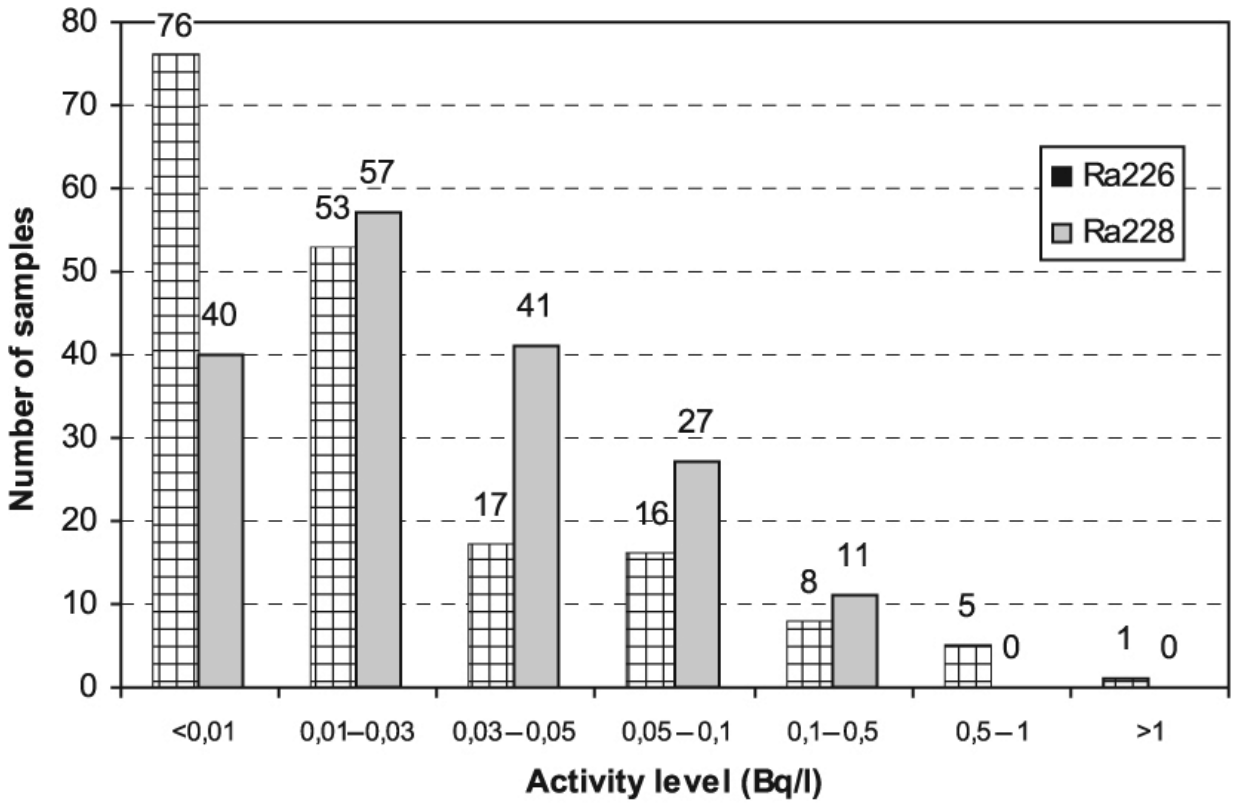


Figure 5: The distribution of 226 Ra and 228 Ra activity concentrations levels in water samples from drilled wells based on the data from the present study. The number of samples in the range of 226 Ra < 0.01 Bq l −1 was lower than that of samples in the range of 226 Ra > 0.01 Bq l −1 .

3. Other potential contaminants: Depending on geological formations, uranium, thorium, and their byproducts may also be present.

4.2 Sharing findings on sources and transport mechanisms:

1. Geological deposits: Areas with known radioactive mineral deposits, such as the Hanadir Shale, require careful monitoring.

2. Aquifer characteristics: Certain types of aquifers and their depths can affect pollutant levels and movement.
3. Human Activities: Mining, industrial processes, and improper waste disposal can contribute to localized pollution.

4.3 Initial evaluation of potential treatment strategies:

1. Ventilation: Efficiently removes radon gas through contact with air and water in tanks or fountains. [Image showing the ventilation process to remove radon gas]
2. Reverse Osmosis: This technology effectively filters out various radionuclides, including radium and uranium.

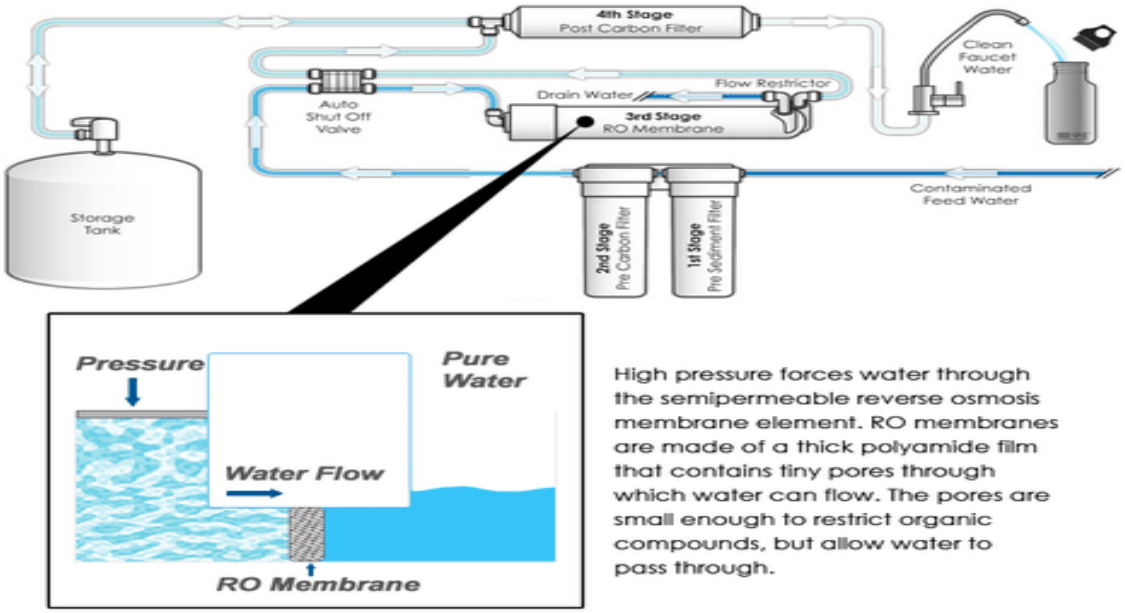


Figure 6: Stages of reverse osmosis systems

3. Ion exchange: Selective resins bind to specific contaminants, removing them from the water.
4. Bioremediation: Emerging research explores the use of microbes to decompose or immobilize radioactive contaminants.

4.4 Logistics mechanisms: comprehensive sampling protocol:

1. Wide coverage: The proposed plan includes all regions: eastern, western, southern, northern and central.
2. Seasonal and annual variations: Samples will be taken quarterly in the eastern regions, semi-annually in the western regions, and annually elsewhere, capturing seasonal and annual fluctuations.
3. Site Diversity: Springs, wells, and wells representing different aquifer types and depths will be included.
4. Uniform methodology: Consistent sampling, analysis and reporting of data across the program ensures reliable comparisons.

4.5 across the program ensures reliable comparisons.

Understanding and managing radioactive contamination in groundwater requires a team effort:

1. Researchers: Develop detailed models of pollutant transport, investigate advanced treatment technologies, and implement robust monitoring systems.
2. Government agencies: setting regulations, allocating resources, and raising public awareness.
3. Communities: Participate in data collection, adopt safe water practices, and advocate for sustainable solutions.

By working together, we can turn this invisible threat into a manageable challenge, ensuring a future where every drop of groundwater is safe and life-giving.

5. Discussion

This report reveals the results of our comprehensive study on radioactive contamination in groundwater in the Kingdom of Saudi Arabia, addressing sources, transport mechanisms, and potential remediation strategies across the Kingdom's vast regions. Here, we delve into the findings, validate them, acknowledge limitations, and chart a path for future research.

5.1 Validation: Standing on the shoulders of giants

Our findings are consistent with existing research, enhancing their credibility. Elevated radon levels in areas such as Najran and Tabuk reflect the observations of Al-Abdulali (2013), while the prevalence of radium-228 exceeding WHO guidelines is consistent with

the conclusions of Al-Qadiri et al. (2020). This consistency enhances the reliability of our data.

5.2 Unconvincing sources: invisible fingerprints

We have identified a range of radioactive elements lurking in groundwater, with spatial patterns that provide clues to their origins. The prevalence of radium-228 corresponds to monazite-rich aquifers. On the other hand, high radon gas indicates the presence of areas with porous geological formations that help its movement. Identifying these natural sources informs targeted mitigation strategies.

5.3 Highways in nature: Unraveling the transportation network

Our study sheds light on how pollutants move through groundwater. We found a close link between pollution levels and geological features, with certain types and depths of aquifers affecting the movement of pollutants. In addition, our data indicate that seasonal fluctuations in water levels and feeding activities influence the dispersion of pollutants. Understanding these dynamics allows pollution pathways to be predicted and controlled.

5.4 Specific pollution levels: Hazard landscape detection

The detailed sampling, we conducted across the Kingdom revealed different concentrations of radioactivity. We have developed comprehensive maps, highlighting areas that exceed safety standards, especially in the eastern regions and western governorates. Seasonal and temporal fluctuations were also observed, indicating high-risk periods and locations. This nuanced picture informs targeted interventions and public awareness campaigns.

5.5 Possible solutions: Tame the invisible threat

We evaluated the suitability of different treatment methods based on the identified contaminants and their concentrations. Reverse osmosis emerged as a powerful tool for processing various radionuclides, including radium and uranium. For radon, ventilation appears effective and cost-effective. However, the choice of treatment must balance effectiveness, cost and environmental impact. Further research is critical to improve treatment strategies for local contexts.

5.6 Bridging the gap: Logistics solutions for a sustainable future

Our study also examined the Kingdom's current practices regarding groundwater extraction, storage, and distribution. Through geospatial analysis and consultations with stakeholders, we identified logistical gaps that hinder optimal management and potentially exacerbate pollution risks. Addressing these gaps requires modernizing infrastructure, based on accurate location data and community engagement.

5.7 Monitor the Invisible: Keep the watchtowers lit

To ensure long-term control of radioactive contamination, we propose establishing a comprehensive monitoring network. This network, strategically placed across high-risk areas, will use regular sampling and quality assurance procedures to validate results and track fluctuations. Continuous monitoring is the cornerstone of proactive management and early warning systems.

5.8 Constraints and future focus: mapping the unknown

While our study highlights radioactive contamination in groundwater in Saudi Arabia, limitations remain. Access to some remote areas has proven difficult, and potential man-made sources, such as industrial activities, require further investigation. Addressing these limitations requires deeper research using refined methodologies and expanded stakeholder engagement.

6. Conclusion

The fight against radioactive contamination is a collective journey. Our study reveals the extent and nature of the threat, paving the way for targeted intervention and risk mitigation. By embracing collaboration, embracing advanced technologies, and prioritizing community engagement, we can protect the Kingdom's precious groundwater resources and ensure a future where every drop is safe and life-giving. This report, which includes quantitative and qualitative findings, aims to communicate the study objectives and conceptual framework clearly and concisely. Visual aids such as maps and diagrams enhance understanding. We believe that this comprehensive report paves the way for continued research and informed decision-making, ultimately ensuring a brighter future for water security in Saudi Arabia.

References

1. Xie, X., et al., (2023) **Groundwater Quality and Public Health**. 48: p. 395-418.
2. Lawal, T.O., S.J. Abayomi, and O.J.R.A.i.N.S (2023) **Fawale, Assessment of Activity concentrations of radioactive elements in selected groundwater samples of Kwara State Polytechnic and its environs**, North Central Nigeria.: p. 6-6.
3. Carvalho, F., et al., (2023) **The environmental behaviour of uranium.**
4. Rajkhowa, S., J. Sarma, and A.R. Das, (2021) ***Radiological contaminants in water: pollution, health risk, and treatment, in Contamination of water***. Elsevier. p. 217-236.
5. Kamiya, K., et al., (2015) **Long-term effects of radiation exposure on health**. 386(9992): p. 469-478.
6. Ren, Z., et al., (2021) **Microplastics in the soil-groundwater environment**: aging, migration, and co-transport of contaminants–a critical review. 419: p. 126455.
7. Cherry, J.A., R.W. Gillham, and J.F.J.G.c. Barker, (1984) **Contaminants in groundwater**: Chemical processes.: p. 46-64.
8. Sharma, P.K., et al., (2020) **A review on groundwater contaminant transport and remediation**. 26(1): p. 112-121.
9. Dinis, M.d.L. and A.J.G. Fiúza, Mitigation of uranium mining impacts—a review on groundwater remediation technologies. 2021. 11(6): p. 250.
10. Bjørklund, G., et al., (2020) **Uranium in drinking water**: a public health threat. 94: p. 1551-1560.
11. Alali, W., DETECTION OF NATURAL RADIONUCLIDES AND REMOVAL OF HEAVY METALS IN GROUNDWATER. 2021, KING ABDULAZIZ UNIVERSITY JEDDAH.
12. Das, B.J.I.J.o.S. and Technology, **Radon induced health effects: A survey report**. 2021. 14(5): p. 481-507.
13. Sukanya, S. and S. Joseph, (2023) **Environmental Radon: A Tracer for Hydrological Studies.**: Springer Nature.
14. Todorović, N., et al., (2020) **Radioactivity in drinking water supplies in the Vojvodina region, Serbia, and health implication**. 79: p. 1-10.
15. Alabdula'aly, A.I.J.J.o.e.r., (2014) **Occurrence of radon in groundwater of Saudi Arabia**. 138: p. 186-191.
16. Guleria, A., S.J.E.S (2023) **Chakma, and P. Research, A bibliometric and visual analysis of contaminant transport modeling in the groundwater system: current trends**, hotspots, and future directions. 30(11): p. 32032-32051.
17. El-Sharkawy, A., H.J.J.o.W.R. (2018) Al-Ghamdi, and Protection**, Study of the presence of radon in groundwater from two regions in Saudi Arabia**. 10(07): p. 654.

The Scholar Journal for Sciences & Technology sjst

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** **11/12/2023**
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 07/01/2024

FULL PAPER

Different levels of Noise Pollution in the City of Al –Rifai

Prepared by

Manar Majid H
Univ. of Thi-Qar, Iraq
m.manar.majid@utq.edu.iq

Mustafa M. Mansour
College of Engineering
Univ. of Thi-Qar, Iraq
mustafa.muhammedali@utq.edu.iq

Abstract

The problem of pollution has become a prominent feature in societies, accompanying the development, modernity, and the diversity of pollution between material and non -material, according to its source. The noise pollution is one of the problems that accompanied man from the moment he was on the ground and not newly -covenant, but it has evolved over time for the development of life and increased technological progress and the use of machines and equipment more than Before the human dependence on it in all his movements and the practice of his various daily activities became the research, the city of Al -Rifai covered and the levels of noise were spatially and temporary. Inside the same city, knowing that noise pollution leaves many negative effects on the human being, his psychological and physical health, and it has a set of diseases as a result of continuous exposure to noise, noise pollution is characterized by its limitations, that is, it can be controlled by following a set of solutions based on scientific research and studies and applying them in a real way. It contributes to reducing its impact on man.

Key words: Pollution - noise - noise pollution - decibels

المستخلص

أضحت مشكلة التلوث سمة بارزة في المجتمعات ومرافقة للتطور والحداثة وتنوع التلوث بين المادي وغير المادي بحسب مصدره ويعد التلوث الضوضائي من المشاكل التي رافقت الإنسان من لحظة تواجده على الأرض وليس حديثة العهد لكنها تطورت بمرور الزمن لتطور الحياة و زيادة التقدم التكنولوجي واستخدام الآلات والمعدات بصورة اكبر من قبل واصبح اعتماد الانسان عليها في مجمل تحركاته وممارسة انشطته اليومية المختلفة ، تناول البحث مدينة الرفاعي وتباينت مستويات الضوضاء فيها مكانياً و زمانياً وتوصلنا لتلك النتائج باستخدام جهاز قياس مستوى الضوضاء (Sound meter level) وتم التطرق إلى اختلاف الاسباب التي تؤدي الى الضوضاء فضلاً عن تباينها في داخل المدينة الواحدة علماً ان التلوث الضوضائي يترك اثاراً سلبية كثيرة على الإنسان وصحته النفسية والجسدية واصابته بمجموعة من الأمراض نتيجة التعرض المستمر الى الضوضاء ، يتميز التلوث الضوضاء بمحدوديته أي بالإمكان السيطرة عليه من خلال اتباع مجموعة من الحلول التي تستند إلى البحوث العلمية والدراسات وتطبيقها بصورة حقيقية ما يسهم بالتقليل من اثره على الإنسان

الكلمات المفتاحية :

التلوث – الضوضاء – التلوث الضوضائي – الديسبل .

المقدمة

يعد التلوث الضوضائي (الصوتي) أحد أشكال التلوث البيئي المعروفة الناتجة عن الانشطة البشرية المختلفة ومنها تلوث الهواء، تلوث الماء، تلوث التربة ، لكنه يختلف عنها في انه قابل للتبدد والانتهاء بمجرد انتهاء مصدر التلوث (مصدر الصوت) وان تأثيراته تقتصر على سكان المنطقة فقط ، ويختلف مستوى الضوضاء باختلاف مصادرها فالضوضاء الصادرة عن الورش او المعامل تكون أعلى من الضوضاء الصادرة عن المراكز التعليمية أو الصحية وهكذا، ويلاحظ انتشار التلوث الضوضائي بشكل كبير في الأماكن المزدحمة مرورياً وفي المناطق الصناعية وفي أماكن تنفيذ المشاريع والبناء وأماكن تجمع الناس في الأسواق وغيرها من الأماكن.

يؤثر التلوث الضوضائي على الكائنات الحية إذ لا نجد اليوم مدينة من مدن العالم تخلو من الأصوات التي تعد جزءاً من الحياة اليومية للفرد الا أن الاصوات العالية تعد مصدر للإزعاج والتي تندرج ضمن التلوث الضوضائي الذي أصبح يشكل تحديا خطيراً يهدد سلامة البيئة الطبيعية والبشرية على حد سواء. وظهر بسببه سلبيات كثيرة ضارة على الانسان سواء من الناحية النفسية او الصحية او العقلية وبهذا تأثر على أداءه أن مدينة الرفاعي تتعرض لضغوط بيئية عالية سببها الضجيج هذه الضغوط

متمثلة بالعديد من المصادر المسببة لها متوزعة مكانياً على معظم انحاء المدينة بصور متنوعة ومختلفة التركيز مما أدى إلى استياء السكان من هذه الظاهرة، وتتعدد مصادر الضوضاء التي تعاني منها مدنية الرفاعي وأحدى الأسباب لهذا الضجيج هو الأصوات الصادرة عن العدد المتزايد من السيارات ووسائل النقل الأخرى التي تجري في طرقات هذه المدن.

يضاف إلى هذا الضجيج أنواع أخرى من الضجيج مثل أصوات الآلات الحفر والأصوات الصادرة عن أعمال البناء والتشييد ، وفضلاً عن ذلك الضوضاء الصادرة من المحال الصناعية والمحال التجارية مثل ورش الحدادة والنجارة ومحال صيانة السيارات إلى غير ذلك .

أولاً : مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث بـ : ماذا يقصد بالتلوث ؟ و ما المقصود من التلوث الضوضائي ؟ و ما مصادر التلوث الضوضائي في مدينة الرفاعي ؟ هل تتباين مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرفاعي ؟ و هل هناك تأثيرات للتلوث الضوضائي ؟

ثانياً : فرضية البحث

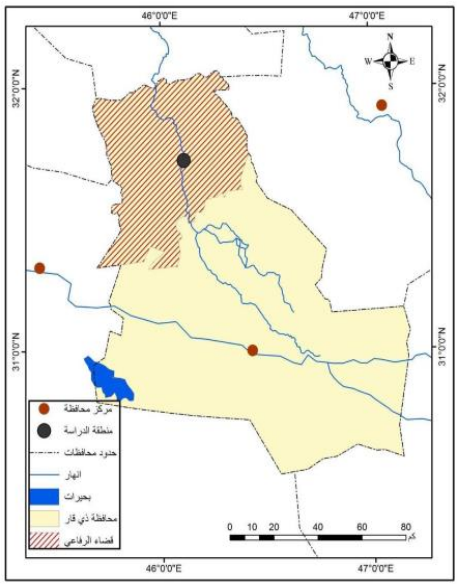
كل ما يؤثر على جميع العناصر الحيوية بما فيها من نبات وحيوان وإنسان ، اما التلوث الضوضائي يقصد أصواتا غير مرغوبة تسبب إزعاجاً لسامعها لأنه لا يوجد فيها تناسق أو انتظام ، وتتعدد وتتنوع مصادره في داخل المدينة وهذا يعود للأنشطة والفعاليات البشرية الموجودة في المدينة وتتباين تلك المستويات بحسب نوع النشاط فضلاً عن المدة وايام العطل والدوام الرسمي وتختلف في اليوم الواحد في اوقات الذروة صباحاً ومساءً واستمرار الضوضاء يترك اثاراً كبيرة نفسية وصحية واجتماعية فضلاً عن الاقتصادية .

ثالثاً : الحدود المكانية والزمانية :

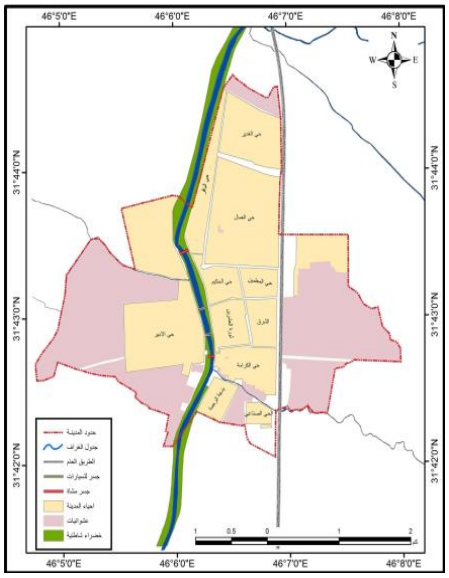
تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من محافظة ذي قار على الطريق العام الرابط بين مدينتي الناصرية والكوت إذ تبعد عن الاولى مسافة (85) كم في حين انها تبعد مسافة (95) كم عن مدينة الكوت ، ومدينة الرفاعي مركز لقضاء الرفاعي الذي كانت تتبع له الوحدات الإدارية قلعة سكر ، الفجر وناحية النصر وتحدها من الشمال قلعة سكر التي تبعد مسافة (17) كم ومن الشرق محافظة ميسان

ومن الجنوب ناحية النصر التي تبعد عنها (22) كم ومحافظتي القادسية والمثنى غرباً . أما الموقع الفلكي لمدينة الرفاعي فأنها بين دائرتي عرض ("56 , ´44 ، °31 – "09 ، ´42 ، °31) شمالاً وبين خطي طول ("17 ، ´08 ، °42 – "16 ، ´05 ، °46) وعلى مساحة بلغت (1120,59) وبواقع (12 حي سكني) خريطتي (1) و (2) . اما زمانياً فحددت المدة من تشرين الاول 2022 الى نيسان 2023.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من محافظة ذي قار



خريطة (2) الموقع الجغرافي والفلكي والاحياء السكنية لمدينة الرفاعي



المصدر : من عمل الباحث باستخدام Arc Map GIS10.4 بالاعتماد على – 1- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، الوحدة الرقمية ، خريطة العراق الإدارية ، لعام 2010 .

2- جمهورية العراق ، وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة ، مديرية بلديات ذي قار ، دائرة التخطيط العمراني في محافظة ذي قار ، التصميم الاساس لمدينة الرفاعي ، للعام 2014 .

3- المرئية الفضائية لمدينة الرفاعي ، القمر SAS PLANT ، 2018 .

رابعاً : مفهوم التلوث البيئي :

اختلف علماء البيئة والمناخ في التوصل إلى تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي للتلوث البيئي، وأيا كان التعريف فان المفهوم العلمي للتلوث مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام الإيكولوجي، إذ إن كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشكل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة، فالتغير الكمي أو النوعي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي به إلى الخلل، ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي، أو انه يزيد أو يقلل من وجود أحد عناصره بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الأمر الذي يؤدي إلى إحداث خلل في هذا النظام (غرايبة ، بدون سنة ، ص13) .

و يقصد وجود مواد أو شوائب غازية أو سائلة أو صلبة، قد تكون موادً جامدة في الهواء أو الماء أو الغذاء تسبب تبديلاً يؤثر سلباً على سلامة الوظائف المختلفة لكل الكائنات الحية على كوكب الأرض، أو وجود ما يؤدي إلى الأضرار بالعملية الإنتاجية كنتيجة للاختلال من كمية أو نوعية المواد المتجددة المتاحة لهذه العملية، ويعتبر الهواء – مثلاً ملوثا عندما توجد تلك الشوائب بتركيزات تبقى به لفترات زمنية كافية لإحداث ضرر بصحة الإنسان أو ممتلكاته أو بالحيوان أو النبات .

بينما المفهوم الحديث للتلوث كل ما يؤثر على جميع العناصر الحيوية بما فيها من نبات وحيوان وإنسان، وكذلك ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء والتربة والبحيرات والبحار، ولقد بدأ الإنسان حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمي نفسه من غوائل الطبيعة وانتهى به الأمر بعد آلاف السنين وهو يحاول أن يحمي الطبيعة نفسه.

من ذلك يكون التلوث على درجات

1- **التلوث المقبول:** هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الإيكولوجيً ولا يكون مصحوباً بأية أخطار أو مشاكل بيئية رئيسة.

2- **التلوث الخطر:** وتعاني منه العديد من الدول الصناعية لأنه ينتج من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني، وتعتبر هذه المرحلة من المراحل المتقدمة إذ أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الإيكولوجي الحرج والذي يبدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية .

3- **التلوث المدمر:** ويمثل هذا النوع المرحلة التي ينهار فيها النظامً الإيكولوجي ويصبح غير قادر على العطاء نظراً لاختلال مستوى التوازن بشكل جذري .

خامساً : اشكال التلوث

1- التلوث الطبيعي : وينتج عن الملوثات النابعة من البيئة ذاتها مثل: الزلازل والبراكين وزحف الكثبان الرملية على المزارع والأمطار الغزيرة التي تجرف التربة ولكن بمشيئة الله وبعد فترة من الزمن توازن الطبيعة نفسها في مثل هذه الأنواع من صور التلوث .

2- التلوث غير الطبيعي : ينتج عن النشاط البشري إذ يؤدي الى احداث تغيرات تغير في الطبيعة ينجم عنها انتشار بعض الأمراض المعدية ، أو ظهور أمراض أخرى وبائية مما يعرض الكائنات الحية للخطر وفضلاً عن ان النشاطات الاقتصادية أو التنموية التي تقومها الدول مثل: شق الطرق وبناء السدود وتجفيف البرك والزحف العمراني على المناطق الخضراء يسهم في انتشار عشرات الامراض المعدية كي تنتشر وتتحول إلى أوبئة، والأمثلة على ذلك كثيرة ومنها الملاريا والأنفلونزا وشتى أنواع الحمى النزفية . والتلوث غير الطبيعي بدوره ينقسم إلى نوعين:

1- تلوث مادي مثل تلوث الماء والهواء والتربة.

2- تلوث غير مادي (معنوي) كالضوضاء (الضجيج) والإشعاعات المختلفة والتلوث الكهرومغناطيسي والتلوث الثقافي والإعلامي والأخلاقي والفكري وتلوث الآثار .

سادساً : مفهوم التلوث الضوضائي :

يعد التلوث الضوضائي نوع من انواع التلوث الذي صنف بأنه ضار على صحة الانسان , الحيوان النبات , وان مشكلة الضوضاء تزداد يوما بعد يوم . ولا سيما في المناطق الحضرية المزدحمة بالسكان ,

فضلا عن الطرق السريعة , المطارات , المناطق الصناعية ومناطق أخرى يوجد فيها حركة انشائية كالبناء وغيرها , وأن كلمة (ضوضاء) مشتقة من التعبير اللاتيني NAUSES ويمكن تعريف التلوث الضوضائي بأنه الأصوات غير المرغوب سماعها ، وعرفت الموسوعة البريطانية الضوضاء بانة الصوت غير المطلوب ، ويعد مدى استيعاب أذن الإنسان للتلوث الضوضائي جزء مهم لأن طاقة التحمل تكون بنسب متفاوتة من إنسان للآخر وفضلاً عن اعتماده على العوامل النفسية (الفضلي ، 2021 ، ص 151) . والتلوث الضوضائي يفهم على انه: أصواتا غير مرغوبة تسبب إزعاجاً لسامعها لأنه لا يوجد فيها تناسق أو انتظام، بل يتميز بشدتها وبتداخل الأصوات مع بعضها وبنوعية صوت مميزة (موسى ، 2006 ، ص379) .

ويطلق عليه احد العوامل البيئية المادية التي تؤثر على الصحة ، والضوضاء اصوات غير ساره تزعج الإنسان جسدياً ، وفيزيولوجياً فتسبب تلوث بيئي يتمثل بتدمير الخصائص البيئية (E.Atmca I .Peker and A.Altan Humans , 2005 , P72) يعرف على انه: طاقة على شكل أمواج صوتية تنتقل في الأوساط المختلفة وخاصة في الهواء على شكل نبضات من ارتفاع وانخفاض في ضغط الوسط الناقل للصوت (مردان ، 2008 ، ص277) . إن تلك الطاقة الصوتية تؤثر على حاسة السمع للكائنات الحية (الإنسان والحيوان) ، لذا يعد الصوت نوعا من أنواع الطاقة الصادرة عن حركة تذبذب الموجة في أوساط مختلفة ومنها السائلة كالماء والغازية (المؤمن ، بدون سنة طبع ، ص141) .

ويستخدم لقياس الضوضاء وحدة " الديسيبل " Decibel من أكثر المقاييس استخداماً ومشتق من كلمتين الأولى (ديسي – Desi) بمعنى عشرة ، والثانية (بل – Bel) تعود لمخترع الهاتف " الكسندر غراهام بل " وبذلك يعرف الديسيبل على انه " نسبه تعبر عن مقياس لوغاريتمي بالنسبة إلى مستوى ضغط مرجعي، ويبدأ مقياس الديسيبل من (الصفر) إذ تكون الأصوات شديدة الخفوت إلى (130) تكون الأصوات مسببة للألم ، (موسى ، 2006 ، ص395) . وأن قياس مستوى الضوضاء يرتبط بضغط الصوت وشدته .

العوامل المسببة والمساعدة في اضرار الضوضاء

أ- توجد علاقة عكسية بين مساحة المكان وبعد الإنسان عن المصدر والضوضاء فكلما قلت المساحة وقصرت المسافة بين الإنسان و مصدر الصوت يزداد تأثير الضوضاء

ب- وجود علاقة طردية بين عمر الإنسان ومدة التعرض ومستوى تأثير الضوضاء ، مع تقدم عمر الإنسان يسهم في زيادة التأثر بالضوضاء .

ت – شدة الصوت وقوته تسهم في زيادة الضرر ، فقد حُددت معايير محلية وعالمية تتعلق بمستوى التلوث الضوضائي المقبولة والقصوى والتي تختلف زمانياً ومكانياً داخل المدن فضلاً عن تحديد مستوى التعرض لهذا المستوى من التلوث كونه يترك تأثيرات مختلفة على جوانب مختلفة الجسدية والنفسية وحتى الاقتصادية سيتم عرض ذلك لاحقاً .

جدول (1) المستويات المقبولة والقصوى للضوضاء في مناطق البيئة الحضرية

المنطقة	المستويات المقبولة والقصوى للضوضاء/الديسبل	
السكنية	40 – 25	
التجارية	60 – 30	
الصناعية	60 – 40	
التعليمية	40 – 30	
المستشفى	35 – 20	
المنزل	45 نهاراً	35 ليلاً
المجتمع	55 نهاراً	45 ليلاً

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على :

Dietrich schwela , WHO Guidelines on community Noise , TRB Session 391 "Setting an Agenda Transportation Noise Management Policeies in the United States" , Washington DC ,USA , SA10 January 2001 , p.10 – 11.

جدول (2) المحددات الوطنية لمناسيب الضوضاء في مواقع مختلفة مُقاسة بالديسبل

الموقع	ليلاً من 8 مساءً – 8 صباحاً	نهاراً
المستشفيات واماكن الراحة	40	50
المناطق السكنية داخل المدينة	50	60
المناطق السكنية خارج المدينة	45	55
المناطق الصناعية	65	70
الاماكن العامة	50	60
المناطق السكنية ضمن المناطق الصناعية وبالعكس	45	60
المناطق الخدمية والتجارية	60	65
الجامعات ، المعاهد ، المدارس ، رياض الاطفال	45	55

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على – جمهورية العراق ، قانون السيطرة على الضوضاء رقم (41) لسنة 2015 ، الوقائع العراقية ، السنة السابعة والخمسون ، العدد 4390 ، 7 – كانون الثاني ، 2015 ، ص8–9 .

جدول (3) التأثير الصحي للضوضاء حسب نوع البيئة والحدود المسموح بها خلال 24 ساعة

نوع البيئة	التأثير الصحي للضوضاء	الحد المسموح به / ديسبل	عدد الساعات	الحد الأعلى / ديسبل
المنزل ، غرفة المعيشة	خفيفة مريحة خلال النهار والمساء	35	16	45
غرفة النوم	اضطراب النوم مساءاً	35	8	45
داخل الروضة والمدرسة	الكلام واضح لكن صعوبة في تلقي المعلومات	35	داخل غرفة الصف	-
ساحة آلة	ازعاج	55	وقت اللعب	-
إدارة المستشفى	عائق للراحة	ادنى مستوى ممكن	-	-
المناطق الصناعية ، التجارية ، الاسواق وطرق النقل	ضعف بالسمع	70	24	110
الاحتفالات والمهرجانات	ضعف بالسمع اذا كانت من 5 مرة / السنة	100	24	110
الاماكن العامة	ضعف بالسمع	85	1	110
الموسيقى واصوات المسموعة بسماعة الاذن	ضعف السمع	85	1	110
اصوات الالعاب النارية والاسلحة النارية	ضعف السمع	-	-	140

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على –

WHO , Guidelines for community noise , World Health Orgnization (WHO) , Geneva , 1999 , p. 47

سابعاً : اشكال التلوث الضوضائي :-

يتخذ التلوث الضوضائي اشكالاً مُتعددة تبعاً للمصدر والوقت الذي يستغرقه وبذا تم تقسيمه إلى ثلاثة اقسام

1- التلوث الزمني : يقصد التعرض المُستمر والدائم للضوضاء .

2- التلوث المؤقت : ينتج هذا بسبب التعرض لأصوات الطلقات النارية ، وفي حالات نادرة يترك اثره على الاذن الوسطى للإنسان ويصيبها بأضرار لا يمكن ملاحظتها (اضرار فسيولوجية غير واضحة) .

3- التلوث المؤقت المُضر : يحدث هذا نتيجة التعرض للمفرقعات وينتج عنه اضرار فسيولوجية دائمة مثل اصابة الاذن الوسطى او حدوث ثقب في الطلبة او تلف في الاعصاب . المخطط (1) .

مخطط (1) اشكال التلوث الضوضائي

المصدر : من عمل الباحث .

ثامناً : مصادر التلوث الضوضائي في مدينة الرفاعي

تتنوع مصادر الصوت تبعاً للمصدر والوسط الذي ينقله – والاذن التي تسمعه وتحس بوجوده، وفي مدينة الرفاعي، هنالك مصادر عدة ينتج عنها الضوضاء ومنها:

أولاً : وسائل النقل المختلفة

1- ضوضاء السيارات :

تعد السيارات من أكثر مصادر التلوث الضوضائي ، إذ تسهم بنسبة (60-80%) من ضوضاء المدن. وقد يصل معدل الضوضاء في المدن الكبرى إلى مستويات عالية ، فقد تراوحت في بعض المدن الأمريكية والأوربية بين (90-95) لمدة 12 ساعة وأكدت دراسة هيئة الأمم المتحدة إن شوارع مدن الشرق الأوسط تعاني من شدة الضوضاء إذ يبلغ (90) ديسبل ويرتفع في الشوارع الرئيسية إلى (100) ديسبل ، تعتمد درجة الضوضاء الناجمة عن السيارات على عدة عوامل منها (الصالحي ، والغريري ، ط1 ، 2008)

1 –اتساع الشوارع داخل المدن ، إذ يزداد الصوت مع ضيق الشوارع فضلاً عن نوعية المباني وعلوها .

2- أعداد السيارات التي تتحرك من نقاط محددة باتجاه أخرى معلومة في المدينة و خلال فترة زمنية معينة .

3- نوعية السيارات المتحركة في المدينة ، فكلما كانت السيارات القديمة تسبب ضوضاء أكثر من غيرها بسبب تهالك محركاتها .

4 – وجود الأشجار حول او في الشوارع داخل المدينة تعمل على امتصاص الصوت وترتبط شدة الصوت والرطوبة بعلاقة طردية وعكسية مع درجة الحرارة

أخذت ظاهرة الضوضاء في مدينة الرفاعي بالانتشار بشكل ملحوظ نتيجة الاعتماد الكبير على السيارات في عملية النقل جراء تحسن المستوى المعاشي للمواطن والانفتاح الاقتصادي بعد عام (2003)

بسبب تزايد عدد السيارات الناجم عن ارتفاع مستوى دخل الفرد وتحسن المستوى الاقتصادي فضلاً ع انفتاح السوق العراقية على العالم الخارجي اسهم ذلك في زيادة عدد السيارات في المدن العراقية ومنها مدينة الرفاعي ، سجل من الدراسة أن مستوى الصوت في الجزء المحيط بالكراج بين (83 – 100) ديسبل في ايام العطل اما في ايام الدوام الرسمي فقد تراوح مستوى الصوت بين (93 – 109) ديسبل ، وهذا يعود إلى افتتاح جامعة سومر والمُتضمنة مجموعة من الكليات فضلاً عن افتتاح حقل الغراف النفطي . بلغ مستوى الصوت بين (73 – 94) ديسبل في الجزء الواقع من الكراج إلى تقاطع الملعب .

تكمن ضوضاء وسائط النقل من :

أ- الجزء الأكبر من ضوضائها يصدر من محركاتها التي تمثل الغازات الناتجة عن التفجيرات التي تجعل من محركات السيارات محركات ذاتية الاحتراق إذ يوجد عدم توازن ناجم عن سرعة الأجزاء التبادلية في الآلات لاسيما اذرع التوصيل والكابسات فعند زيادة سرعة المحرك (10) أضعاف فان ذلك سيزيد من مستوى الضوضاء إلى (50) ديسبل) ، (مردان وآخرون ، 2008 ، ص230) .

ب-الاحتكاك الحاصل بين الإطارات والأسطح الإسفلتية إذ يعد ضجيجا أعلى مقارنة مع الطرق الملساء وبفارق ديسبل واحد ويكون أكثر إثارة للأعصاب.

ت-أصوات مسجلات السيارات وما تحتويه من مكبرات الصوت التي أصبحت من سمات عصر السيارة الحديثة من جيل الشباب والذي يقدر بـ 120 (ديسبل) ، كما يقدر ضجيج منبه السيارة على بعد (1 م) بـ 120 (ديسبل) فضلا عن أبواق السيارات التي أصبحت بأصوات وأنغام مختلفة والاستعمال السيئ لها من قبل بعض السواق والتي تعد من الممارسات غير الحضارية التي تعبر عن واقع الضغط النفسي فضلا عن استعمالها على نحو مستمر في حالات الفرح أو الغضب.

ث-سجلت صفارات سيارات الإسعاف ضجيج بمستوى (115,3) ديسيبيل ، بينما صفارات شرطة المرور تولد ضجيج مزعج بلغ (101,9) ديسيبيل ويكون تأثير الضوضاء اعلى على رجال المرور بسبب القرب بين رجل المرور ومصدر الصوت .

يتباين معدل شدة الصوت في مدينة الرفاعي مكانا و زمانا ، إذ تزداد شدته في التقاطعات والشوارع و ينخفض عند الابتعاد عنها وترتفع شدة الضوضاء في الذروتين الصباحية والمسائية بسبب كثافة المرور مما يؤدي إلى استثارة القلق وعدم الارتياح والتوتر و الإرباك والغضب وتؤدي أحيانا إلى كثير من المشاجرات و الإساءة إلى الآخرين وبالتالي ينعكس على العلاقات الأسرية . فقد سجلت مستويات الصوت في تقاطع الشباب والرياضة ما بين (77 – 94) ديبسل ، وسجل تقاطع البلدية وجامعة سومر (تقاطع تشرين) مستوى صوت (90 – 94) ديسبل ، أما في اوقات الدوام الرسمي سجل

مستويات اعلى من ذلك تراوحت المستويات بين (97 –110) ديسبل عند الساعة التاسعة صباحاً وتقاطع المحطة سجل مستوى ضوضاء متراوحاً بين (86 – 103) ديسبل وأن مستوى الضوضاء سجل (96) ديسبلاً في شارع الاطباء . ومُسجلاً في تقاطع شارع (40) مستوى (103) ديسبل اما الجامع الرئيس في المدينة فقد سجل الصوت الصادر منه في يوم الجمعة بدأ من الساعة العاشرة صباحاً مستوى (110) ديسبل وحتى نهاية وقت الصلاة وبدأ بالانخفاض بالابتعاد عن المصدر ، اما بقية ايام الاسبوع فقد سجل مستوى الصوت (110) فقط في وقت قراءة القران الاذان ولم يتجاوز الامر اكثر من ثلاثين دقيقة .

2– ضوضاء الدراجات النارية :

يعد استخدام الدراجات النارية من مصادر الضوضاء الصاخبة الذي ازداد في الآونة الأخيرة أسوة بعدد السيارات وتطلق الدراجات النارية أصوات صاخبه تصل إلى (100–110) ديسيبيل ، إذ تقع ضمن الفئة المزعجة جدا ويعود ذلك إلى سببين هما (الصالحي ، والغريري ، 2008 ، ص121) . انتشر في الوقت الحالي دراجة حمل (الستوتة) التي بدأ استخدامها كوسيلة للعمل وكسب العيش يستخدمونها في نقل البضائع والسلع والخدمات ، ويستخدمها بعض سكان القرى والارياف المحيطة بالمدينة في التنقل وينتج عنها صوت عالي من عمل المحرك و المنبهات وبلغ عددها في المدينة (190 دراجة حمل) ، علماً أن الصوت الصادر منها بلغ (75) ديسبل .

صورة (1) قياس مستوى الضوضاء في مدينة الرفاعي (تقاطع الملعب) و تقاطع المحطة

المصدر : من الباحث بتاريخ (24 /2/ 2023)

ثانياً : المولدات الكهربائية في مدينة الرفاعي

انتشرت ظاهرت المولدات الكهربائية في العقدين الماضيين في عموم العراق إذ لا يكاد يخلو منها شارع سواء كانت الرئيسة أم الفرعية والتي تزود المنازل والمحال التجارية والمعامل إذ أصبحت من ابرز مصادر التلوث البيئي ومما يزيد من حدة هذا التلوث هو إن المولدات الكهربائية تقع داخل المناطق

السكنية وبتماس مباشر من المواطنين وتعد مصدر ضوضائي شبة مستمر للانقطاع شبة المستمر للتيار الكهربائي وعلى نحو قد يصل إلى أكثر من (8 –12) ساعة / يوم ولاسيما فصل الصيف الذي يتسم بارتفاع درجات الحرارة لذا يلجأ كثير من المواطنين إلى المولدات الكهربائية لتعويض النقص الحاصل في التيار الكهربائي مسببا بذلك مستويات مختلفة من أنواع التلوث البيئي لاسيما التلوث الضوضائي (عبد الله ، 2015 ، ص266) . وجد من الدراسة الميدانية في مدينة الرفاعي (60) مولداً كهربائياً مُجازاً منتشرة على احياء المدينة المختلفة ويبلغ مستوى الصوت (120) ديسبل/المولد (الدراسة الميدانية) ، يعود سبب تباين مستويات الضوضاء الناتجة عن تلك المولدات إلى تباينها في النشأة وحجم المولدة ومقدار صيانتها فضلا عن عمر المحرك. تؤثر مستويات الضوضاء المرتفعة الناتجة من المولدات الأهلية على سكان المحلات القريبة من تلك المولدات فضلا عن العاملين فيها خصوصا أنهم يتعرضون إليها لساعات طويلة من اليوم لانقطاع التيار الكهربائي في العراق بصورة عامة وفي منطقة الدراسة بصورة خاصة .

ثالثاً : ضوضاء الورش والصناعات الصغيرة

ينشأ هذا النوع من الضجيج عن الات المصانع وعمليات التصنيع ومختلف الآلات المستخدمة في الورش والمعامل متوسطة الحجم والصغيرة, ويمكن تقسيم هذه الضوضاء على ثلاث أقسام الأول يعرف بالضوضاء الصناعية, وينجم عن العمليات الصناعية داخل المصنع وتختلف شدة الضوضاء الناتجة بحسب نوع الصناعة وحجم المصنع ويتجاوز تأثيرها داخل المصنع ليؤثر على المارين بالجوار والقاطنين بقربة, والنوع الثاني يُسمى بضوضاء التصادم, وينجم عن آلات الضغط والطبع والثقب والآت الطحن والقطع, وتولد عمليات الطرق اليدوي ضجيجاً من هذا النوع, في حين ان النوع الثالث يُعرف بالضوضاء الكهرومغناطيسية, الناجمة عن اهتزازات في المحركات الكهربائية والمحولات والناقلات (جبر ، 2021 ، ص328) .

تعد ورش الحدادة والنجارة من مصادر التلوث الضوضائي الذي لا يؤثر على بيئة العمل فقط وإنما يصل تأثيره إلى المناطق المجاورة لذا يعد هذا النوع من الضوضاء مشكلة موقعيه واجتماعية في إن واحد كونها تؤثر على صحة وسلامة العاملين وعلى المجتمع الذي يعيشون فيه بل واتسعت لتشمل في كثير من الأحيان المناطق التجارية والترفيهية الهادئة (الحسن ، 2011 ، ص262) وفي منطقة الدراسة تتركز هذه الورش في الشوارع الصناعية في مدينة الرفاعي وتمثلت بورش الحدادة والنجارة وغيرها من

الورش الصغيرة المتعلقة بمحلات تصليح السيارات والدراجات فقد تراوحت مستويات الضوضاء بين (75 – 80) ديسبل اما في الليل كانت المستويات المسجلة اقل تراوحت بين (45 – 50) ديسبلاً لغلق اصحاب المحال محلاتهم واقتصارها على حركة المارة .

رابعاً : ضوضاء الأسواق الشعبية والتجارية

ضوضاء الاسواق والمحلات التجارية : ينشط هذا النوع من التلوث الضوضائي وقت النهار وفي الصباح تحديداً إذ يبدأ أصحاب المحال لاسيما بيع الخضروات والفاكهة فضلا عن المتاجر بالصراخ واستخدام مكبرات الصوت بدافع المنافسة والترويج عن بضائعهم وترغيب المتبضعين في اقتنائها, مما يكون مستوى من الضجيج غير محتمل في تلك الاسواق, يوجد سوق شعبي بينما تتعدد المحال التجارية في مدينة الرفاعي وتتسم بكونها متداخلة مع احياء المدينة السكنية والتي تكتظ بالسكان والمتبضعين مما يتولد عنها ارتفاع شدة الضوضاء بفعل اصوات الباعة والمحال المتواجدة فيها . بلغ مستوى الصوت في بداية السوق (109) ديسبل إذ ينتشر بيع الحيوانات ومنها الاوز والبط والدجاج واغلب الباعة يكونوا من القرى والارياف المحيطة بالمدينة ويستمر هذا الامر إلى الساعة الحادية عشر صباحاً ومساءً يكون مستوى الصوت (100) ديسبل ويبدأ من الساعة (3– 5) عصراً . وفي ايام العطل تزداد اكثر مما في ايام الدوام . أما في جزء المخصص لبيع الخضار في سوق مدينة الرفاعي فقد بلغ مستوى الصوت (110) ديسبل ، وفي اجزاء السوق الاخرى تراوح مستوى الصوت (108 – 111) ديسبل ، اما في السوق المسقف فتباينت المستويات بحسب اجزاء ، سجل بداية السوق (75) ديسبل في حين سجل مستوى الصوت (109) ديسبل في نهايته لوجود الدراجات والدراجات ذات الحوض الواحد والسيارات في اجزاء القريبة منه اما في وسط السوق سجل مستوى الصوت (94) ديسبل بينما سجل في المقهى (85) ديسبل .

خامساً : ضوضاء المستشفيات والمؤسسات التعليمية :

تعد الضوضاء في المستشفيات من المؤشرات المهمة التي تدل على اثر التلوث الضوضائي في نوعية البيئة الحضرية هو مؤشر مستوى الضوضاء داخل المستشفيات او في محيطها. فمن المفترض حسب معيار منظمة الصحة العالمية (WHO) ان لا تتعدى مستوى الضوضاء خارج المستشفى او بالقرب منها عتبة ٢٠ ديسيبل في حدها الأدنى او ٣٥ دسيبل في حدها الأعلى, وان لا يتجاوز شدة الضوضاء داخل اروقة المستشفى عتبة ٣٠ ديسيبل بأي ظرف من الظروف . ذلك لان الضجيج العالي بطبيعة الحال يؤرق المرضى الراقدين في المستشفى او المراجعين لها ويحرمهم من الهدوء الضروري لراحتهم وشفائهم. ان الضوضاء التي تصدر من هذه المؤسسات هي من خلال حركة المرور خارج

المؤسسة او كثرة المراجعين خاصة ضمن اوقات ومواسم معينة (جبر ، 2021، ص525) . تم حساب معدل الضوضاء للمؤسسات الصحية من خلال اخذ القياسات داخل المستشفى او المركز الصحي والمحيط الخارجي سجل مستوى الصوت نهاراً في مستشفى الرفاعي التعليمي مستويات مختلفة في النهار تراوحت بين (48 – 55) ديسبل اما ليلاً سجلت مستوى (48) ديسبلاً وهذا الامر يتعلق باستمرار الدوام

واجراء العمليات الجراحية فضلاً عن حالات الطوارئ التي يستقبلها المستشفى ، وبذا فأنه تجاوز المحددات الوطنية التي حددتها بـ (40) ديسبل . اما المراكز الصحية فسجلت مستوى ضوضائي بلغ (50 – 55) برغم من قلة اعداد المراجعين لكن صغر المساحة اثر في زيادة مستوى الصوت فضلاً عن وجود اعداد كبيرة من الاطفال تتلقى خدمات الرعاية الاولية الصحية (اللقاحات) وبكاءهم اسهم في زيادة الصوت ف المركز وفي الليل كان مستوى محصوراً بين (38 – 40) ديسبل . لقلة عدد المراجعين واقتصاره على الحالات الطارئة البسيطة مثل حالات الاغماء وبعض الحالات يتم احالتها الى المستشفى الرئيس في المدينة .

تؤثر مستويات الضوضاء المختلفة على المؤسسات التعليمية وبعضها تكون مصدرها من داخل المؤسسة التعليمية ويتمثل بمساحة المؤسسة ومساحة الصفوف الدراسية وعددها فضلاً عن الكادر الذي يعمل في المؤسسة التعليمية وعدد الطلبة المستفيدين والفئة العمرية أما المصدر الخارجي فيتعلق بموقع المؤسسة التعليمية وتصميمها الهندسي والانشائي (جمعة ، 2010، ص3) . وجد من الدراسة الميدانية ان مستويات الضوضاء في المؤسسات التعليمية اختلفت بين الليل والنهار وايام الدوام عن العطل الرسمية ، فقد بلغ مستوى الصوت في جامعة سومر / كليات (العلوم ، التربية الاساسية والإدارة والاقتصاد) (60 – 65) ديسبل في اوقات الدوام الصباحي لتعود وتنخفض بعد نهاية الدوام النهاري لتصل إلى مستوى (40) ديسبل وتعاود الارتفاع من جديد بعد الساعة 2 ظهراً مع بدأ الدوام المسائي ولوحظ ان مستوى الصوت في الدوام المسائي يبقى منخفضاً مقارنة مع الضوضاء المتولدة في وقت الدوام النهاري وهذا يعود الى عدد الطلبة في الدوام النهاري يفوق عددهم في المسائي فضلاً عن وقت الاستراحة التي يحصلها عليها الطلبة إذ يكون في المسائي اقل محاولين استثمار الوقت في الدراسة وسجل مستوى الصوت فيها بين (50 – 55) ، بينما سجلت مستويات الضوضاء في مدارس مدينة الرفاعي مستويات تراوحت بين (60 – 65) ديسبل بينما حددته المحددات الوطنية بـ (55) ديسبلاً . اما رياض الاطفال فقد سجلت مستويات الضوضاء (60 – 70) وهذا يعود الى الاصوات الصادرة من الاطفال اثناء اللعب والصراخ والاحاديث العالية .

سادساً : مصادر الضوضاء الأخرى في مدينة الرفاعي

1- الباعة المتجولين في المناطق السكنية :

أ - **الباعة المتجولين بسيارتهم ودراجاتهم ذات الحوض الواحد (الستوته)** يتحرك هؤلاء الباعة بين الاحياء السكنية في مدينة الرفاعي مستخدمين مكبرات الصوت الذي يولد ضجيج مزعج جدا يقدر بـ (110) ديسيبل وذلك من اجل الترويج عن بضائعهم ومن اجل انتباه الساكنين اليها. وفي مدينة الرفاعي سجل مستوى الضوضاء الصادرة من بائعي المتجولين من داخل المنزل (75 -80) ديسبل وفي الشارع بلغ مستوى الصوت (85 – 90) ديسبل

ب- بائعي اسطوانات غاز الطبخ أثناء تجوالهم بين الأحياء السكنية وفي أوقات مختلفة من اليوم الواحد ، خصوصاً في ساعات الصباح الباكر وأثناء فترة الظهيرة مع الاستمرار بالطرق على الحديد لفترة طويلة فضلاً عن المنبهات التي يستخدمونها معها ويصل مستوى ضوضاء الطرق على الحديد و بالفئة المزعجة جداً وان اختلاف مستويات الضوضاء الناجمة عن الفقرتين الأولى والثانية ، يعزى إلى اختلاف الوسائل المستخدمة من قبلهم ، فبعضهم يستخدم الأبواق وما يصدر عنها من أصوات عالية مرتفعة، والآخر الطرق على اسطوانات الغاز بواسطة الآلات حديدية بأصوات مرتفعة أيضا إلا إنها اقل مقارنة مع الأبواق إلا مع ذلك يعد مصدراً مزعجاً ومقلقاً لأي فرد إلى جانب استخدام مكبرات الصوت (الحسن ، 2011 ، ص160) . وتبين من الدراسة أن مستوى الضوضاء سجل (75 – 80) ديسبلاً .

2- ضوضاء البيوت :

يكاد لا يخلو أي بيت من ضجيج ناجم عن استخدام الأجهزة المنزلية المتعددة التي تعد مصدراً لإزعاج الفرد داخل منزله ومن هذه الأجهزة كما هو موضح في الجدول (4) ، ولو تم مقارنة المستويات المذكورة في الجدول المذكور مع معيار منظمة الصحة العالمية لمستويات الضوضاء المقبولة داخل المنازل البالغة (45) ديسيبل نهاراً / 35 ديسيبل ليلاً) ، يلاحظ إنها مرتفعة أيضا ، ويمكن الإشارة إلى ان مستويات الضوضاء الناجمة عن الأجهزة المنزلية تختلف على وفق إمكانية الفرد أو الأسرة ، إذ تكون أعلى مستوياتها في الأسر ذوي الدخول المرتفعة . وهذا يعتمد على اجهزة التلفزيون في داخل المنزل والثلاجة والمجمدة والغسالة ومكيف الهواء وخلاط العصير وفضلاً عن المكنسة الكهربائية ومصفف الشعر وكلما ازداد عدد الاجهزة زاد مستوى الصوت في داخل البيت .

جدول (4) نوع الجهاز ومستوى الضوضاء في مدينة الرفاعي للعام2023/2022

ت	الجهاز	مستوى الضوضاء /الديسبل	ت	الجهاز	مستوى الضوضاء /الديسبل
1	الثلاجة	65	8	مكيف من الخارج	95
2	غسالة كهربائية	61	9	مصفف الشعر	58
3	خلاط عصير الفواكه	70	10	المجمدة	69
4	مكنسة كهربائية	67	11	مروحة السقف	67

5	ماكنة فرم اللحم	68	13	ماطور الماء	69
6	جهاز سحب الدهون في المطبخ (شافطة)	80	14	مبردة الهواء	85
7	مكيف في الداخل	65			

المصدر : الدراسة الميدانية باستخدام جهاز (Sound Level Meter)

نستنتج من الجدول اعلاه ان مستويات الضوضاء تختلف باختلاف نوع الجهاز وعمره ويتباين مستوى الصوت بحسب المواسم ففي ايام الشتاء يستغني الاشخاص عن اجهزة التبريد والتكيف مما يوحي إلى ان مستوى الضوضاء صيفاً اعلى مما هو عليه شتاءً حتى مستوى الصوت في داخل المنزل بصورة عامة يكون اكثر هدوء .

ج- المفرقعات التي يستخدمونها الأطفال في أيام العطل والمناسبات كوسيلة للمتعة ، إلا إنها في الوقت نفسه تعد مصدراً لإقلاق راحة الجيران ، وسبب يرجع إلى ان الأماكن او الأحياء الشعبية تتميز بكبر حجم عوائلها مع صغر المساحة بين وحداتها السكنية أي ضيق الشوارع الفاصلة بينها ومن ثم لعب الأطفال خارج منازلهم فضلا عن كثرة الباعة المتجولين فيها مقابل صغر حجم العوائل في الأماكن غير الشعبية مع كبر مساحة وحداتها السكنية وسعة الشوارع الفاصلة بينها (الحسن ، 2011 ، ص157) د- اعمال البناء والتشييد نظرا لان اغلب أعمال البناء تجري في الشوارع والطرقات ووسط المناطق التجارية والسكنية، ويتمثل الضوضاء الصادرة عنها في أصوات آلات الحفر والجرارات والبلدوزرات وخلاطات الاسمنت وأصوات المطارق، اذ تبلغ مستوى ضوضاء كومبريسر لحفر الإسفلت (110-106) ديسيبل، في حين تبلغ حفارة الشوارع مستوى ضجيج بـ (90) ديسيبل (عبد الله ، 1988 ، ص383) .

ويمكن القول ان التلوث الضوضائي يمتاز بمجموعة من المميزات :

1- تتعدد مصادر الضوضاء وتنتشر في كل مكان ومن الصعب السيطرة عليها ولا يعرف المصدر الحقيقي للضجيج على نحو دقيق.

2- ينقطع اثر الضوضاء بمجرد توقفها أي إنها لا تترك خلفها أثرا واضحا في البيئة ولا يتبقى منها شي، بمعنى آخر، ان تأثرها وقتي وينتهي بانقطاعها.

3-تختلف الضوضاء عن غيرها من عوامل التلوث إنها محلية إلى حد كبير أي ان الفرد لا يحس بها الا بجوار مصدرها فقط .

تاسعاً : آثار التلوث الضوضائي ومعالجته في مدينة الرفاعي

اولاً : آثار التلوث الضوضائي في مدينة الرفاعي .

إن الضوضاء التي تصحب الإنسان أينما وجد وخاصة المستويات المرتفعة منها ، تسبب له العديد من الأمراض أو الإضرار الصحية ومن هذه الآثار.

1- الآثار السمعية : تتعرض الاذن البشرية إلى ضوضاء عالية ولفترات طويلة وبصورة مستمرة يؤدي إلى فقدان السمع حينما يصل الصوت والضوضاء إلى مجرى السمع عن طريق الإذن الخارجية ماراً بغشاء طبلة الأذن وإلى عظيمات السمع ، منتقلاً للإذن الداخلية والحلزون السمعي المحتوي على

أنسجة لينة مليئة بسائل خاص تسبح فيه شعيرات مجهرية ترتبط المتناسقة، عندئذ يصاب الدماغ بالتشويش وان التعرض الطويل والمستمر لضوضاء من الفئة يسمى (بالتنكرز) ومن ثم تضر الخلايا المكونة للأذن وتهدد السمع، وبالتالي يسهم في فقدان حاسة السمع عن طريق الخلايا العصبية التي تصل الدماغ عن طريق العصب السمعي، وقد يكون فقدان السمع (الفيفي ، www.facutly.ksu.ed) مؤقتاً أو دائمياً

وعندما يتجاوز حدة الصوت، أي (180) ديسيبل ، ستؤدي إلى تمزق طبلة الأذن ، وذكرت دراسة على إحدى الجماعات القاطنة في الأماكن الصحراوية غربي مصر إلى أن قوة السمع للشخص بعمر

(75) سنة، تكاد تعادل سمع الشاب الأمريكي بعمر 25 سنه يعيش في وسط المدينة وسبب ذلك يرجع إلى البيئة التي تتمتع بها الصحراء او البيئة الريفية مقارنة مع بيئة المدينة (عبد المقصود ، 1997 ، ص232) .

2- الآثار العصبية والنفسية : تشكل الضوضاء حملاً ثقيلاً على الأعصاب ، إذ يؤدي إلى حدوث أضرارا في :

1- الجهاز العصبي للفرد عند بلوغ حدة الصوت ما بين (60-90) ديسيبل أي ضمن فئة المتوسطة والمزعجة جداً. وعندما يتجاوز مستوى الضوضاء ما بين (50-80) ديسيبل ، فأنها تسبب آثار عصبية ومن ثم زيادة فرز هرمون الأدرينالين في لب الغدة الكظرية الواقعة في أعلى الكلية ، إذ أن إفرازه في الدم سيؤدي إلى زيادة الانفعال العصبي (مردان ، 2008 ، ص245) وينعكس على أسلوب النوم العميق مسبباً الأرق وعدم إمكانية العودة إلى النوم ثانية .

2 - سرعة الغضب والهياج وقلة التسامح وخلق العدوانية والكراهية والميل إلى القتل ، فضلاً عن الإصابة بحالات الجنون والانتحار و الشعور بالصداع والم في الرأس و تتعرض في الحالات من النساء للإصابة بمرض الاكتئاب ، بسبب استعدادهن للاستيقاظ بثلاث أضعاف نسبة إلى الرجال ، كون أن جهازهن العصبي مشحوناً بالهرمونات الأنثوية من اجل الانتباه لأطفالهن ، وان نسبة الاكتئاب للرجال وضمن الفئة العمرية (40-55) سنة (100%) عند التعرض لمستويات ضوضاء تصل إلى ما بين (40-55) ديسيبل أثناء النهار والليل (التخطيط والتعاون الانمائي ، 2009 ، ص32) .

3- الآثار الجسمانية : وتتمثل في:

1- تأثيره على الأجنة من خلال : تؤثر الضوضاء على الجنين قبل ولادته وهو في رحم أمه ، اذ يصدر منها حركات أو ركلات (الرفس) في أخر أيام الحمل ويزداد معها سرعة دقات قلبه ، وفي حال تعرض المرأة الحامل إلى إجهاد ناجم عن ضجيج شدته تزيد عن (65) ديسيبل ،سيؤدي إلى تقلص الأوعية الدموية للرحم الذي يؤمن الغذاء والأوكسجين الكافي للجنين وحدوث التشوهات الخلقية للجنين " نقص خلقي." (التخطيط و التعاون الانمائي ، 2007 ، ص532) .

2- أمراض القلب: عند تعرض الفرد إلى ضوضاء متوسطة الإزعاج التي تتراوح حدة الصوت فيها ما بين (67-70) ديسيبل يسبب إجهادا للجسم ومن ثم زيادة فرز مادة الأدرينالين ، مسبباً بذلك تغيراً في معدل ضربات القلب ويتسارع نبضاته مع تقلص الأوعية الدموية خصوصاً بالنسبة إلى الأشخاص المعرضين إلى الضوضاء العالية .

3- ارتفاع ضغط الدم عند التعرض لضوضاء مزعجة جداً تتراوح شدتها (110ديسيبل)، يصاب الفرد بارتفاع ضغط الدم، اذ وجد أن الرجل الذي يعيش في بيئة عادية يتراوح ضغط دمه الطبيعي (80 ملم / زئبق) ، يرتفع إلى (85 ملم/ زئبق) عند تواجده في بيئة مليئة بالضجيج وما ينجم عن ذلك التعرض لبعض الأمراض المتعلقة بالأوعية الدموية للقلب ، إذ إن تقلص الشعيرات الدموية هو رد فعل طبيعي

للضوضاء العالية ، وارتفاع نسبة الكولسترول في الدم، إذ يقدر المستوى المرغوب للكولسترول في الدم بأن يكون اقل من (200 ملغم / 100ملم) (مجلة الدواء العربي ، 2001 ، ص104) . فضلاً ارتفاع نسبة السكر في الدم وتحلل النسيج اللمفاوي مؤدياً إلى نقص المناعة مع إمكانية حدوث التهابات جرثومية متعددة كالإصابة بقرحة المعدة. ويمكن اصابة الإنسان باضطرابات تنتج عنها بقع فوق الجلد، إذ يبلغ الأمراض الجلدية المزمنة عند الرجال (36%)و (22) عند النساء في العراق لعام (2006 (التخطيط والتعاون الانمائي ، 2007 ، ص532) .ويصاب الاشخاص العاملين بالعدد اليدوية التي يصدر عنها ضجيج بياض الأصابع أو ما يسمى " الأيدي الميتة " (التخطيط والتعاون الانمائي ، 2007 ، ص532) .

4- الآثار الإنتاجية :

أن الضجيج يؤثر بشكل سلبي على كفاءة أداء الفرد من خلال :

1 - تقليل كفاءة الفرد في ظل ظروف العمل الصاخب عنها في حالة وجود مستوى منخفض من الضوضاء ومنها العمل اليدوي مع ازدياد الوقوع في الأخطاء بسبب قلة التركيز والنسيان الناجم عن التعرض لمستويات ضوضاء متوسطة الإزعاج ما بين (55-60) ديسيبل، بالنسبة لعمال المصانع (90) ديسيبل خلال ساعات العمل اليومية (8) ساعات، وفوق هذا المستوى يصبح الفرد معرضا للخطر عند التعرض المستمر له ، وعلى وفق ذلك، قامت أحدى الشركات الأمريكية بتزويد حجرات مكاتب العمل بطبقات من مواد عازلة للصوت، والتي توصلت إلى : (الفيفي ، www.facutly.ksu.ed) انخفاض في معدل الأخطاء الحسابية كانت بنسبة (52%) .فضلاً عن انخفاض معدل الأخطاء في النسخ على الآلة الكاتبة بنسبة (29%).

تسبب الضوضاء في نقص كفاءة الطالب وقدرته على الاستيعاب والتعلم ، إذ أن التعرض لمستوى ضوضاء لمدة ثانية واحدة ، سيقلل من التركيز لمدة (13) ثانية ، كذلك وجد أن الضوضاء تسهم في ضياع ما بين 10-20 دقيقة في اليوم في كل قاعة درس وبفارق (140-700) دقيقة يومية (مردان

وآخرون ، 2008 ، ص246) . وإعاقة القدرة على الكلام أو عدم فهم الجملة ، إذ تفهم الجملة بنسبة (98%) عند مستوى ضوضاء (75) ديسيبل . فضلا عن المقاطعة أثناء الكلام في حال سماع الضجيج الخارجي خلال النهار والناجم عن ازدحام الشوارع وأعمال البناء .

ثانياً : معالجة التلوث الضوضائي في مدينة الرفاعي

حاول الإنسان منذ القدم تفادي مشكلة التلوث الضوضائي في مدن بابل وسومر وكذلك في المدن الإغريقية والرومانية من خلال طلي الشوارع بغطاء يقلل من حدوث صوت العجلات و حوافر الخيول في بيوت العظماء والحاشية أثناء الليل فضلاً عن منع الصناعات التي تصدر الضوضاء داخل المدينة، وبما ان التلوث الضوضائي بعد مشكلة منذ القدم إلا إنها تتفاقم يوماً بعد آخر ، لما له من تبعات سلبية

على صحة الفرد، مما يستدعي إيجاد السبل الكفيلة التي من شأنها التخفيف من الضوضاء او الضجيج والحد منه ومن هذه السبل:

1-معالجة ضوضاء المرور: ان السيطرة على حركة المرور تحد من آثار الضجيج الذي يتطلب بعضاً من الإجراءات منها: (وارتان و عبد الله ، 2013 ، ص29) .

1-1- ضرورة التوجه نحو وسائل النقل العام بدل النقل الخصوصي مع ضرورة اختيار سيارات حديثة ومتطورة لتسهم في تقليل مستوى الضوضاء اذا كلما ارتفعت كفاءة السيارة اسهمت من تقليل الاثر في مستويات الضوضاء . واختيار نوع من الإسفلت يعمل على امتصاص الضوضاء بحوالي عن الضوضاء المعتادة من خلال الاستعانة بالخبرات والكفاءات الهندسية وعدم الاقتصار على الطرق التقليدية في تبليط الشوارع . ومحاولة انشاء طرق خارجية (خارج المُدن) تستخدم لحركة مركبات الحمولة الثقيلة والشاحنات الكبيرة الحجم ومنع دخولها إلى مراكز المدن تجنباً للأصوات المزعجة ولا سيما مع وجود حقل الغراف النفطي ووجود حركة للسيارات الكبيرة والشاحنات .

1-2- فرض غرامات مالية من قبل المرور على سائقي السيارات الخاصة (الصالون) او الدراجة ذات الحوض الواحد (الستوتة) و الدرجات في حال استخدامهم آلات التنبيه لا تنطبق مع نوع وحجم المركبة لكون تلك المركبات غالباً ما تتواجد بالقرب من الأفراد اي في داخل الاحياء السكنية او الاسواق التي تزدحم بالسكان .

2- معالجة ضوضاء البيوت والمستشفيات :

1-1- تنظيم تخطيط المدن من خلال زيادة عرض الشارع وتشجير الجزرات الوسطية وزيادة مساحة الحدائق والمنتزهات . كونها في خفض شدة الصوت علما ان المساحات الخضراء تقلل من التلوث الضوضائي بنسب عالية إذا ما علمنا ان حصة الفرد من المساحات الخضراء في المدينة تبلغ (4.63م2) (حميد ، 2019 ، ص100) .

2-1- دعم عمليات العزل الصوتي بين المساكن باستخدام الزجاج المزدوج للشبابيك ، وضرورة تغليف الجدران والسقوف والأرضيات بمواد عازلة او ماصة .

3-1- فرض غرامات مالية على بائعي اسطوانات الغاز عند الطرق المستمر على الاسطوانات الحديدية في داخل الأحياء السكنية . فضلاً عن منع استخدام مكبرات الصوت وأجهزة التسجيل في شوارع المدن والمحلات العامة. فضلاً عن انه ينبغي وضع أنظمة تجرم الضوضاء بكافة أنواعها ومصادرها مع وضع عقوبات جنائية فعالة ولاسيما العقوبات المالية .

3-معالجة ضوضاء المعامل الصغيرة والورش

1-1- التحكم في الضوضاء الصادرة عن الصناعات المحلية وتنظيم مصدرها و لا يصدر عنها إلى خارج الورش اقل ما يمكن باستخدام أرضيات عازلة اسفل الأجهزة المصدرة للضوضاء او وضع

2-1- مواد عازلة للصوت كي لا يسمح للموجات الصوتية إلى الخارج إلا بدرجات تتسم بالمحدودية فضلاً عن إجراء تغييرات في هندسة الآليات او من خلال الصيانة المستمرة والدورية للآليات والأجهزة والمحركات، مما يساعد ذلك على إطالة مدة بقائها، او من خلال تصفيح الآلة بواسطة صفيح من الرصاص أو تبديل القطع القديمة في الآلة بقطع الكترونية حديثة وصامتة .

3-1- نقل المعامل الصغيرة و الورش إلى مناطق متخصصة خارج الاحياء السكنية إذ توجد الكثير من الورش الصناعية في مدينة الرفاعي داخل الاحياء السكنية .

4-1- اتباع اجراءات السلامة المهنية (الامن الصناعي) للعمال والفنيين يتمثل باستخدام معدات الوقاية الشخصية في المعامل والورش ومنها سدادات الإذن وتكون مصنوعة من مواد خاصة تمنع الاصوات من النفاذ الى الأذن البشرية وتكون مصنوعة من المطاط او الشمع او القطن التي تمتاز بصغر حجمها وخفتها ويمكن ارتداؤها من قبل جميع العاملين فضلا عن أغطية الإذن وتعد أكثر كفاءة من السدادات، وباستخدام السدادات او الاغطية تمنع من الإصابة بفقدان السمع.

وما تقدم ضرورة اعتماد المؤسسات الحكومية في العمليات التخطيطية والتنظيمية في داخل المُدن على البحوث العلمية والدراسات التي تقدم من قبل الباحثين في المجالات المتنوعة فيما يتعلق بهندسة الطرق التي تهدف إلى تقليل اصوات الاحتكاك من خلال اختيار مواد تعمل على امتصاص الاصوات فضلا عن الدراسات الفيزيائية وهندسة الديكور والتي تعني بتقليل الضوضاء في داخل المؤسسات المختلفة ولا سيما الصحية كون الاصوات سجلت مستويات مرتفعة ومراعاة اعداد الطلبة في المؤسسات التعليمية المختلفة بالرجوع الى الدراسات التي تتعلق بكفاءة الخدمة التعليمية والتي تأخذ بنظر الاعتبار اعداد

الطلبة ومساحات المدارس وفضلاً عن الساحات الموجودة في داخل المدارس التي يمكن ان تترك اثراً في مستويات التلوث الضوضائي .

المقترحات

1-الاهتمام بتخطيط المدن وذلك بتوسيع الشوارع وتشجيرها وإحاطة المدن بالأحزمة الخضراء وزيادة مساحة الحدائق من الأشجار يسهم في الحد من الضوضاء.

2- التوعية البيئية من خلال وسائل الإعلام عن طريق بيان اضرار التلوث الضوضائي وتأثير على صحة السكان .

3-التخطيط السليم عند انشاء المشاريع الصناعية والتجارية والخدمية والسكنية . إذ يتم تخصيص مناطق خارج المدينة للصناعات الملوثة والتي تسهم في ارتفاع الضجيج . وايضا تخصيص منطقة للمحلات التجارية وزيادة الأماكن الترفيهية لتقليل الازدحام على هذا الأماكن.

4- توفير فرص عمل وتهيئة اماكن لبعض الباعة المتجولين ومنعهم من استخدام مكبرات الصوت وفرض غرامات مالية على المخالفين ومحاسبة كل من يسهم في ارتفاع الضجيج فوق الحد.

5- الاهتمام بالبحوث البيئية المنصب في مجال التلوث الضوضائي عن طريق استفادة الحكومات بتحويل هذا البحوث إلى مشاريع والتقيد بالإرشادات والمعايير الدولية والمحلية لتقليل الآثار الصحية المترتبة من الضوضاء.

6- ترميم بنايات مؤسسات الدولة يسهم في تقليل الضوضاء عن طريق ترميم واعادة بناء الجدران القديمة والتي تحوي شقوق تسهم في نقل الضوضاء. وكذلك تغليف الجدران بمادة عازلة لضوضاء.

7- سن قوانين تحد من استخدام الأبواق داخل المدينة وخاصة قرب المستشفيات والمؤسسات التعليمية ، وتطبيق قانون لفحص المركبات بشكل دوري لمعالجة الخلل فيها وبالتالي الحد من الضوضاء. وصيانة محركات السيارات بشكل دوري وفرض غرامات مالية على السواق المخالفين لإجراءات تخفيض الضوضاء.

المصادر

اولاً : الكتب :

1. الصالحي سعدية عاكول ، د. الغريري عبد العباس فضيخ(2008). **عداء الإنسان للبيئة** ، الأردن دار صفاء للنشر والتوزيع .
2. كوركيس عبد الله (1988). **التلوث البيئي**،(جامعة البصرة: كلية العلوم، آذار،1988) .
3. عبد المقصود زين الدين(1997). **البيئة والإنسان ، دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة** ، (الإسكندرية: منشاة المعارف).
4. موسى ، علي حسن (2006). **التلوث البيئي** ، الطبعة الثانية، (سوريا: دار الفكر للنشر والتوزيع) .
5. المؤمن فواد حميد ، الخياط عبد علي حبيب ، **الصحة العامة وتلوث البيئة**، بغداد :هيئة المعاهد الفنية.

ثانياً : الرسائل والاطاريح

6.الحسن شكري إبراهيم (2011). **التلوث البيئي في مدينة البصرة**، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب جامعة البصرة .

7.حميد ، منار ماجد (2020). **مشكلات البيئة الحضرية في مدينة الرفاعي السكن العشوائي وتلوثه انموذجاً** ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار.

ثالثاً : المجلات العلمية

8.جبر، نور الهدى سلمان , (2021) . ***تحليل مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الشطرة*** ، مجلة الدراسات المستدامة ,السنه الثالثة , المجلد الثالثة , العدد الرابع .

9.جمعة ، غفران فاروق (2010). ***تقييم التلوث بالضوضاء في بعض مدارس مدينة بغداد*** ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد 28 ، العدد 24 .

10.الزهاوي عبدالله ، الحمداني لينا فائق ، عماد عبد الخالق صابر، **عن دراسة عن الاضطرابات الصحية عند العاملي** .

11.سونيا ارزوني وارتان ، ياسمين نجم عبد الله ، **التلوث الضوضائي في محافظة البصرة** ، جامعة البصرة ، مركز دراسات البصرة والخليج العربي ..

12.غرايبة ، خليف مصطفى(2010). ***التلوث البيئي مفهومه وأشكاله وكيفية التقليل من خطورته*** ، قسم العلوم الأساسية – جامعة البلقاء التطبيقية – الأردن ، Journal of Environmental Studies ، العدد 3 .

13.الفضلي ، سعود عبد العزيز , احمد ميس سدخان (2021). ***التلوث الضوئي في مدينة البصرة*** , مجلة ادب البصرة , مجله(1) ,العدد (54) .

14.مجلة الدواء العربي ، (الأردن : مركز اكديما للتكافؤ الحيوي والدراسات الصيدلانية ، العدد الثاني، السنة العشرون، كانون الأول، 2001) .

15.مردان عبد الرحمن صبري ، طارق جمعة علي، أسامة حميد مجيد(2005)."***مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الزبير والآثار الناجمة عنه لعام 2007–دراسة جغرافية***"، مجلة أبحاث ميسان، (ميسان :كلية التربية الأساسية)، المجلد الرابع، العدد الثامن .

16.وائل قاسم راشد(2012). ***دراسة اقتصادية لمشكلة الازدحام المروري في مدينة البصرة***، مجلة دراسات البصرة، جامعة البصرة : مركز دراسات البصرة، العدد 13 .

رابعاً : المصادر الحكومية :

17.جمهورية العراق ، قانون السيطرة على الضوضاء رقم (41) لسنة 2015 ، الوقائع العراقية ، السنة السابعة والخمسون ، العدد 4390 ، 7 – كانون الثاني ، 2015 ، ص8–9 .

18.جمهورية العراق ، وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة ، مديرية بلديات ذي قار ، دائرة التخطيط العمراني في محافظة ذي قار ، التصميم الاساس لمدينة الرفاعي ، للعام 2014

19.جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، الوحدة الرقمية ، خريطة العراق الإدارية ، لعام 2010 .

20.جمهورية العراق وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، المجموعة الإحصائية السنوية 2008–2009 ، (بغداد : الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات) ، "إحصاءات أحوال المعيشة" , الباب الخامس عشر , المسح الاجتماعي والاقتصادي للأسرة في العراق، 2007

21.جمهورية العراق وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، المرأة والرجل في العراق – قضايا ٍ واحصاءات(2009) ،بغداد، الفصل الرابع : العمالة، 2009 .

22.المرئية الفضائية لمدينة الرفاعي ، القمر SAS PLANT ، 2018 .

خامساً : المصادر الاجنبية :

23.Dietrich Schwela , WHO Guidelines on Community Noise , TRB Session 391 "***'Setting an Agenda Transportation Noise Management Policeies in the United States***" , Washington DC,USA , SA 10 January 2001 .

24.E. Atmca I .Peker and A. Altan (2005 ***)*** . ***Industrial Noise and Its Effects on Humans*** , Polish Journal Environmental , studies , Vol 14 , No 6 .

25.WHO , Guidelines for community noise , World Health Orgnization (WHO) , Geneva , 1999 .

سادساً : مصادر من الانترنيت

26.الفيفي حسن بن يزيد ، عبد الله فائز ، العتيبي تركي بن قاعد ، **التلوث الضوضائي** ، (المملكة العربية السعودية، كلية العلوم) ،ص 3 ,ص4 ، www.faculty.ksu.ed .

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** 04/11/2023
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 25/12/2023

FULL PAPER

Genetic Factors and their Contributions to Reaching the Highest Levels of Artistic Gymnasts

Prepared by

Osamah Abdul Khaleq Kamil
College of Basic Education
Diyala University
osam_alkzrge@yahoo.com

Abstract

Genes have an important role in the field of physical education and sports, as they are considered responsible for half of the variables in physical performance.
With the introduction of biological technologies into the sports field, it was possible to identify genes that help predict natural athletic abilities, through analyzing the DNA of high-level athletes, to help create a genetic framework for different athletic abilities. The benefit of this is not limited to the sports field only, but it can be applied in selecting individuals to undertake special jobs that require specific physical abilities, such as army and police personnel. The researcher believes, through the above, that genetic tests are the ideal solution for countries with a weak sports base to detect sports talent, especially in the field of individual sports with distinctive physiological and anthropometric specifications, in which the age of reaching the championship is early. Since excellence in any sporting activity requires three basic elements: selection, training, and competition, it is not possible to achieve high sporting results without good selection. If selection is based on sound scientific foundations, this will be reflected in the training and competition processes, increase their effectiveness, and make it possible to achieve the best results in the quickest time and with the least effort

Keywords: genetic factors, biological techniques, anthropometric physiological characteristics, artistic gymnastics..

المستخلص

تلعب الجينات دوراً هاماً في مجال التربية البدنية والرياضية حيث تعتبر هي المسئولة عن نصف المتغيرات في الأداء البدني.

ومع دخول التقنيات البيولوجية فى المجال الرياضي أمكن التعرف على الجينات المساعدة فى التنبؤ بالقدرات الرياضية الطبيعية، وذلك من خلال تحليل الحامض النووى DNA الخاص بالرياضيين ذوى المستويات العليا، للمساعدة فى عمل إطار جيني خاص بالقدرات الرياضية المختلفة. ولا تقتصر فائدة ذلك على المجال الرياضي فحسب بل يمكن تطبيق ذلك فى اختيار أفراد لتولى أعمال خاصة تتطلب قدرات بدنية معينة مثل أفراد الجيش والشرطة .

ويرى الباحث من خلال ما سبق أن الاختبارات الجينية هي الحل الامثل للبلدان ذات القاعدة الرياضية الضعيفة للكشف عن المواهب الرياضية خصوصا في مجال الالعاب الفردية ذات المواصفات الفسيولوجية الأنثروبومترية المميزة والتي يكون سن الوصول بها للبطولة مبكر. وبما ان التفوق فى أي نشاط رياضي يحتاج الى ثلاثة عناصر اساسية هي الانتقاء والتدريب والمنافسات ولأيمكن بدون انتقاء جيد تحقيق نتائج رياضية عالية واذا كان الانتقاء مبنى على اسس علمية سليمة أنعكس ذللك على عمليتي التدريب والمنافسات وزاد من فاعليتهما وامكن تحقيق افضل النتائج فى أسرع وقت وباقل جهد .

الكلمات المفتاحية : العوامل الجينية ، التقنيات البيولوجية ، المواصفات الفسيولوجية الأنثروبومترية ، الجمباز الفني.

المقدمة

يمر العصر الحالي بثورة تكنولوجية كبيرة وتطور رفيع المستوى في جميع مجالات الحياة ، ويعتبر الإنجاز الرياضي من المجالات التي شملها هذا التطور باعتباره مجالا تطبيقيا لكافة إفادات العلوم والنظريات التي أفرزتها ثورة المعلومات.

ورياضة الجمباز تعد واحدة من أكثر الرياضات حظاً في استغلال التطبيقات الحديثة لتحقيق أعلى درجات التطور والتقدم ، باعتبار الجمباز رياضة اوليمبية لها أولوياتها فى اهتمامات دول العالم المتقدم ، فالجمباز

إحدى الأنشطة التنافسية الفردية التي تتمتع بكم هائل من المهارات المختلفة باختلاف أجهزته ، وكل جهاز له طابعه الخاص فى الأداء والذي يميزه عن باقي الأجهزة الأخرى (11 : 2)

كما إن التفوق الرياضي يعكس العلاقة الوطيدة في امتلاك الفرد النمط الجسمي الملائم في نوع النشاط المناسب فامتلاكه لهذا النمط يحقق له نتائج جيدة، وعلى الغالب أن النتائج الجيدة المسجلة في ممارسته لهذه الرياضة تعود للنمط الجسمي المناسب،رياضة الجمباز من الألعاب الفردية ذات الصدى الواسع نظرا لكثرة تكاليفها وصعوبة ممارستها فالوصول إلى المستويات العالية في هذه اللعبة يتطلب الكثير من الجهد والوقت من قبل المختصين والمدربين لاختيار رياضيين يتمتعون بمواصفات بدنية وقياسات جسمية فضلا عن الموهبة، فهذه اللعبة أخذت نصيبا وافرا من الاهتمام المتزايد من خلال زيادة عدد البطولات العالمية والقارية على مدار العام حيث قام الاتحاد الدولي بجهود عظيمة في تشكيل اللعبة لتناسب الجمهور الحديث، بجعلها أكثر إثارة وتشويقا وذات طابع تنافسي ويعد الاهتمام بالقياسات الجسمية للاعبين المتعلق بنوع التخصص في الجمباز هو مسألة ذات أهمية كبيرة وبخاصة الأنماط الجسمية للاعب، إذ أنه من الأسس العلمية لانتقاء الناشئين وتوجيههم نحو اللعبة التي تناسب مواصفاتهم الجسمية وبذلك فإن الأنماط الجسمية ينبغي أن تختار بشكل يتناسب مع نوع النشاط أو التخصص المطلوب في اللعبة ،هذا هدف الدراسة إلى التعرف على نوع النمط الجسمي لدى لاعبي الجمباز فضلا عن فهم العلاقة الإرتباطية الموجودة بين النمط الجسمي وبعض الصفات البدنية في هذه اللعبة، في محاولة للتنويه بأهمية هذا المتغير (النمط الجسمي) بغية أخذه بعين الاعتبار في انتقاء أفضل العناصر من أجل تحقيق أحسن الإنجازات.(4 : 5)

وبعد اكتشاف هذا اللغز الوراثي المتمثل في الجين بدأ العلماء السير بخطوات حثيثة ومسارعة للاستفادة من هذا الجين في شتى مجالات الحياة ومن بين تلك المجالات المجال الرياضي .

ويتفق كلا من كلودين غيران (2002) , أبو العلا عب الفتاح (2003),مدحت خليل (2004) , إسماعيل أبو عساف (2005) على أن هذا الاكتشاف يعد من أهم الاكتشافات التي توصل اليها البشر طوال تاريخهم العلمي حيث قارنه البعض باختراع العجلة واكتشاف الطاقة الذرية والبعض الأخر قال بأنه أهم من هبوط الإنسان على سطح القمر ويهدف هذا المشروع الى معرفة التركيب الوراثي الكامل والشفرة الجينية للإنسان وإنجاز هذا المشروع جعل الإنسان يضع يده على الجين الذى يريده

والتنبؤ لما ستكون عليها ذاتياً في المستقبل ونحن في مراحلنا الجينية المبكرة .(36 : 128) (1 :478) (48 :82)(9 :225)

حيث يرى عصام الدين نور الدين (2002)بأنه أن الأوان أن نبدأ في إلقاء الضوء نظرة علمية متعمقة على علاقة الجينات البشرية وعلوم البيولوجيا الجزئية بالأداء الرياضي وعلوم التربية الرياضية وأثبت العديد من العلماء الباحثين فى المجال الرياضي أن هناك علاقة ارتباطية طردية وثيقة بين المقاييس الجسمية والجينات وكذلك مستوي الأداء ، فلكل نشاط رياضي متطلباته البدنية والمهارية والنفسية والخططية التي تختلف باختلاف النشاط من حيث مهاراته ، أدواته وأجهزته وكذلك شكل الأداء لهذا النشاط ، وأيضاً قوانينه.(31 :15)

ويذكر كلا من مسعود محمود وحسن زيد (2002) أن بعض الدول المتقدمة في الرياضة تقوم باستخدام خريطة الجينات في انتقاء اللاعبين وقد حققت تلك الطريقة نتائج جيدة في الوصول للمستويات العليا (50 : 132)

وعن الدور الهام الذى تلعبه الجينات في المجال الرياضي يتفق كلا من أبو العلا عبدالفتاح (2003) , حسين حشمت , نادر شلبى (2003) على أنه يمكن الاستفادة من الجينات تطبيقياً في الانتقاء الرياضي وتحسين مستوى الأداء الرياضي وكذلك العلاج الجيني .

(1 :81)(18 :16)

ويعد التدريب الرياضي عملية تربوية هادفة تعتمد في المقام الاول على العديد من الاسس العلمية التي تخدم جوانب الاعداد المختلفة (البدني، المهارى، الخططي، النفسي) بل ويتحقق من خلالها مبدأ التكامل في عملية تطوير تلك الجوانب للوصول باللاعب الى المستويات الرياضية المتقدمة، كما ازداد اهتما م المتخصصين في الآونة الأخيرة في مجال التربية بالبحث والدراسة في مختلف الاتجاهات التي تتناول الرياضي وذلك بهدف الارتقاء بمستوى انجازه، وتلعب الصفات البدنية بعناصرها (القوة ،السرعة ،القدرة، الرشاقة، الإطالة، المرونة وغيرها) دورا فعالا في تحقيق المستويات الرياضية العالية كما لها من تأثير فعال في تحسين حالة الفرد البدنية والحركية لا نجاز متطلبات العملية التدريبية والمنافسة وايضا نتيجة ارتباطها الفعال مع الالعاب الرياضية ذات الصلة الوثيقة بهذه القدرات. (32 :8) ويؤكد مفتى

ابراهيم (2001) إن التدريب الرياضي يؤثر في فسيولوجيا الجسم الإ أن عامل الجينات له الدور الأكبر في مستوى اللاعب وبذلك نجد أن الجينات لها جذور ممتدة في تحديد المواهب الرياضية (51 : 12)

ويتفق كلا من محمد شلبى وحسين حشمت (2003) أن التدريب يؤدى الى تغير كمي ونوعى في بروتين العضلات , وتعمل التدريبات المنظمة للقوة على زيادة حجم العمل العضلي الناتج عن زيادة البروتين الانقباضي , وتمد البيولوجية الجزئية علماء التدريب بالأداة للتعرف على كيفية تحكم التدريب في عمل الجين وكيفية تأثير هذا التدريب على إنتاج البروتين العضلي , وتنظيم العمل الجيني بالعضلات مما يسنح للعاملين بمجال التدريب بتخطيط البرامج المناسبة لتحسين مستوى الاداء البدني , أي أن البيولوجيا الجزئية تساهم في الأمداد بالمعلومات العلمية لتحسين الاداء البدني . (42 :16-17)

ويشير علي البيك (2008) أن الوراثة تعلب دورا بارزا في تحقيق الرياضيين للمستويات الرياضية العالمية . (33 :44)

وتري آمال أحمد حسن الحلبي (1999م) أن توجيه واختيار اللاعبين لنوع النشاط الذي يلائم إمكاناتهم من أجل تحقيق أعلي مستوي ممكن من نوع النشاط الممارس عن طريق تحديد مدي ملاءمة إمكانات الفرد لمتطلبات هذا النشاط تحظى باهتمام بالغ من قبل الباحثين والعاملين فى مجال التربية البدنية والرياضية . (10: 111)

ويذكر محمد طه (2002) وفتحي محمد (2006) إن المؤشرات الوراثية الأولية المعبرة عن مدى الاستعداد الرياضي العام غالبا ما تظهر للناشىء مبكرا (46: 13)(35: 121)

كما إن استخدام التقنية البيولوجية كمحدد أساسي لعمليات الانتقاء المختلفة والاعتماد على المتغيرات الجينية كأساس أولى في عمليات الانتقاء الرياضي في العديد من الرياضات كما أشار العديد من المدربين في مجال الجمباز الفنى أتفقوا على انتقاء الناشئين وفقا للمقاييس الأنثروبومترية وبعض الاختبارات الطبية والبدنية , ومع التقدم العلمي الحديث تطورت أساليب الانتقاء ومنها الانتقاء تبعا للخريطة الوراثية والتنوع الجيني.(13 : 138)

ويري حسن الوديان ، محمد على أبو كشك (1999م) نقلاً عن ريان ، برهام أن القياسات الجسمية للرياضي تعتبر من العوامل الهامة والمؤثرة فى كفاءة الأداء الرياضي لما لها من تأثيرات مختلفة ترتبط بالنواحي البدنية والمهارية والميكانيكية ولذلك فقد أصبح لكل نشاط رياضي متطلباته الخاصة به ، وأن التفوق الرياضي فى أي رياضة يعتمد إلي حد كبير على وجود مواصفات جسمية خاصة تلائم نوع النشاط الرياضي . (15: 191)

كما يؤكد كل من أبو العلا أحمد عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين (1997م) على أن لكل نشاط متطلبات جسمانية خاصة يلزم توافرها فى من يستهدف إحراز الميداليات والبطولات فى هذا النشاط .(2 : 293)

ويذكر محمد إبراهيم شحاته (1992م) أن رياضة الجمباز تحتاج إلي مواصفات جسمية خاصة حيث أن شكل الجسم وتكوينه يمثل حجر الزاوية فى الوصول بهذه الرياضة إلي مستوي متقدم كما تتطلب رياضة الجمباز صفات بدنية متعددة. (39 : 23)

أعتبر مشروع الجينوم البشري Human Genome Project " والخريطة الجينية البشرية " Human Gene MAP من أكبر مشروعات العصر والذي وافق عليه الكونجرس الأمريكي لتقوم به المعاهد القومية الصحية NIH بالولايات المتحدة وهو مشروع بحثي بدأ عام (1990) بهدف رسم خريطة جينية تفصيلية للجينوم البشري Genomeوهو نتاج للتغيير الحادث في مجال الهندسة الوراثية، ومعرفة الوسائل التي يمكن من خلالها تحليل الجينات ونسخها، ليتمكن العلماء من معرفة المحتوي الجيني لجسم الإنسان ، ولتعيين الترتيب والتتابع الكامل لنيوكليتيدات Nitrogenous Basis Nucleotides القواعد النيتروجينية للحامض النووي البشري.

ويشير أسامة صلاح فؤاد (2003م) أن عملية اختيار الرياضيين المبتدئين تعتبر فى الدرجة الأولى عملية اقتصادية تلجأ إليها الدول المتقدمة توفيراً للجهد وتحقيقاً لأفضل النتائج، ذلك لأن عملية الاختيار تساعد فى استثمار الجهود البشرية فى هذا الميدان كما أنها تأتى بأفضل العناصر من النواحي البدنية والنفسية والفسيولوجية، وذلك للانخراط فى التدريب الرياضى المنظم والمستمر أملاً فى إحراز أفضل النتائج فى المستقبل المنظور، فعمليات إعداد الرياضيين للمشاركة فى المسابقات الرياضية هي

عملية بالغة الأهمية تتركز على عدة عوامل من أهمها انتقاء المتميزين وتوجيههم نحو ممارسة النشاط الرياضي الذى يتناسب معهم0 (8 : 15)

كما يشير كلا من "على البيك "وأبو العلا عبد الفتاح" و" لطفي القلينى "(2008) على أنه وبالرغم من أن التدريب والإعداد يؤديان إلى الارتقاء بمستوى مواصفات وقدرات الرياضيين إلا أن الوراثة تلعب الدور الأكبر في تحقيق الرياضيين للمستويات العالمية، حيث أتضح أن العديد من القدرات من التحمل العام والتي كان يعتقد في الماضي أن التدريب هو الأساس في تطويرها فقد ثبت أنه لا يمكن الارتقاء إلا بنسبة لا تتجاوز 25% من المستوى الموجود عند الرياضي من الوراثة، كما أن هناك مواصفات أخرى (مورفولوجية) لا تتغير كثيراً تحت تأثير العملية التدريبية.(33 : 17)

ويؤكد كلاً من" حسين احمد حشمت" و" نادر شلبي (2003م) "على أن الجينات تلعب دوراً هاماً في مجال التربية البدنية والرياضية حيث تعتبر هي المسئولة عن نصف المتغيرات في الأداء البدني. (19 : 8)

واتفق كل من" نيل سيروى" وهينيج واك" (2006) "" Neil Spurway &Henning Wack على أن الجينات لها دور فى تحديد نوع الألياف العضلية يمثل (45%) تقريبا .وأن الجينات تؤثر في زيادة القابلية للتأثر بالتدريبات اللاهوائية .

وعن علاقة التدريب بالوراثة يشير "سويرز "Ron Sowers(2003 م) إلي أنه عند وضع المحتوى التدريبي للوصول بالفرد إلي القوة القصوى فأننا يجب أن نضع في الاعتبار أن هذه القوة هي أقصي محدد جيني تسمح به عضلات هذا اللاعب في التدريب , وعند بناء البرامج التدريبية يجب وضع المحددات الجينية في المرتبة الأولى قبل نوع التدريب للتعرف على أقصى قوة عظمى تسمح بها عضلاته (83 : 127)

ومن الجينات المرتبطة بالأداء الرياضي والتي ظهرت على الساحة الرياضية جين جديد يسمى ACTN3 والمسئول عن انتاج البروتين المعروف باسم الاكتين والذى يؤثر فى الانقباضات العضلية السريعة ويعتقد العلماء الان ان هذا الجين يسمح للعضلات بزيادة القدرة على توليد كمية اعظم من القوة العضلية فى مختلف الانشطة الرياضية خاصة التي تتميز بزيادة العنف حيث يستطيع ان نوضح ان هذا

الجين يعطى القدرة على الا داءات التي تتميز بالقوة والسرعة بصورة اكبر هناك نوعين مختلفين من الجينات في جسم الأنسان لهم القدرة علي إنتاج بروتين الأكتين , الجين الأول هو ACTN2والأخر ACTN3 . حيث يوجد ACTN2 في كل العضلات الهيكلية , بينما ACTN3 يتواجد فقط في النوع الثاني من الألياف العضلية السريعة (75 : 133)

طبيعة الأداء في رياضة الجمباز

تعتبر رياضة الجمباز من أنواع الرياضة الفنية الجمالية الصعبة، والتي تتطلب من الرياضي مهارات عالية وإعداد بدني ومهاري ونفسي من أجل ممارستها، وتتطلب عنصر القوة العضلية والسرعة والرشاقة بالإضافة إلى الجرأة والشجاعة والتصميم من أجل الوصول إلى مستويات متقدمة، ومن أجل الوصول باللاعبين إلى مستوى الإتقان المهارى العالي، أن رياضة الجمباز هي إحدى أنواع الرياضة الفردية التي تمتاز بالنواحي الفنية، ويعتمد فيها اللاعب على قدراته في إنجاز المهارة الحركية على أجهزة الجمنا ستك المختلفة (بساط الحركات الأرضية، والعقلة، والمتوازيين، والحلق، وحصان الحلق، وطاولة القفز).

الإعداد البدني والإعداد المهارى في رياضة الجمباز

الإعداد البدني:

يعتبر الإعداد البدني من المتطلبات الأساسية لأي رياضة ويقصد به كل الإجراءات والتمرينات التي يضعها المدرب ويؤديها اللاعب ليصل إلى قمة لياقته البدنية التي بدونها لا يستطيع اللاعب أن يتقدم بالأداء المهارى المطلوب منة وفقا لمتطلبات الجمباز.

ويرى البعض أن الإعداد البدني هو تنمية الصفات البدنية الأساسية والضرورية لدى الفرد الرياضي، وطبقا لهذا المفهوم يتم تقسيم عملية الإعداد البدني إلى:

أ- الإعداد البدني العام

وهو عبارة عن مجموعة من التدريبات التي تهدف إلى إكساب اللاعب الصفات البدنية الأساسية بصورة شاملة ومتزنة ومن أهم الصفات البدنية الأساسية ما يلي: القوة العضلية والسرعة والمرونة والرشاقة والتحمل والتوافق والاتزان.

ب- الإعداد البدني الخاص

وهو عبارة عن مجموعة التدريبات البدنية التي تهدف إلى تنمية الصفات البدنية الضرورية والخاصة بالنشاط الرياضي الذي يمارسه الفرد أو التي تطلبه مهارة معينة داخل النشاط الرياضي، وتهدف عملية الإعداد البدني الخاص في رياضة الجمباز إلى تنمية المجموعات العضلية المشتركة في الأداء المهارى وفى ضوء ذلك تتنوع طرق تنمية الصفات البدنية الخاصة وشدة وفترة دوام التمرينات تبعا للواجبات التربوية المطلوبة وأيضا تبعا لخصائص وعمر وجنس الممارسين.

ويذكر محمد شحاته (2003) أن الإعداد البدني الخاص يتطلب أداء تمرينات لها اتصال وثيق بالتمرين المراد تنفيذه في الجملة الحركية والتي تحتوي على جزء أو أكثر من الأداء الفني للتمرين. (8:33)

كما يشير محمد شحاتة ومحمد عبد السلام (1992) إلى أن التمرينات الخاصة تستخدم لتنمية وتطوير الأداء الصحيح للمهارات الحركية الأساسية لرياضة الجمباز وتحتوي هذه التدريبات الخاصة على نوعية مشابهة للأداء الفني الأساسي للتمرين ومن شروطها ما يلي:

أن تحتوي على تركيب الجزء الأساسي في التمرين

إذا أعطيت تسهيلات للتنفيذ فلا يجب أن تكون على حساب الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية

أن تكون أسهل من التمرين ذاته مع مرونة تقنين تصعبيها للتمرين.

يتوقف عدد تكرار التدريب على قدرة الممارس. (38:89- 91)

ويرجع ذلك إلى أن عملية الإعداد البدني في رياضة الجمباز تعتمد على عدة أسس هادفة تقود المدرب إلى الأسلوب الأمثل في تدريب المهارة ومنها:

1- الفهم الدقيق للمهارة من خلال التعرف على مراحلها وأهمية المرحلة التمهيدية في إنجاز الواجب الحركي الخاصة بالمرحلة الرئيسية ثم الوصول لوضع النهاية.

2- محاولة الربط بين الحركات المتشابهة في التعليم لتوفير الوقت ومثال ذلك (مجموعة حركات الكب) فقد يتشابه المسار الحركي لأداء المهارات مع اختلاف الجهاز لذا فمن الواجب فهم المجموعات الحركية وما تحتويه من مهارات متشابهة حتى تسهل عملية التعليم أو التدريب اعتماداً على مبدأ انتقال أثر التدريب.

3- الخبرة التدريبية وذلك من أجل ابتكار بعض التمارين المتنوعة والتي تتشابه في المسار الحركي مع الأداء المهارى للحركة التي يتم تعلمها.

4- استغلال الأدوات والأجهزة المتاحة في تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة (أحبال مطاطة – أكياس رمل – عقل حائط – ترام بولين).

5- ومن الهام جدا الاطلاع على ما هو جديد دائما في مجال التدريب الرياضي وخاصة البحوث التي تهتم بالإعداد البدني والتي تحتوي على مقارنات بين طرق التدريب للتوصل إلى أي الطرق أفضل وأسرع في تنمية عناصر اللياقة البدنية.

ويضيف محمد شحاته ومحمد عبد السلام (1992) أنه عند وضع برامج الإعداد البدني الخاص يجب التركيز على طبيعة الإعداد وكيفيتها حيث إنه من المهم أن يكون لاعب الجمباز قوياً ومرناً في نفس الوقت حتى يتمكن من ممارسة الجمباز لذلك يجب أن تكون طريقة الإعداد والتنمية محددة أهدافها مسبقا وبناء على ذلك فإن أساسيات الإعداد البنى للاعبي الجمباز هي القوة والمرونة. (95:38)

ج- الإعداد البدني في رياضة الجمباز:

يذكر أحمد عبد الرحمن وياسر عاشور (2005) نقلا عن ريك ماكر لس ، كيلي ثومبسيون (Rick Mcchrles, KellyThompson) مع تيودور بومبا (T. o. Bompa) أن القدرات الحركية في الجمباز المرتبطة بتحسين الأداء لا تتوقف على تنمية القوة العضلية والقدرة والمرونة بأساليب منفصلة وإلا أصبح تنمية هذه القوة بمثابة قوة عضلية عمياء حيث تقتضي معظم مهارات الجمباز استخدام عدة صفات بدنية في آن واحد على مدار مراحل أداء الحركة، ومراحل الربط بين المهارات ،وهو أمر يشير إلى ضرورة استخدام التمرينات الخاصة بتحقيق تكنيك مهارات الجمباز بأسلوب يؤدي إلى تحسين الأداء لا لتنمية الصفات البدنية المطلوبة بأساليب منفصلة. فالحاجة إلى الانطلاق من سطح الأرض تظهر أهمية القدرة العضلية لنقل اللاعب من سطح الأرض إلى مرحلة الطيران ، وهنا تظهر جدوى تنمية هذه القدرة بالتدريبات المختلفة ، وإن لم تكن هذه القدرة موجهة لتحقيق أقصى مسافة عمودية وهنا يجب أن تستخدم التمرينات الخاصة التي تساهم بقدر كبير في الارتقاء العمودي بعد تنمية عضلات الرجلين والساقين بتمرينات الأثقال، كما توضح مهارات القبض والبسط لمفصلي الفخذين والكتفين على جميع أجهزة المرجحات عدم جدوى تنمية القوة العضلية إلا إذا ارتبطت هذه التدريبات بالمسارات الهندسية لنفس الحركات، كما أن تنمية القوة العضلية للرجلين غير ذات جدوى في اتزان اللاعب بعد الهبوط من النهايات الحركية إلا إذا ارتبطت ببعض تمرينات الهبوط، كما وجهوا نظر المدربين إلى خطورة تدريب اللاعبين على مهارات الأكروبات المباشرة قبل تنمية القدرة العضلية للرجلين ، حيث إن تأثيرات رد فعل مهارات الأكروبات المباشرة على وتر أكيلس قد تكون شديدة إلا إذا كان اللاعب في مستوى بدنى مؤهل لهذه الأنواع من المهارات. (120:5)

وتنمية الصفات البدنية منفصلة والاستفادة منها في عملية ربط المهارات في شكل جمل حركية تتطلب العمل العضلي من مجموعات عضلية مختلفة من الجزء العلوي للجسم والجزء السفلي من الجسم وعضلات الجذع، الظهر، البطن؛ تكون غير مجدية إلا إذا كانت تمرينات الإعداد البدني التي تشمل كل هذه العضلات تحتويها برامج الإعداد البدني العام والخاص في الخطة التدريبية. (121:5)

وفيما يتعلق بالقدرات المطلوبة لمهارات الطيران الحر فإن الأمان الموجود في الحفرة الإسفنجية لا يرتبط بقدرة أداء المطلوب في فترة الطيران الحر بقدر ضرورة تدريب اللاعب وتطوير قدراته في هذه المرحلة بالتدريب على الأجهزة المساعدة التي تؤدي لتنمية هذه القدرات كجهاز الترامبولين، كما أن استخدامه لتنمية قدرات مهارات الطيران الحر هو في حد ذاته تدريب على هذه المهارات. (5: 123)

الإعداد المهارى في رياضة الجمباز:

يشير كوبر وآخرون 1994) Cooper et al) أن الإعداد المهارى في الجمباز هو البرنامج الذي يستهدف تعليم وإتقان وربط المهارات في شكل جمل حركية تتوافر فيها اشتراطات التقييم الموضوعة في قانون التحكيم مع الإتقان التام للجمل الحركية تأهيلاً للاشتراك في المسابقات، وفيما يتعلق بتعليم المهارات في برنامج الإعداد المهارى (63)

كما يؤكد كوبر وآخرون 1994) .Cooper et al) وبراون 2013) Brown) على ضرورة وضع أهداف قصيرة المدى لتعليم المهارات يمكن إكسابها للاعبين على مدار أسابيع أو شهور من التدريب اليومي وفي ذلك على المدرب تحديد المهارات المطلوب التدريب عليها خلال فترة شهر تدريبي من البرنامج على أن يحتويها البرنامج الزمني الأسبوعي وأن يكون اللاعب على دراية تامة بالمهارات المطلوب التدريب على كل جهاز خلال الأسبوع الواحد. (63)، (60)

أجمع متخصصي التدريب في الجمباز فيما يتعلق بالانتهاء من تعليم أي مهارة بضرورة توافر مؤشرات النجاح والإتقان والتي تتمثل في قدرة اللاعب على أداء المهارة أكثر من مرة على التوالي على بعض أجهزة المرجحات أو حركات القوة، أما فيما يتعلق بمهارات أوضاع الثبات بالقوة أشاروا إلى أهمية ثبات اللاعب في الوضع المطلوب أكبر فترة زمنية ممكنة وكما اتفقوا على المؤشرات السابقة أشاروا إلى أهمية ربط المهارات التي تم إتقانها مع مهارات أخرى على نفس الجهاز فور انتهاء التعلم. (99 : 56)

الجينات

يشير ديزموند نيكول (2002) الى إن الجين هو الوحدة الأساسية للصفة الوراثية ولقد بدأت دراسة الجينات في مطلع القرن الماضي مع بداية ظهور علم الوراثة واكتشاف الحمض النووى , كانت تدرس الجينات بطريقة غير مباشرة حيث ترصد بناء على تأثيراتها في تكوين الشكل الخارجي للكائن الحى phenotypes ورغم صعوبة الأمر الإ أنه تم الحصول على معلومات قيمة دالة على وجود الجينات وتحديد وظيفتها وتتبع أثر انتقال الصفات الوراثية الناتجة عنها وكلما تقدمت دراسة الجينات كلما كثرت المصطلحات المرتبطة بها وتحورت الأفكار لكى تواكب هذه التطورات فمصطلح جين Gene يستعمل عادة لتمثيل المعلومات الوراثية المنسوخة على هيئة RNA الذى يترجم في النهاية الى بروتين باستثناء الجينات الخاصة بجزيئات Rrna وtRNA التي لا تترجم .

ويضيف أن الجينات تنتظم على الكروموسومات ويطلق على موقع الجين كلمة Locus ويطلق على نسختي الجين في الكائنات ثنائية الكروموسوم أليلات Alleles ولجزيء الحمض النووى DNA المقدرة على تخزين المعلومات على أى جديله من جدائله (21 :37-38)

وتوضح وفاء فرحات (2005)أن الجين عبارة عن تتابع معين للقواعد النيتروجينية وهذا التتابع يحمل رسالة توضح التعليمات المطلوبة لتخليق البروتينات المختلفة التي تكون أنسجة الجسم في الكائن الحى وكذلك الأنزيمات المطلوبة لوظائف الجسم الحيوية والتفاعلات البيوكيماوية .(54 : 33)

ويرى إسماعيل أبو عساف (2005) أن كل جين في الطاقم الوراثي للكائن تحمل المعلومات التى تمكنها من إنتاج البروتين ما والخلية تقرأ كل جين بواسطة خطوتين الأولى النسخ Transcription أي تصنيع نسخة من DNA والثانية الترجمة Transtation للمعلومات المحمولة على mRNA لتخليق البروتين (9: 129- 130)

الأحماض النووية Nucleic ACIDS :-

يتفق كلا من عبدالباسط الجمل (2001) , ديزموند نيكول ترجمة عبدالقادر المالح (2002)على أن المادة الوراثية الأولية في معظم الكائنات الحية على هيئة حلزون ثنائي من DNA يتميز بالمواصفات التالية :

- الثبات : بحيث تؤدى المعلومات الوراثية وظيفتها في الكائن الحى .
- المقدرة على التكرار : بحيث يسمح بانتقال المعلومات الوراثية الى الخلايا الجديدة وثبات صفاتها في مراحل نموها وتطورها .
- إحداث الطفرة المحدودة في المادة الوراثية من أجل استيعاب تأثير الضغط التطوري حيث يتبين أن جزئ DNA يقوم بخصائص الثبات والإكثار والطفرة .

ويضيف أن الرنا RNA يشبه الدنا DNA باختلاف وجود الريبوز Ribose حيث يتكون عادة من جديلة مفردة ويوجد في ثلاث أنواع هي :-

1- RNA المرسل : Mrna (messenger RNA)
2- RNA الريبوز ومى : Rrna (Ribosomal RNA)
3- RNA الناقل : Transfer RNA (tRNA)

ويؤكد على أن RNA الريبوز ومى يمثل 85 % وهو مرتبط بالريبوز ومات التي تعتبر الة الترجمة Translation بينما يمثل RNA الناقل 10 % وهو يتحكم في ألية إدخال الحمض الأميني في البروتين المراد تكوينه ويكون RNA المرسل حامل للمعلومات الوراثية من DNA إلى الة الترجمة وهو يوجد بكمية أقل من 5 % من إجمالي RNA (28 :31-33)(21 : 32-33 . 37)

ويشير رأين الفورد ترجمة منيف عبدالرزاق (2003)الى أن أحرف DNA هي في الواقع أختصار لجزيئية بيولوجية أو أحيائية وهى ترمز الى الحامض النووى ألريبى المنقوص الأكسجين و DNA هو العنصر الكيميائي الأساسي الذى تتكون منه المادة الوراثية عند الكائنات الحية كافة .

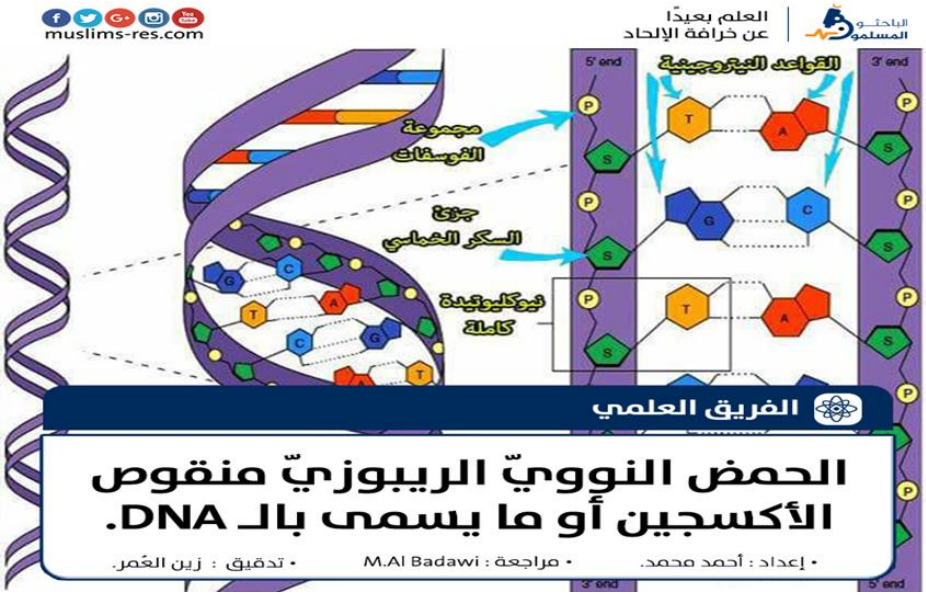
ويضيف أن DNA يتكون من أربعة نكليوتيدات فردية مختلفة وتختلف عن بعضها البعض بسبب الأختلافات في تركيباتها الكيميائية أما أسماء تلك النكليوتيدات فهى :-

- أدينين (A) Adenine
- جيوانين (G)Guanine
- سيتوسين (C) Cytosine
- ثيمين (37 , 35 : 22) Thymine (T)

ويحدد مدحت خليل (2004) أن الخلية تخزن المعلومات الوراثية في جزئيات الحامض النووى DNA والذى يتضاعف وينقسم ويذهب للخلايا الناتجة من الانقسام بالتساوي بينهما وبنفس الكمية الموجودة في الخلية الأم كما تستخدم الخلية المعلومات الموجودة في الحامض النووى DNA لتتحكم في عمليات الأيض Metabolism ولتتحكم أيضا في الخصائص التركيبية للتراكيب المختلفة الموجودة في الخلية .

ويضيف أن وظيفة المادة الوراثية (الحامض النووى الدى أوكسي ريبوزى DNA هي كل ما يتعلق بالتخليق الحيوي للبروتينات Biosynthesis of protains فقد أصبح من الواضح أن أغلب الجينات Genes تؤثر على الشكل المظهري عن طريق تخليق البروتينات . (48 :149)

ويقرر مدحت خليل (2005) أن عملية تنشيط جزء معين من DNA (جين أو مجموعة جينات) لتخليق بروتين يطلق عليها الشفرة الوراثية ما هي الإ عملية إنتاج بروتين والبروتين الناتج يسبب ظهور مظهر الصفة (49: 49-51)

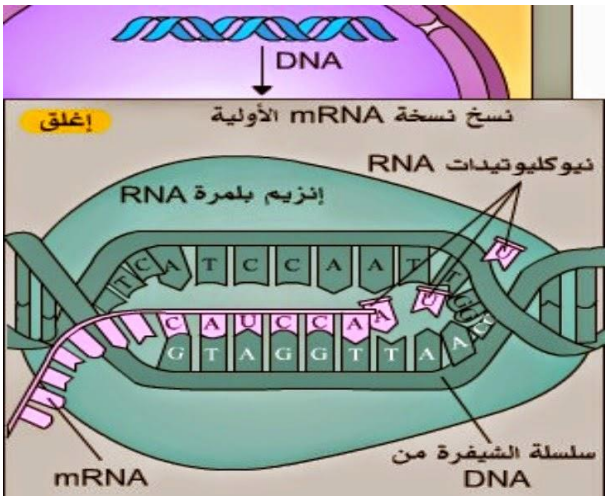


شكل (1) يوضح البناء الجزيئى للحمض النووى (DNA

مفهوم وأهمية الجينات

توضح وفاء فرحات (2005) أن الجين عبارة عن تتابع معين للقواعد النيتروجينية وهذا التتابع يحمل رسالة توضح التعليمات المطلوبة لتخلق البروتينات المختلفة التي تكون أنسجة الجسم في الكائن الحى وكذلك الأنزيمات المطلوبة لوظائف الجسم الحيوية والتفاعلات البيوكيماوية. (54 : 33)

وفى هذا الصدد يذكر كلا من حسين حشمت ونادر حشمت (2003)إن الجين يتكون من وحدة دنا DNA وبالنسبة للفيروس من رنا RNA والذى يحتوى بدوره على معلومات جينية Genetic information والجينات محمولة على كروموسومات , وحيث أن تركيب الكروموسوم أليل Alleles ما عدا الجين المحمول على الكروموسوم الجنسى ولجزىء الحمض النووى DNA المقدرة على تخزين المعلومات على أى جديلة من جدائله , ولاكل جين نقطة تمركز خاصة LOCUS على الكروموسوم , ويمكن للجين أن ينسخ MRNA أو TRNA كما يمكن MRNA (رنا المرسال) أن يترجم بواسطة الريبوسوم الى بيتدات عديدة أو بروتين , بينما تستخدم Trna النقال للأحماض الأمينية للريبوسوم لتكوين بروتين . (18 : 20)



شكل (2) يوضح تكوين البروتين

ومجموعة العوامل الوراثية في جسم الإنسان تحتوى على الاف من الجينات 10 % منها فقط هى التى تحتوى على تتابعات ترمز لبروتينات معينة أو ما يعرف ب (Exons) ويفصلها عن بعضها البعض تتابعات تسمى (introns) ويرجح أن وظيفتها تنظيم ومتابعة عمل (Exons) (27 : 206-207)

والجينات عبارة عن تتابعات معينة للقواعد النيتروجينية وهذا التتابع ينتج عنه أحماض أمينية التى تؤدى الى إنتاج البروتين الذى قد يكون إنزيم أو هرمون أو عضلات وغيرها من البروتينات (67 :373)

ويضيف الجين هو مجموعة أو قطع من المعلومات المشفرة تقسم الدنا DNA التى تحتوى على أوامر نادرة من القواعد النيوكليوتيدية والتى توجد على أربعة أنواع أساسية أدنيين (A) , ثايمين (T) , جحوانين (G) هذه القواعد تكون الرقم للبروتينات المختلفة ويختلف ترتيب النيكلوتيدات من جين لأخر ومن فرد لأخر على حسب البروتينات المراد أنتاجها (الرأى الشائع يقترح تقريباً خمسة أنواع من البروتينات لكل جين) وربما توجد في الكروموسومات لكل الخلايا في كل الأعضاء الحية. (58 : 44)

الجينات والرياضة

يذكر أوين أندرسون (2004 Owen Anderson)مما لاشك فيه ان التنوع الجيني في شكل الجين قد يكون العامل المحدد في تحديد مدى إمكانات وقدرات الرياضي , وقد يكون مفتاح التنبؤ بمستوى تحمل الأداء والاستجابة للتدريب الرياضي العنيف . (87 : 60)

ويؤكد محمد صبحى حسانين (2002) أن البطل الرياضي محدد بما ورثه من جينات الاباء ومهما بلغت برامج التدريب والممارسة الرياضية من إتقان فلن نصنع بطلاً من أي جسم لا يحمل في جيناته عوامل تساعد على التفوق والأبداع .(43 : 43)

وأشار هوبكنز (Hopkins 2001) الى أن الأطفال الذين لديهم أحد الوالدين أو كلاهما بطلا رياضياً , تتراوح نسبة أن يكونوا أبطالاً رياضيين ما بين (50: 70 %) كما أشار ماك أرثر mac Arthur and north (2005) الى إن الجينات تتحكم بحوالي 30 % من استجابات عضلة القلب للتدريب الرياضي .كما أسفرت نتائج أبحاث هومان وسيديل Homan and seidel (2003) الى أن الجينات مسئولة عن حوالى 50 % من الأختلافات بين البشر في العتبة الفارقة اللاهوائية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين , وأتفق كلا من نيل سيبروى وهييننج واك Neil spurway & Henning Wack 2006) على أن الجينات لها دور في نوع الألياف العضلية يمثل نحو (45 %) تقريباً . (74 :331) كما يذكر كلا من مسعد علي محمود , حسن زيد (2002) أن بعض الدول المتقدمة في الرياضة تقوم باستخدام خريطة الجينات في انتقاء اللاعبين وقد حققت تلك الطريقة نتائج جديدة في الوصول لأعلى المستويات الرياضية . (50: 132)

مشروع الخريطة الوراثية :

ان هذا المشروع هو اكبر حدث علمي في الآونة الأخيرة والذي يقارن باكتشاف العجلة واكتشاف الطاقة الذرية وهو ما اعلنه الرئيس الامريكي ورئيس الوزراء البريطاني في عام 2000 حيث اعلنا عن اكمال مشروع الجينات البشري او مشروع الخريطة الوراثية للإنسان مما يعتبر حدثا مهما جدا وقد وصفوه بأنه أهم من الوصول الى القمر وتلخص باكتشاف العلماء في الكشف عن خريطة الكروموسومات في الأنسان والذي يبلغ 23 في الخلية الواحدة من خلايا الجسم التي تقدر بالملايين وهي التي تحمل جميع المعلومات الوراثية للإنسان وهي بواسطتها تنتقل الصفات الوراثية من جيل الى أخر وهذه الكروموسومات الموجودة داخل الخلية مصنوعة من حامض الDNAالذي يحتوي على اربعة انواع من النيوكلوتيدات يبلغ عددها في الخلية الواحدة (3) مليارات من الحروف الوراثية وتكمن عظمة هذا الاكتشاف في كونه سوف يساعد على تفادي الإصابة بعدد كبير من الأمراض قد يصل الى اكثر من خمسة الاف مرض من بينها (الزهايمر، التقزم، بعض السرطانات، هشاشة العظام، التهاب المفاصل، الربو، امراض لقلب، السكر،)وكما يوفر ادوات مهمة للتشخيص والعلاج وبالرغم من الأهمية العلمية لهذا الاكتشاف الاّ انه له اثار الكثير من القضايا الفلسفية والعلمية المرتبطة بالسلوك البشري ومن الممكن في المجال الرياضي ان يثير مثل هذا الاكتشاف كثيرا من القضايا الهامة سواء على مستوى الرياضة بهدف الصحة والوقاية من الأمراض المختلفة او على مستوى الرياضة التنافسية وكذلك الاحتراف الرياضي وكذلك يمكن الاستفادة من هذا المشروع في مجال الانتقاء للرياضيين الموهوبين وقد أتضح من هذا المشروع ان الجينوم البشري يحتوي

على نحو (30–40)ألف جين تظمها (3) مليارات وحدة في كل من الخلايا الجسم الذي يبلغ عددها نحو ملايين الخلايا.(26 :15)

كثير من العلماء والخبراء أكدوا على ان الرياضي يولد ومن ثم يصنع ولازال هذا التساؤل يجذب الكثير من اهتمام الباحثين حول دراسة دور العوامل الوراثية (الجينية) حيث مازالت هذه الدراسات في بدايتها حيث تظهر الفروق الوراثية بين الرياضيين عند تحقيقهم المستويات العليا في الأداء غير أنه لا يمكن ضمان الرياضي بدون التدريب المكثف فالرياضي الذي يمتلك رصيدا جينياً لتحمل السرعة ولكن ليس لديه الحماس في الرغبة عن التدريب لايمكن أن يصل الى الرياضي الذي لا يمتلك او يمتلك رصيداً اقل من الجينات ولكنه يتدرب أكثر ولكي أن تظهر العوامل الوراثية أي تأثيرها يجب أن توفر الظروف التي تساعد على ذلك مثل التدريب الجيد والمساندة العلمية الرياضية وهنا نطرح السؤال حول هذا المجال في التفوق

الواضح لمتسابقي العدو والجري للأفارقة فهل هم أكثر موهبة من الناحية الجينية، فعند المقارنة لمتسابقي الجري للأفارقة يلاحظ أنهم أفضل من متسابقي الجري البيض في الأنشطة الرياضية(القصيرة – السريعة) وهذا يعود الى دور الوراثة في صناعة البطل الرياضي أذن لازال الجدل والصراع بين العلماء حول أن الرياضي بأنه يولد ومن ثم يصنع والبعض الأخر قدم دليلا على أن الرياضي يصنع من خلال الخبرة الرياضية والساعات التي يقضيها في التدريب أكثر من الذي دعا بأن الرياضي يولد ولأيمكن صناعة البطل بدون تدريب مكثف لذلك يقترح (krithdiavis) 2001 نظرية النظم الديناميكية وهي بمعنى ان على المدربين وعلماء الرياضة أن يتفهموا بأن هناك محددات كثيرة لتحقيق النجاح تختلف من رياضي الى أخر وهي التي تحدد مستوى النجاح وتشمل العوامل الوراثية (الجينات) ونوعية وخبرة التدريب ومستوى الثقافة الأسرية والاجتماعية ومدى توفير الأجهزة والأدوات والإمكانات وكيفية تفاعل هذه العوامل بعضها مع البعض ويضيف أن دور الجينات في تحقيق المستوى العالي للأداء الرياضي يبلغ نسبة 20% . أما رأي بهذا الصدد أن الرياضي يولد ومن ثم يصنع حيث يجب أن تتوفر الكثير من العوامل المهمة والتي من شأنها أن تساهم في أيجاد البطل الرياضي ولنا القول أهم هذه العوامل هي الاستعدادات الوراثية فمثلا رياضي تكون لديه استعدادات وراثية مثل الطول وضخامة الجسم ليكون لا عباً في كرة السلة فيجب أن تكون لديه القدرة على التكيف السريع للتدريب على رياضة كرة السلة مقارنة مع رياضي ليست لديه القدرة على التكيف والتدريب حتى يصل الى الإنجاز العالي.(1 :16–18)

تعريف جين ACTN3

هو الجين المسئول عن تشفير وإنتاج بروتين الأكتينين داخل العضلات الهيكلية حيث تزود الجينات أجسامنا بالأوامر التي تساعد على تحديد خصائصنا الطبيعية مثلا لون العينين بالإضافة الى العديد من السمات والقدرات الرياضية وكل فرد يملك صورتين من جين ACTN3 والمسئول عن إعطاء الاوامر للإنتاج البروتين يسمى الأكتينين والذى يساهم في قدرة العضلة على توليد الانقباض العضلي التكراري العنيف .(94 : 100)

وبالرغم من اكتشاف العديد من الجينات التى ترتبط باللياقة والأداء الإ أن جين ACTN3هو أول جين يتم إثبات ارتباطه بالأداء الوظيفي , حيث أنه يتم إثبات ارتباطه بأداء العضلات الهيكلية لدى كل من الإنسان وفئران التجارب .

وتشير لوسيا وأخرون (2007 Lucia et al) أنه لكى تصبح بطلا أولمبيا فلابد من العمل الشاق والمثابرة في التدريب الأ أن ذلك لا يعتبر العامل الرئيسي في عملية التفوق الرياضي فالبيولوجيا الجزئية واكتشاف DNA أدى الى التعرف على بعض الجينات التى تؤثر على مستوى التفوق الرياضي عامة والقوة العضلية بصفة خاصة وبالأخص في الانشطة التى تتطلب القوة المتفجرة وأكتشف العلماء جين ACTN3 سوف يؤدى الى التأثير على المستوى الرياضي في مختلف الانشطة مثلا الركض ورفع الاثقال والجمباز والرياضات التي تتطلب انفجارات سريعة من القوة ونظرا لتأثيره الكبير أطلق عليه العلماء جين السرعة . (41: 73)

ماهية جين الفا أكتيينين 3 :

ينتج جين ACTN3 بروتين يسمى الفا أكتينين Alpha –Actinin3 وهو جزء من أربع أجزاء تكون عائلة الأكتينين ولكن بروتينات الفا أكتينين 2 والفا أكتينين 3 تمثل غالبية خصائص القرص z disc بالعضلات الهيكلية حيث يرتبط بعملية الأنقباض العضلى .

يوجد بروتين Actinin3 في الالياف العضلية السريعة , النوع الثانى (Type II)وهذا البروتين يسمح للعضلات بالقدرة على الانقباض بأقصى سرعة حركية , حيث يسمح بسرعة العدو , الأرتقاء لأعلى , والضرب بقوة أكثر , ويعتبر بروتين الأكتين جزء من عائلة تسمى البروتينات الرابطة للأكتين Actin binding protains ومتصل ببروتين أخر يسمى ديستروفين Dystrophin ويوجد لدى الانسان صورتين من جين ACTN3 الصورة الاصلية R577R والصورة غير الأصلية R577X بينما تعمل الصورة غير الاصلية على إيقاف قدرة خلايا العضلات بالجسم على قراءة كامل الشفرة الجينية لجين ACTN3 وإذا كان لدى الإنسان كلا الصورتين غير أصليتين فإنه ينجم عدم وجود هذا البروتين بالالياف العضلية السريعة وحينها يستخدم الإنسان جين أخر وهو ACTN2 ليتم تعويض بروتينات الأكتينين .

ستنتج الباحث من خلال دراسة هذه المتغيرات ما يلي ان جين ACTN3 كان له تأثير على سرعة انقباض القوة العضلية للاعبي ناشئين نادي الجمباز في جمهورية مصر العربية وعلى ضوء ذلك يوصي الباحث بضرورة الاهتمام بإجراء التحاليل الجينية واستخدام التنوع الجيني لجين ACTN3 في انتقاء لاعبي ولاعبات الجمباز وإجراء المزيد من الدراسات الجينية علي الجينات الأخرى التي لها ارتباط بالأداء البدني ونوع النشاط الممارس. كما يجب ان يكون هناك نظام انتقاء للرياضيين منذ الصغر يعتمد على اجراء دراسات وراثية وجينية للأسرة حتي يمكن التنبؤ بالحدود والقدرات الوظيفية والمورفولوجية للرياضيين وتوجيههم للنشاط الرياضي المناسب.

التوصيات

- ولذلك يوصى الباحث ضرورة الاهتمام بإجراء التحاليل الجينية واستخدام التنوع الجيني لجين ACTN3 في انتقاء لاعبي ولاعبات الجمباز وإجراء المزيد من الدراسات الجينية علي الجينات الأخرى التي لها ارتباط بالأداء البدني ونوع النشاط الممارس. كما يجب ان يكون هناك نظام انتقاء للرياضيين منذ الصغر يعتمد على اجراء دراسات وراثية وجينية للأسرة حتي يمكن التنبؤ بالحدود والقدرات الوظيفية والمورفولوجية للرياضيين وتوجيههم للنشاط الرياضي المناسب.
- ويجب ان تجرى مثل هذه الابحاث على عينات أكبر حجما وأكثر تنوعاً بتوفير دعم مادى وفنى لإجرائها و توفير المعامل الخاصة لذلك أسوة بما هو متبع في الدول المتقدمة .
- إنشاء قسم خاص فى كليات التربية الرياضية يدرس فيه مقررات خاصة بعلم البولوجيا الجزئية والوراثة وعمل ورش عمل لطلاب القسم فى كيفية إجراء التحاليل الجينية المختلفة .

- ويجب ان تجرى مثل هذه الابحاث على عينات أكبر حجما وأكثر تنوعاً بتوفير دعم مادى وفنى لإجرائها و توفير المعامل الخاصة لذلك أسوة بما هو متبع في الدول المتقدمة .
- إنشاء قسم خاص فى كليات التربية الرياضية يدرس فيه مقررات خاصة بعلم البولوجيا الجزئية والوراثة وعمل ورش عمل لطلاب القسم فى كيفية إجراء التحاليل الجينية المختلفة .

المصادر

أولاً : المراجع العربية

1. أبو العلا عبدالفتاح (2003). **فسيولوجيا التدريب والرياضة** , الطبعة الاولى دار الفكر العربي القاهرة.
2. أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، محمد صبحي حسانين(1997) . **فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم** ، دار الفكر العربي.
3. أبو العلا أحمد عبدالفتاح (2004) . **بيولوجيا الرياضة** , ط 3 , دار الفكر العربي القاهرة
4. أحمد سامى هارون وأخرون (2004) . **بيولوجيا الرياضة وصحة الانسان** , دار الفكر العربي القاهرة
5. أحمد على محمد عبد الرحمن، ياسر السيد محمد عاشور (2005). ***المتغيرات الكينماتيكية لبعض مهارات يورشينكو على حصان القفز في جمباز الرجال كأساس لوضع الخطوات التدريبية***، مجلة علوم الرياضية، 19(1)، ص 117-175
6. أحمد نصر الدين سيد (2003) . **فسيولوجيا الرياضة نظريات وتطبيقات** , دار الفكر العربي القاهرة
7. أسامة رياض (2009) . **الطب الرياضي** , مركز الكتاب للنشر , القاهرة
8. أسامة صلاح فؤاد (2003م). ***البروفيل الفسيولوجى للاعبى المبارزة كأساس لعملية الانتقاء***، مجلة علمية ، الجزء الثاني ، كلية. التربية الرياضية ، جامعه المنيا
9. إسماعيل أبو عساف (2005) .**أساسيات بيولوجيا الخلية والهندسة الوراثية** , الأهلية للنشر والتوزيع , عمان الأردن
10. آمال أحمد حسن الحلبي (1999) . ***صلاحية لاعبات المنتخب المصري للجمباز كنموذج معياري للاختبار فى بعض القياسات الجسمية والبدنية، نظريات وتطبيقات*** ، العدد الثالث والثلاثون ، كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية .
11. أميرة محمد مطر ، نادية غريب حمودة، أميمة حسنين حجازي(2012). "**الجمباز الفني وتطبيقاته في ضوء المستحدثات العلمية**" ، كلية التربية الرياضية للبنات الجزيرة ، القاهرة.
12. بهاء الدين إبراهيم سلامة (2008). **الخصائص الكيميائية والحيوية لفسيولوجيا الرياضة**, دار الفكر العربي القاهرة
13. بهاء الدين إبراهيم سلامة . **فسيولوجيا الرياضة والاداء البدنى** , دار الفكر العربي

14. حازم رضا عبده (2007) . **إستخدام مؤشرات الدلالات الجينية لتوجيه التدريب الرياضي وتأثيره على مستوى الأداء البدنى والوظيفى لناشىء كرة القدم** , رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة

15. حسن الوديان ، محمد على أبو كشك (2003). ***الأهمية النسبية لبعض القياسات البدنية والجسمية (الأنثروبومترية) لسباحين (الصدر ، الظهر ، الزحف)" ، نظريات وتطبيقات*** ، العدد الثامن والثلاثون ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ، 1999– 2003م

16. حسني سيد أحمد حسين ، عادل عبد الحليم حيدر (1993). ***تحليل تمايز لاعبات الجمباز الفني عن لاعبات الجمباز الإيقاعي فى القياسات الجسمية والصفات البدنية فى مرحلة البطولة ، نظريات وتطبيقات*** ، المؤتمر العلمي الأول لقسم التمرينات والجمباز ، كلية التربية الرياضية بأبي قير، جامعة الإسكندرية.

17. حسين أحمد حشمت , عبدالكافى عبدالعزيز أحمد (2010) . **مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي** , الوكالة الليبية للترقيم الدولى الموحد للكتاب , دار الكتب الوطنية , بنغازى ليبيا الطبعة الأولى

18. حسين أحمد حشمت , نادر شلبى (2003) . **فسيولوجيا التعب العضلى** , مركز الكتاب للنشر القاهرة

19. حسين حشمت , نادر شلبى (2003) . **الوراثة في الرياضة** , مركز الكتاب للنشر , القاهرة

20. حسين عبدالحى قاعود (2001) . **الإنسان وخريطة الجينات**, الاهلية للنشر و التوزيع عمان / الأردن

21. ديزموند نيكول ترجمة عبدالقادر المالح(2002). **مقدمة في الهندسة الوراثية**, دار الكتب الوطنية 2002/ بنغازى ليبيا

22. رأين الفورد ترجمة منيف عبدالرزاق (2003) . **علم الوراثة وصحتك** , الدار العربية للعلوم 2003 بيروت / لبنان

23. سعاد محمد جبر , زينب محمد أبو بكر (1994) . ***دراسة معدلات التغيير لتحمل سرعة الأداء لبعض مهارات كرة اليد وكرة السلة*** , مجلة نظريات وتطبيقات العدد 18 , كلية التربية الرياضية للبنين , جامعة الاسكندرية

24. شريف محمد السنجرى (2006) . **المحددات الجينية لحجم البطين الايسر وعلاقتها بالانجاز الرقمى للسباحين** , رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية , جامعة بنها

25. عادل عبدالبصير (1999) . **التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية والتطبيق**, مركز الكتاب للنشر القاهرة

26. عائد فضل ملحم(1999) . **الطب الرياضي والفسيولوجي**، دار الكندي للنشر والتوزيع، الأردن.

27. عبد الباسط الجمل (2000) . **الجينات لغة القرن الحادى والع**شرين , المركز المصري للكتاب , القاهرة

28. عبدالباسط الجمل (2001) . **الجينوم والهندسة الوراثية**, دار الفكر العربي القاهرة .

29. عبدالرحمن وسلوى فكرى (2004) . **منظومة التدريب الرياضي (فلسفية – تعليمية – نفسية – فسيولوجية – بيوميكانيكية – إدارية)** ، دار الفكر العربي القاهرة.

30. عبدالكافى عبدالعزيز مبروك (2006) . **تنوع العامل الجينى ACE وإرتباطه بمستوى الأداء البدنى للاعبى كرة اليد بالجماهيرية الليبية** , رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الاسكندرية

31. عصام الدين نور الدين (2002) . **مشروع خريطة الجينات البشرية في الانتقاء والاعداد , الأساليب العلمية للأنتقاء وإعداد المواهب الرياضية** , المركز العلمى الاولمبي 2002 القاهرة .

32. عصام عبدالخالق (2004). **التدريب الرياضى** . الطبعة الثالثة عشر .

33. على البيك , أبو العلا عبدالفتاح , لطفى القلينى (2008) . ***مقارنة بعض المتغيرات المورفولوجية عند الرياضيين ممثلى مشروع البطل الاولمبى 2008 والابطال الرياضيين ذوى المستويات العاملمية*** , المؤتمر العلمى الدولى , الجزء الاول , كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الاسكندرية

34. عماد الدين عباس(1989) . **إستخدام أنثروبومتريا اليد لتحديد مواصفات الكرة للاعبين الناشئين فى كرة اليد** ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق ، 1989م .

35. فتحى محمد (2006) . **البيلوجيا الجزئية** , مكتبة الاسكندرية.

36. كلودين غيران , مرشان ترجمة فؤاد شاهين(2002).**أختبارات علم الوراثة**, عويدات للنشر والطباعة 2002 بيروت / لبنان

37. محمد محمد علي (2007). **العلاقة بين النمط الجينى والاستجابات البيولوجية لأنتقاء الناشئين في رياضة التحمل** , رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية جامعة المنيا

38. محمد إبراهيم شحاتة، ومحمد محمود عبد السلام (1992). **أساسيات الجمباز**، مطبعة التوني، الإسكندرية.

39. محمد إبراهيم شحاته محمد(1980). ***أثر بعض القياسات الجسمية والصفات البدنية على مستوي الأداء الحركي لرياضة الجمباز*** ، دراسات وبحوث ،المجلد الثالث ، العدد الثاني ، كلية التربية الرياضية ، جامعة حلوان .

40. محمد أحمد الشامي(1998). **التنبؤ بمستوي الأداء المهاري بدلالة بعض المتغيرات لناشئ الجمباز ، مجلة بحوث التربية الرياضية** ، كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق .

41. محمد حامد (2005) . **دراسة تحليلية لدور الهندسة الوراثية في المجال الرياضي** , رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية للبنين جامعة حلوان , القاهرة .

42. محمد شلبى وحسين حشمت (2003) . **الوراثة في الرياضة** , مركز الكتاب للنشر القاهرة.

43. محمد صبحى حسانين (2002) . ***الانتقاء الرياضي*** , المؤتمر العلمى , كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الاسكندرية.

44. محمد صبرى عمر (2002) . ***أتجاهات البحث العلمى في المحددات البدنية والبيولوجية للأنتقاء في ضوء التطور التكنولوجى والثورة المعلوماتية*** , المؤتمر العلمى الدولى , الجزء الأول , كلية التربية الرياضية للبنين , جامعة الاسكندرية.

45. محمد علاوى (1998) . ***علم التدريب الرياضي*** , الطبعة الثالثة عشر , دار المعارف القاهرة.

46. محمد لطفى طه (2002) . **الأسس النفسية لأنتقاء الرياضيين**, الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية القاهرة .

47. محمد محمد علي (2007) . **العلاقة بين النمط الجينى والأستجابات البيولوجية لأنتقاء الناشئين في رياضات التحمل** , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية الرياضية جامعة المنيا

48. مدحت خليل (2004) . **أسس الوراثة الفسيولوجية**, دار الكتاب الجامعى , العين / الأمارات.

49. مدحت خليل (2005) . **علم الغدد الصماء** , الطبعة الثالثة , دار الكتاب الجامعى العين / الأمارات

50. مسعد علي محمود , حسن زيد (2002) . ***مدخلات إعداد البطل الأولمبى*** , المؤتمر العلمى الدولى لأستراتيجيات أنتقاء وأعداد المواهب الرياضية في ضوء التطور التكنولوجى والثورة المعلوماتية في الفترة من 30 أكتوبر الى 1 نوفمبر , كلية التربية الرياضية للبنين , جامعة الاسكندرية

51. مفتى ابراهيم (2001) . **التدريب الرياضي الحديث – تخطيط وتطبيق وقيادة** , الطبعة الثانية , دار الفكر العربي القاهرة .

52. موسى الخلف (2003) . **العصر الجينومى – إستراتيجيات المستقبل البشرى**, مطابع دار السياسة الكويت.

53. يحيى الحاوى (2004) . **الموهبة الرياضية والأبداع الحركى , الباب الذهبى للدخول الى الرياضة العالمية** , المركز العربى للنشر , القاهرة.

54. يحيى الحاوي (2002) . **المدرب الرياضي بين الأسلوب التقليدى والتقنية الحديثة في مجال التدريب** , المركز العربي للنشر , القاهرة.

References

55. Alvarez et al (2000) . **Genetic variation in the rennin angiotensin system &Athletic performance Euro** J **Apply physiol** 82:117-20

.58 Andy (2004) . **Genetically modified Athletes miomedical ethics , Gene doping & sport Rout ledge** , london &newyork

56. Andy miah (2004) . **Gene Tically modified Athletes , Biomedical Ethics Gen Doping in sports** . Rout ledge , london & newyork Genes and training for Athletic performance Revisited sport science 5

57. Brown, R. (2013). **Gymnastics**: Your best meet ever! Longwood, FL: RJC.

58. Burgueno ,J . Blakeet DJ Benson MA al (2003) .**The adenosine A2A receptor interacts with the actin binding protein alpha actinin J Biot chem** 278 (39 (

59. Colakoglu et al (2005) . **ACE Genotype may have an effect on single versus multiple set performance in strength Traning Euro Apply physical**

60. Cooper, P., & Trnka, M. (1994). **Teaching basic gymnastics**: A coeducational approach. New York, NY: Macmillan College

61. Delmonico MJ , Kostek MC Doldo NA , hand BD , Walsh S Conway JM Carignan CR , Roth SM Hurley BF (2007) : **Alpha actinin-3 ACTN3 R577X polymorphism influences knee extensor peak power response to strength training in older men and women Department of kinesiology university of maryland** , collage park MD 20742, USA

62. Dias ,pereira ,Negrao & Krieger (2001) **. Genome polymorphisms Determining of the physical performance in Elite Athletes** , Revista Brasileira de medicina do Esporte , vol 13.no 3 p p186-192

63. DNA Identification in mass fatality Incidents , national Insitute of justice september 2006

64. Druzhevskaya AM , Ahmetov II , Astratenkova IV , Rogozkin VA . (2008) **Association of the ACTN3 R577X polymorphism with power athlete status in Russians m sports Genetics laboratory** , st petersburg Reasearch Insitute of physical culture , 2 Dynamo Ave ,197110 st petersburg , Ruussia Eur J Appl phsiol , may 10

ISSN (Print) 2794-**7629** **Received** **03/11/2023**
ISSN (Online) 2794- **4549** Accepted 28/11/2023

FULL PAPER

The Green Bond is an Investment Tool to Finance Renewable Energy Projects to Reduce the PhenomenonGlobal Warming in Arab Countries, with Special Reference to Iraq

Prepared by

Raid Mahmood Edan
Center Bank of Iraq
Audit Directorate
Senior audit manager
raidcbi@gmail.com

Abstract

. The research aims to explain the phenomenon of global warming resulting from the emission of greenhouse gases, which are the main element in climate change, represented by gases (carbon dioxide, methane equivalent carbon dioxide, nitrous equivalent carbon dioxide). These elements act as a cover that wraps around the globe, causing a rise in temperatures The temperature, which has become known as the phenomenon of global warming, and ways to mitigate the negative effects resulting from these changes through the issuance of green bonds that contribute to financing investments related to renewable energy, and the experiences of the leading countries in the field of issuing green financial notes that contribute to financing many environmentally friendly projects have been used. While clarifying the general trend of Iraq's climate represented by the balances and flows of greenhouse gases in the atmosphere and their relationship to the phenomenon of global warming, it has been concluded that there is a direct relationship between greenhouse gas emissions and high temperatures called (global warming), and the research reached the effectiveness of directing green bonds And its financial returns to meet the emissions of greenhouse gases that cause global warming in Iraq towards financing investments related to renewable energy, which include (solar energy, wind energy, and hydroelectric energy) and the transition to a low-emissions economy.

Keywords: climate, green bonds, greenhouse gas emissions, renewable energy

المستخلص

يهدف البحث الى بيان ظاهرة الاحتباس الحراري الناتجة من انبعاث الغازات الدفيئة التي تعتبر العنصر الأساسي في تغير المناخ متمثلة بغاز(ثاني أكسيد الكربون، الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون، النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون) هذه العناصر تعمل كغطاء يلتف حول الكرة الأرضية مسببة ارتفاع في درجات الحرارة والتي بات تعرف بظاهرة الاحتباس الحراري، وطرق التخفيف من الاثار السلبية الناجمة عن تلك التغيرات من خلال اصدار سندات خضراء تساهم في تمويل الاستثمارات المتعلقة بالطاقة المتجددة ، وقد تم الاستعانة بتجارب الدول الرائدة في مجال اصدار الاذونات المالية الخضراء التي تساهم بتمويل العديد من المشاريع الصديقة للبيئة، فيما تم توضيح الاتجاه العام لمناخ العراق المتمثل بأرصدة وتدفقات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي وعلاقتها بظاهرة الاحتباس الحراري ، وقد تم التوصل الى ان هنالك علاقة طردية بين انبعاثات الغازات الدفيئة وارتفاع معدلات درجات الحرارة المسمى (الاحتباس الحراري)، وتوصل البحث الى فعالية توجيه السندات الخضراء وعوائدها المالية لمواجهة انبعاثات الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري في العراق نحوى تمويل الاستثمارات المتعلقة بالطاقة المتجددة والتي تشمل(الطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ، والطاقة الكهرومائية) والتحول الى اقتصاد منخفض الانبعاثات .

الكلمات المفتاحية:

المناخ، السندات الخضراء انبعاثات الغازات الدفيئة، الطاقة المتجددة

المقدمة

ان من اهم التحديات التي تواجه العالم في الوقت الحاضر هي ظاهرة التغيرات المناخية ، نعيشها كل يوم واثارها حولنا في كل مكان ، ووفقا لبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة يعتبر العراق الخامس عالمياً بين ترتيب الدول الأكثر عرضة للتغيرات المناخية التي تشكل تهديداً حقيقياً للتنمية والنمو الاقتصادي فالتعرض للصدمات المناخية مثل ارتفاع درجات الحرارة ، زيادة نسبة انبعاثات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي تؤدي الى عرقلة النشاط الاقتصادي ويهدد حياة الملايين من الناس ويعيق جهود مكافحة الفقر، حيث شكل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (174,560) كيلو طن فيما شكل غاز الميثان (134,690) كيلو طن فيما شكل غاز

النيتروز(5,670) ألف طن متري لعام 2019 ، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة في العراق عام 2003 (22.35) درجة مئوية لترتفع الى (23.52) في عام 2019 بزيادة قدرها (1.17) درجة مئوية وفي اطار تحسن المناخ تلعب السندات الخضراء دوراً بارزاً في معالجة خطر انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق من خلال دعم مشاريع الطاقة المتجددة.

فرضية البحث

ينطلق البحث من فرضية مفادها ان هنالك علاقة ارتباط بين انبعاث الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي للعراق وارتفاع درجة الحرارة.

1- يعد الاستثمار بالسندات الخضراء أداة تمويل لدعم الأنشطة الاستثمارية ذات الصلة بالاستدامة البيئية

مشكلة البحث

يعاني العراق من ارتفاع في درجات الحرارة والتي باتت تعرف بظاهرة (الاحتباس الحراري) وتعد انبعاثات الغازات الدفيئة الأخرى (غاز ثاني أكسيد الكربون، غاز الميثان وغاز النيتروز وغيرها) محركاً رئيساً لتغير المناخ وارتفاع درجات الحرارة.

هداف البحث

يهدف البحث الى معالجة ظاهرة الاحتباس الحراري الناتجة من انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق من خلال اصدار سندات خضراء لتمويل الاستثمارات المتعلقة بالطاقة المتجددة للوصل الى مناخ مخفض من انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق.

حدود البحث

تناول البحث بعض تجارب الدول العربية والاجنبية مع اشاره خاصة للعراق فيما يخص موضوع البحث.

أهمية البحث

تنبع أهمية البحث كون السندات الخضراء أداة فعالة لتمويل الأنشطة الاستثمارية الخاصة بمكافحة تغيرات المناخ للوصول الى بيئة مستدامه واقتصاد اخضر في العراق وفق مقررات مؤتمر مناخ باريس بالاستناد الى تجارب الدول المتضمنة في البحث.

هيكلية البحث

1- تناول المبحث الأول الجانب النظري فكرة عن المناخ واثارة الجانبية واهم مؤشرات أداء التغير المناخي العالمي. كما تطرقنا الى مفهوم ومبادئ ومراحل وانواع ومشروعات ومميزات السندات الخضراء.

2- تناول المبحث الثاني تجارب الدول العربية على مستوى البنوك المركزية لتصدي لظاهرة التغير المناخي وتجارب الدول العربية في اصدار السندات والجهات التي تقوم بإصدارها كما أشرنا بصورة خاصة الى دور العراق في التصدي لظاهرة التغيرات المناخية:

3- تناول المبحث الثالث إيجاد معامل الارتباط بين انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق وارتفاع درجة الحرارة (الاحتباس الحراري) بسلسلة زمنية تمدد من عام (2003-2019) من خلال تحليل ارصدة انبعاث الغازات الدفيئة المتمثلة (ثاني أكسيد الكربون، الميثان، النيروز)، كما تم استخدام نماذج تحليل إحصائية للتنبؤ بدرجة الحرارة وكمية انبعاث الغازات الدفيئة في العراق للفترة من 2030-2050، تناولنا ايضاً السيناريو المقترح لمواجهة ارتفاع انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق من خلال توجيه السندات الخضراء في تمويل الاستثمارات المتعلقة بالطاقة المتجددة .

الدراسات السابقة

دراسة بكدي فاطمة، خبازي فاطمة الزهراء، السندات الخضراء كأداة تمويلية للانخراط المبكر في تمويل المشاريع الاستثمارية النظيفة،مجلةالابداع،المجلدالعاشر،العدالأول 2020/12/4تهدف الدراسة إلى تبيان أهمية التمويل بالسندات والصكوك الخضراء للمشاريع النظيفة، ولفت الانتباه لأهمية هذا النوع من التمويل المبتكر في تحقيق المنافع البيئية والاقتصادية والاجتماعية والصحية.

دراسة لحسين عبد القادر(2018) : حول موضوع السندات الخضراء كأداة لتمويل ودعم الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر ضمن مسار تحقيق التنمية المستدامة، استهدفت الدراسة التعرف على مفهوم الاقتصاد الأخضر المدفوع برأس المال والاستثمارات الخضراء، والتعرف على سوق السندات الخضراء وحجم مساهمتها في تمويل المشاريع النظيفة.

دراسة بوكابوس مريم،مرسلي دنية، الاستثمار في السندات الخضراء كآلية مبتكرة لتمويل المشاريع النظيفة مجلة استراتيجيات التحقيقات الاقتصادية والمالية (JEFIS) المجلد3 العدد21 في 2021/11/16 : تهدف هذه الدراسة إلى إبراز أهمية الاستثمار في السندات الخضراء ودورها في تعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة ومواجهة تحديات المناخ، حيث تم عرض التجربة الإماراتية باعتبارها دولة رائدة في مجال إصدار وتداول السندات الخضراء وتم تسليط الضوء على أهم الانجازات والمشاريع الممولة بالسندات الخضراء في مجال الطاقة الخضراء.

يتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة على اهمية السندات الخضراء كأحد وسائل التمويل المبتكرة حديثاً لمواجهة تحديات المناخ من خلال دعم مشاريع الطاقة المتجددة، الا انه سلط الضوء على مبادرات

البنك المركزي العراقي فيما يتعلق بالمناخ حصراً، وقياس معامل الارتباط والتنبؤ بانبعاثات الغازات الدفيئة وارتفاع درجات الحرارة في العراق من عام 2019 لغاية عام 2030.

المبحث الأول

التغير المناخي

أولاً / مفهوم التغير المناخي:

تعتبر ظاهرة التغيرات المناخية ظاهرة عالمية، إلا أن تأثيراتها المحلية تختلف من مكان لآخر على الكرة الأرضية، نظراً لطبيعة وحساسية النظم البيئية في كل دولة، وهنالك عدة تعاريف للتغيرات المناخية نذكر منها:

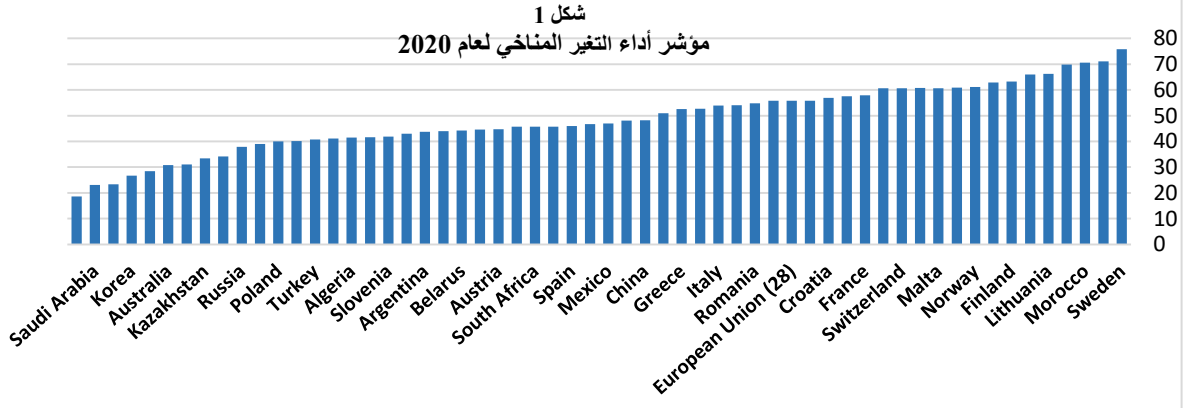
1- يقصد بتغير المناخ التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس، قد تكون هذه التحولات طبيعية فتحدث، على سبيل المثال، من خلال التغيرات في الدورة الشمسية، نتيجة حرق الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز مولدة بذلك انبعاثاً للغازات الدفيئة.**(United National ، What Is Climate Chang)**

2- انه التغير الكلي الحاصل في خصائص المناخ من حاله الى حاله أخرى مغايرة لسابقتها كالانتقال من عنصر جليدي الى مناخ دافئ او من مناخ رطب الى مناخ جاف ويستغرق هذا التبديل مدة زمنية طويله جدا تصل الى الاف السنين.**(الصالحي، واخرون، 2013: 5)**

ثانياً / مؤشر أداء التغير المناخي (CCPI)

هو نظام تسجيل صممته منظمة البيئة والتنمية الألمانية «جيرمان ووتش إي فّي» لتعزيز الشفافية في سياسات المناخ الدولية. يُقيم المؤشر أداء حماية المناخ وذلك على أساس معايير موحدة، وتعد 57 دولة بالإضافة للاتحاد الأوربي مسؤولة عن أكثر من 90% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية (جي إتش جي)، نشر هذا المؤشر لأول مرة في عام 2005 ويتم تقديم نسخة محدثة منه في مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي بشكل سنوي.تنشر منظمة جيرمان ووتش المؤشر بالتعاون مع معهد نيوكلايمت وكلايمت

شكل 1
مؤشر أداء التغير المناخي لعام 2020



أكشن نتووركك الدولية

وبدعم مالي من مؤسسة بارثيل وتتوفر أهم النتائج باللغات الألمانية والإنجليزية والفرنسية والإسبانية والجدول والشكل (1) يوضح اهم أحدث النتائج والاختلافات الإقليمية الرئيسية في جهود حماية المناخ والأداء في 57 دولة جرى تقييمها بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي عام 2020، وفقاً لمؤشر أداء التغير المناخي لم تحقق أي من البلدان أداء يعتبر عالياً جداً في جميع المؤشرات لأنه لا توجد دولة تستوفي متطلبات الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى أقل من (2) درجة مئوية على النحو المتفق عليه في اتفاقية باريس، تصدرت السويد الترتيب الأول في مؤشر التقييم ، تلتها الدنمارك والمغرب وجاءت الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة العربية السعودية وتايبيه الصينية في المراكز الثلاثة الأخيرة.**(Jan :2019)** حيث باتت السندات الخضراء احدى ابرز الحلول المطروحة لمواجهة مشاكل البيئة والتغيرات المناخية.

جدول (1)

مؤشر أداء التغير المناخي لعام 2020

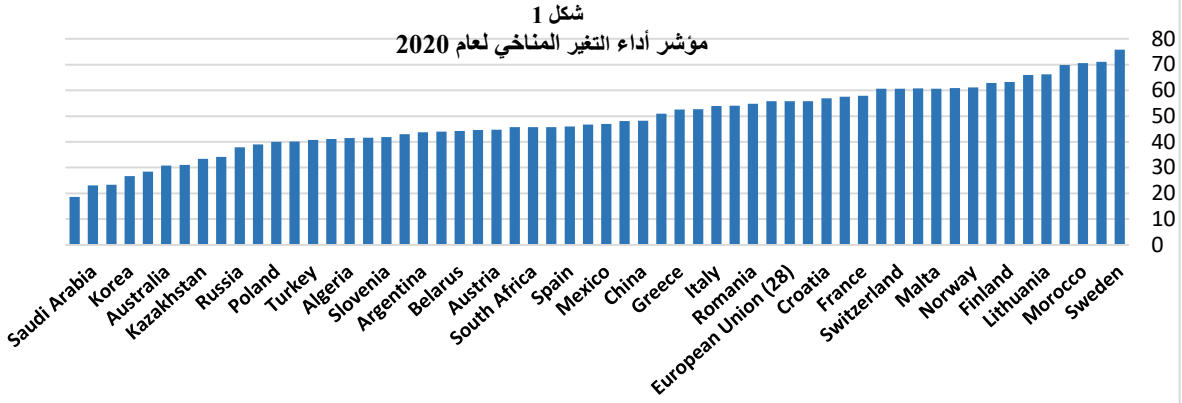
الرتبة	البلد	التقييم						
1	-	-	22	European Union (28)	55.82	43	Czech Republic	42.93
2	-	-	23	Germany	55.78	44	Slovenia	41.91
3	-	-	24	Romania	54.85	45	Cyprus	41.66
4	Sweden	75.77	25	Portugal	54.1	46	Algeria	41.45
5	Denmark	71.14	26	Italy	53.92	47	Hungary	41.17
6	Morocco	70.63	27	Slovak Republic	52.69	48	Turkey	40.76
7	United Kingdom	69.8	28	Greece	52.59	49	Bulgaria	40.12
8	Lithuania	66.22	29	Netherlands	50.89	50	Poland	39.98
9	India	66.02	30	China	48.16	51	Japan	39.03
10	Finland	63.25	31	Estonia	48.05	52	Russia	37.85
11	Chile	62.88	32	Mexico	47.01	53	Malaysia	34.21
12	Norway	61.14	33	Thailand	46.76	54	Kazakhstan	33.39
13	Luxembourg	60.91	34	Spain	46.03	55	Canada	31.01
14	Malta	60.6	35	Belgium	45.73	56	Australia	30.75
15	Latvia	60.75	36	South Africa	45.67	57	Iran	28.41
16	Switzerland	60.61	37	New Zealand	45.67	58	Korea	26.75
17	Ukraine	60.6	38	Austria	44.74	59	Chinese Taipei	23.33
18	France	57.9	39	Indonesia	44.65	60	Saudi Arabia	23.03
19	Egypt	57.53	40	Belarus	44.18	61	United States	18.60
20	Croatia	56.97	41	Ireland	44.04			

المصدر : مؤشر أداء تغير المناخ (CCPI)، نتائج عام 2020 ص9

* لم يصل أي من البلدان إلى المراكز من واحد إلى ثلاثة. لا يوجد بلد يفعل ما يكفي لمنع تغير المناخ الخطير.

** يتأثر موقع أوكرانيا في الترتيب العام بشكل كبير بآثار الصراع المستمر في منطقة دونباس على مؤشرات CCPI الرئيسية.

شكل 1
مؤشر أداء التغير المناخي لعام 2020



ثالثاً / مفهوم السندات الخضراء

هي نوع من أنواع أدوات الدين ذات دخل ثابت ومبتكرة ومخصصة لتمويل المشروعات المتعلقة بالتنمية المستدامة والمناخ (صديقة للبيئة) وهي بذلك تعد خياراً متاحاً امام القطاع العام والخاص هنالك تشابه بين السندات الخضراء والسندات التقليدية من ناحية التصنيف والتنفيذ والتسعير الا

انها تختلف عنها اختلافاً جوهرياً في مضمونها حيث يتم استخدام الأصل وعائداته (متطلبات تمويل او أعادة تمويل المشاريع الخضراء) فهي مخصصة للمشاريع المخفضة للانبعاثات الكربونية والصديقة للبيئة والمناخ من اجل التصدي لمخاطر التغيرات المناخية التي تهدد كوكبنا، لذلك هي عملية اصدار مخصصة لنوع معين من المشاريع، تعددت مفاهيم السندات الخضراء حيث يمكن تلخيصها بما يلي:

1. السندات الخضراء هي صك استدانة يصدر لتعبئة أموال تخصص لمساندة مشروعات متصلة بالمناخ وهذا الاستخدام المحدد للأموال يتم تعبئتها لمساندة تمويل مشاريع معينة (صديقة للبيئة) وهذا ما يميز هذه السندات عن السندات التقليدية.**(تقرير البنك الدولي للأنشاء والتعمير:2015)**
2. تعد نوع مبتكر من السندات والتي تكون عادة معفية من الضرائب لتشجيع تمويل الاستثمار في المشروعات التي تهتم بالحفاظ على البيئة وتقليل نسبة التلوث، فهي سندات ترتبط بالاستثمارات الصديقة للبيئة وتصدر لتعبئة الأموال لمساندة المشروعات الخاصة بالمناخ وغيرها من الجوانب المتعلقة بالشؤون البيئية.**(صالح،22،2022)**
3. هو نوع من أنواع السندات التي يتم استخدام عائدات طرحها، أو أي مبلغ يعادلها، حصريا لتمويل أو إعادة تمويل، بشكل كامل أو جزئي للمشاريع الخضراء القابلة للتمويل الجديدة أو القائمة مسبقا بما يتماشى مع العناصر الأربعة الرئيسية للسندات الخضراء (GBP) وهي.**(ICMA، 2012)**

أ- استخدام عائدات الطرح (Use of Proceeds): ينبغي للجهة المصدرة للسندات الإعلان عن فئات المشروع الأخضر التي تعتزم دعمها، كما ينبغي أن تقدم تعريفًا واضحًا للفوائد البيئية المرتبطة بالمشروع الممول من عائدات السندات.

ب- عملية تقييم المشروع واختياره (Process for Project Evaluation and Selection):ينبغي للجهة المصدرة تحديد عملية اتخاذ القرار الاستثماري التي تتبعها، وذلك لتحديد أهلية الاستثمارات الفردية باستخدام عائدات السندات الخضراء، بالإضافة إلى تحديد المعايير التي ستتم بها إدارة المخاطر البيئية والاجتماعية المحتملة.

ت- إدارة عائدات ال طرح (Management of Proceeds) : ينبغي نقل العائدات المرتبطة بالسندات الخضراء إلى حساب فرعي أو محفظة فرعية تتميز بمستوى عالٍ من الشفافية، وينُصح باستخدام مدقق مالي خارجي.

ث- إعداد التقارير (Reporting) : ينبغي للمصدر تقديم تقرير سنوي على الأقل عن الاستثمارات التي تم تحقيقها من العائدات، مع توضيح الفوائد البيئية من خلال مجموعة من المؤشرات الكمية والنوعية.

رابعاً / مراحل تطور السندات الخضراء:

كان أحد أبرز الابتكارات المالية في مجال التمويل المستدام على مدى السنوات العشر الماضية هو تطوير السندات الخضراء (صديقة البيئة) ونمو السندات الخضراء وأسواق السندات ذات العلامات الأخرى (مثل الاستدامة والسندات الاجتماعية)، تميل السندات الخضراء إلى أن تتنظم

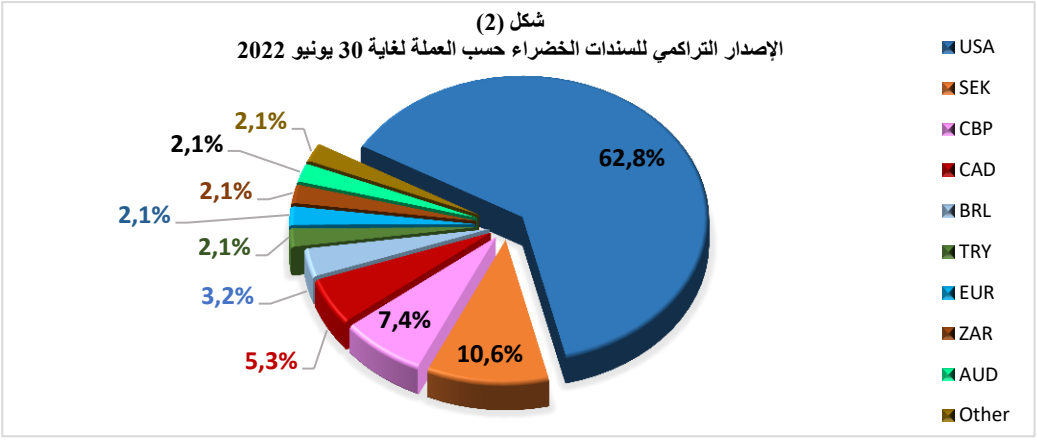
بنفس طريقة السندات التقليدية ذات الدرجة الاستثمارية باستثناء أن السند يحتوي على بند استخدام العائدات الذي ينص على أن التمويل سيستخدم في الاستثمارات الخضراء، لتمويل أو إعادة تمويل المشاريع أو الأصول الخضراء فقط للوصول الى اقتصاد أخضر منخفض الكاربون في الوقت نفسه عادة ما يلجأ مشتري السند الأخضر إلى الميزانية العمومية الكاملة للمُصدر، مما يعني أن المستثمر لا يتعرض مباشرة للمخاطر المالية للمشاريع المحددة لتمويل السندات الخضراء **(مبادرة سندات المناخ الثانية)**.

أصدر البنك الدولي بالتعاون مع مجموعة خدمات مالية في شمال أوروبا ومقرها في ستوكهولم السويد (SEB) أول سند أخضر في تشرين الثاني من عام 2008 بمبلغ (35.3) مليار كرونة سويدية قرابة (440) مليون دولار امريكي (البنك الدولي 2019). ومنذ ذلك الحين نما سوق السندات الخضراء العالمية من (11) مليار دولار أمريكي تم إصدارها في عام 2013 الى (36)

مليار دولار أمريكي تم إصدارها في عام 2014 **(منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 2016)** ومن ثم إلى (167) مليار دولار أمريكي تم إصدارها عام 2018 **(مبادرة سندات المناخ 2019)**، بلغت الإصدارات التراكمية حتى عام 2018 (521) مليار دولار أمريكي **(مبادرة سندات المناخ** حتى نهاية ايلول من عام 2017 ما مجموعة (135) سنداً أخضراً مقوماً بثماني عشر عملة مختلفة أي ما يعادل تقريباً (10.2) مليار دولار، فيما أصدرت مؤسسة التمويل الدولية* 77سنداً أخضراً بقيمة (5.8) مليار دولار **(عبد القادر،2014: 279)** وبلغ مجموع الإصدارات الى 178 سنداً عبر عشرين عملة مختلفة بقيمة (10.5) مليار دولار لغاية 30 يونيو2022**(Green Bonds, World Bank Group)** ، وأدى ذلك إلى استحداث مصطلح (الأسواق الصاعدة) وابتكار أسواق جديدة مثل أسواق السندات المستدامة(**World Bank Group IFC History**)، وكما موضح بالشكل (2).

*(هي واحدة من أوائل مصدري السندات الخضراء وأكبر الممولين في العالم للمشاريع الذكية مناخيا للبلدان النامية حيث تأسست على أساس فكرة جريئة عام 1956 وهي أن القطاع الخاص يمتلك القدرة على إحداث تحول في البلدان النامية ومنذ ذلك الحين وسعت المؤسسة عملياتها لتشمل أكثر من 100 بلد)

شكل (2)
الإصدار التراكمي للسندات الخضراء حسب العملة لغاية 30 يونيو 2022



المصدر: مؤسسة التمويل الدولية

خامساً / أنواع السندات الخضراء:

توجد حالياً اربع أنواع من السندات الخضراء تتمثل بالاتي:**(مبادئ السندات الخضراء:2018)**

1- **السند الأخضر التقليدي:** هو سند تقليد يتضمن الحق بالرجوع الى الجهات المصدرة القائم على مبدأ استخدام العائد ويتماشى مع مبادئ السندات الخضراء.

2- **سندات العائد الأخضر:** وهي عكس السند الأخضر التقليدي وتكون فيها القدرة الائتمانية للسند مرتبطة بالتدفقات النقدية المرهونة هي الأخرى بتدفقات الإيرادات والرسوم والضرائب وما إلى ذلك وهي سندات تذهب عائداتها إلى المشاريع الخضراء ذات الصلة أو غير ذات الصلة.

3- **سندات المشاريع الخضراء:** هو سند يتماشى مع مبادئ السندات الخضراء ويصدر لمشروع واحد أو لمجموعة من المشاريع الخضراء التي يكون المستثمر معرضاً فيها بشكل مباشر لمخاطر المشروع او المشاريع مع أو بدون الحق بالرجوع إلى الجهات المصدرة.

4- **سندات خضراء مضمونة:** هي سندات مضمونة بمشروع أو أكثر من المشاريع الخضراء المحددة بما في ذلك على سبيل المثال السندات المغطاة والسندات المضمونة بأصول والسندات المدعومة بالرعن العقاري واشكال أخرى تتوافق مع مبادئ السندات الخضراء.

سادساً / اهم المشروعات التي يمكن اصدار سندات خضراء لتمويلها والتي تساعد على التصدي لتحدي التغير المناخي وغيرها من التحديات البيئية هي:(مصدر سابق،ICMA)

1- **مشاريع الطاقة المتجددة:** مشاريع إنتاج ونقل الطاقة المتجددة ومشاريع الأجهزة والمعدات الخاصة بالطاقة المتجددة.

2- **مشاريع كفاءة الطاقة** : كما هو الحال في المباني الجديدة والمجددة وتخزين الطاقة وتدفئة المناطق والشبكات الذكية والأجهزة والمعدات الخاصة بكفاءة الطاقة.

3- **مشاريع منع التلوث والسيطرة عليه** :بما في ذلك الحد من انبعاثات الغازات في الهواء والتحكم في الغازات المسببة للاحتباس الحراري ومعالجة التربة والحد من النفايات وإعادة تدويرها وتحويلها إلى طاقة بكفاءة من حيث مؤشر الطاقة/ الانبعاثات.

4- **مشاريع الإدارة المستدامة بيئيا للموارد الطبيعية الحية واستخدام الأراضي:** ما في ذلك الزراعة المستدامة بيئيا، التربية المستدامة بيئيا للحيوانات، مدخلات المزارع الذكية مناخيا مثل حماية المحاصيل البيولوجية أو الري بالتنقيط، مزارع الأسماك والتربية المستدامة بيئيا للأحياء المائية،الغابات المستدامة بيئيا بما في ذلك التشجير والمحافظة على المساحات الطبيعية أو إعادة تأهيلها.

5- **مشاريع الحفاظ على التنوع البيئي البري والمائي:** بما في ذلك حماية البيئات الساحلية والبحرية ومجمعات المياه.

6- **مشاريع المباني الخضراء:** التي تلبي المعايير أو الشهادات الإقليمية أو الوطنية أو الدولية المعترف بها للأداء البيئي.

7- **مشاريع الإدارة المستدامة للمياه ومياه الصرف الصحي:** بما في ذلك البنية التحتية المستدامة للمياه النظيفة (مياه الشرب) ومعالجة مياه الصرف الصحي وأنظمة الصرف الصحي المستدامة للمناطق الحضرية ومشاريع تطويع الأنهار وغيرها من أشكال التخفيف من الفيضانات.

8- **مشاريع التكيف مع تغير المناخ:** بما في ذلك الجهود المبذولة لجعل البنية التحتية أكثر مرونة في مواجهة آثار تغير المناخ بالإضافة إلى نظم دعم المعلومات، مثل نظم مراقبة المناخ ونظم الإنذار المبكر).

9- **مشاريع المنتجات ذات الكفاءة البيئية و/أو الاقتصاد الدائري، وتقنيات الإنتاج والعمليات المتوافقة معها:** مثل مشاريع تصميم وإدخال المواد والمكونات والمنتجات القابلة لإعادة الاستخدام والقابلة لإعادة التدوير والتجديد، الأدوات والخدمات الدائرية).

سابعاً / مميزات السندات الخضراء

1- تساهم في خلق اقتصاد خالي من التلوث البيئي والتخفيف من مخاطر التغيرات المناخية.

2- توفير فرص عمل من خلال تنفيذ المشاريع التي سوف تمولها السندات الخضراء.

3- تساهم في التخفيف عن كاهل وثقل التمويل الملقى على عاتق الموازنة الاستثمارية للدولة في تنفيذ المشروعات التي تساعد على التصدي للتغيرات المناخية والبيئية.

4- تساعد السندات الخضراء على زيادة الوعي بالبرامج البيئية للمصدرين حيث صرح البنك الدولي أن السندات الخضراء أداة فاعلة في زيادة الوعي وفتح حوار موسع مع المستثمرين بشأن المشروعات التي تساعد على التصدي للتغيرات المناخية وغيرها من التحديات البيئية الأخرى كما تتيح لمصدريها الوصول إلى مستثمرين جدد، وهو ما يجعل هؤلاء المصدرين أقل اعتمادا على أسواق معينة. **(فاطمة،2021: 24)**

5- لا تستخدم الصكوك الخضراء في إنتاج مشروعات تفيد البيئة فقط، ولكنها تساعد أيضا في تخفيض تكاليف الطاقة بإنشاء مشروعات بديلة تحل مشاكلها، وتساهم في تحفيز النشاط الاقتصادي. **(سليمة، وآخرون،2022: 88)**

ثامناً / الجهات التي تصدر السندات

قد يتم إصدار السندات الخضراء من قبل المؤسسات فوق الوطنية والكيانات العامة، مثل البلديات، والولايات أو الاتحادات، بالإضافة إلى الشركات الخاصة، وينبغي للجهة المُصدرة تبادل المعلومات المالية مع آليات الرقابة ووكالات التصنيف الائتماني والمستثمر، ان سعر السندات الخضراء مشابه جداً لسعر السندات العادية، حيث تخضع لظروف السوق في وقت الإصدار ومع ذلك، فإن المستثمرين في السندات الخضراء يحققون مبيعات بأسعار أعلى، نظراً لأن السندات الخضراء أصبحت أقل انتشاراً مع ارتفاع الطلب عليها بشكل كبير، كما أصبح الكثير من المستثمرين التقليديين يدعمونها.**(السندات الخضراء، 2021: 2)**

المبحث الثاني

التصدي لظاهرة التغير المناخي (تجارب على صعيد الدول والبنوك المركزية العربية)

تسعى الدول العربية جاهدتاً لتصدي لظاهرة التغير المناخي الذي يشكل تهديداً لدول العالم كافة ووفقاً للتقرير الجديد والخطير الصادر عن الأمم المتحدة (يعد تغير المناخ التحدي الأكبر في عصرنا لكن هل ينبغي أن تقلق البنوك المركزية أيضاً بشأن هذه القضية، إذا كان الأمر كذلك فما الذي يجب عليها القيام به) **(إيسينج،2019)** ، حيث أظهرت نتائج التقرير الذي أعدته منظمة المنتدى العربي للبيئة والتنمية غير الحكومية أن الدول العربية سوف تكون أكثر دول العالم تضررا من تغير المناخ، الأمر الذي سينعكس سلباً على الصعيد الاقتصادي والمالي والاجتماعي والبيئي والصحي بشكل مباشر وغير مباشر على المستوى الفردي والجماعي، وأن أثاره السلبية تتوزع على نحو غير متكافئ، إذ تؤثر تأثيرا مفرطا على أفقر المناطق والبلدان، وتتعدى اثاره الأجيال الحالية

لتمس حتى بحقوق الأجيال اللاحقة وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على أهمية التصدي لتهديدات الناجمة عن تغير المناخ اذا يتعين على الدول العربية اتخاذ إجراءات فورية للتخفيف من حدة تغير المناخ.

<u>اولاً / على صعيد الدول العربية:</u>

من خلال اصدار سندات خضراء كأجراء للتخفيف من حدة التغيرات المناخية اذ لابد من الإشارة ان مشروع السندات الخضراء لم يؤخذ بصورة جدية باستثناء بعض الدول العربية منها: –

1- **جمهورية مصر العربية:** مصر كأول بلد عربي حيث أصدرت في شهر سبتمبر/ أيلول 2020 سندات سيادية خضراء مدتها خمس سنوات بمبلغ (500) مليون دولار وبسعر فائدة قدره 5.75% وتجاوز حجم الاكتتاب قيمة السندات سبع مرات، مما دفع الحكومة إلى زيادة إجمالي قيمتها إلى (750) مليون دولار

وخفض سعر الفائدة إلى 5.25% (أقل من سندات مصر التقليدية المرجعية) علاوة على ذلك شهدة هذا السند مشاركة 16 مستثمرا جديدا، وهو عدد لم يسبق له مثيل في إصدارات السندات المقومة بالدولار الأمريكي في تلك الفترة.(**International Finance Corporation, World Bank Group**)

2- **الامارات العربية المتحدة:** أصدرت الامارات العربية المتحدة عن طريق شركة أبو ظبي الوطنية للطاقة إحدى أكبر شركات المرافق المتكاملة المدرجة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وشركة مياه وكهرباء الإمارات وهي شركة رائدة في التنسيق المتكامل لتخطيط وشراء وتوفير المياه والكهرباء بمختلف أنحاء دولة الإمارات، عن التسعير الناجح لسندات خضراء مضمونة بقيمة إجمالية مقدارها (700) مليون دولار أمريكي ما يعادل (2.6) مليار درهم إماراتي صادرة عن شركة سويجان للطاقة الكهروضوئية وتهدف هذه السندات، التي تم إطلاقها لتشييد وامتلاك وتشغيل محطة نور أبو ظبي، أكبر محطة للطاقة الشمسية ضمن موقع واحد في العالم، وقد أصدرت هذه السندات بسعر قسيمة (3.265%) وتستحق في يوليو 2049(**شركة ابو ظبي الوطنية**)،ا صدر مصرف أبو ظبي التجاري سندات خضراء بقيمة (500) مليون دولار تم إصدار السندات بأجل استحقاق مدته (5) سنوات، بهامش بلغ (115) نقطة أساس فوق معدل أسعار سندات الخزينة الامريكية وبمعدل فائدة يبلغ 4.5% وتستحق السندات في عام2027 وتمت تغطية الإصدار بواقع 3.8 ضعفاً بعد استقطاب مجموعة واسعة من المستثمرين المحليين والإقليميين والدوليين حيث بلغت قيمة الطلبات الإجمالية ما يزيد على(1.9) مليار دولار أمريكي وسيتم استخدام إيرادات بيع السندات لتمويل أو إعادة تمويل القروض الخضراء.(**بنك ابوظبي التجاري،2022: 1**)

3- **المملكة العربية السعودية** : طرح صندوق الاستثمار العامة في المملكة العربية السعودية سندات خضراء بقيمة (3) مليار دولار موزعة بالشكل التالي (1.25) مليار دولار مدتها (5) سنوات حيث بلغ العائد على السند 125 نقطة أساس فوق سندات الخزانة الأميركية سندات (1.25) مليار دولار مدتها10 سنوات حيث بلغ العائد على السند 165 نقطة أساس فوق سندات الخزانة الأميركية سندات (500) مليون دولار مدتها 100 سنة بسعر فائدة (6.7%) وهذه المرة الأولى يطرح فيها صندوق سيادي على مستوى العالم سندات لهذا الاجل ، تعود عائديه هذه السندات لتمويل المشروعات الخضراء المتعلقة (الطاقة المتجددة، مكافحة التلوث، المباني الخضراء، وسائل النقل الإدارة المستدامة للموارد المائية).(**صندوق الاستثمارات العامة(PIF)**

ثانياً / على صعيد البنوك المركزية

من البنوك المركزية التي بدأت بإجراءات التخفيف من حدة التغيرات المناخية هي كآلاتي:**(صندوق النقد العربي،2021: 257-260)**

1- مصرف الامارات العربية المتحدة المركزي: أصدر المصرف المركزي لدولة الإمارات العربية المتحدة إلى جانب السلطات الإماراتية الأخرى في يناير 2020 المبادئ التوجيهية بشأن التمويل المستدام ستعمل المبادئ التوجيهية على تحفيز تنفيذ أجندة الاستدامة لدولة الإمارات العربية المتحدة، من خلال وضع خارطة طريق للمؤسسات المالية الإماراتية لتطوير استراتيجيات تتضمن الممارسات المستدامة في أنشطتها التجارية وصنع القرار وإدارة المخاط وعلى الرغم من أن هذه المبادئ طوعية وتمثل المرحلة الأولى من العمل المشترك للسلطات، إلا انه يتم تشجع البنوك الإماراتية على دمج هذه المبادئ في إطار إدارة المخاطر الخاص بها لضمان الانتقال التدريجي والسلس نحو الاستراتيجيات الخضراء الوطنية والدولة، بالإضافة إلى ذلك، يخطط المصرف المركزي لإدماج تقييم المخاطر المناخية ومراقبتها واختبار الإجهاد في خطتها التشغيلية، بدأ العمل بإجراء مسح للتوعية والجرد بشأن ممارسات البنوك لإدارة مخاطر المناخ في عام 2021 وأصدرت هيئة التأمين مسحاً لمخاطر المناخ في عام 2020، كما تتم توعية موظفي المصرف المركزي والقطاع المالي بتداعيات تغير المناخ والكوارث الطبيعة على الاستقرار المالي.

2-بنك الكويت المركزي: تتم توعية موظفي البنك المركزي والقطاع المالي بتداعيات تغير المناخ والكوارث الطبيعية على الاستقرار المالي عبر المشاركة في العديد من ورش العمل والمؤتمرات

الدولية حيث باشر البتم المركزي الكويتي بتشكيل فريق لإدارة الازمات من شأنها التحضير للإجراءات المتخذة لتحصين القطاع المصرفي من أي ازمة طارئة.

3- البنك المركزي المصري: يعمل البنك المركزي المصري على إرساء قواعد وخارطة طريق (التمويل المستدام) بالقطاع المصرفي المصري بما يتماشى مع استراتيجية مصر 2030 للتنمية المستدامة نحو تشجيع تمويل مشاريع تحقق التنمية المستدامة وذلك بالبحث عن قطاعات جديدة لتحقيق النمو بشكل مسؤول وفعال وضامن للربحية، وقد انضمت الهيئة العامة للرقابة المالية المصرية لعضوية شبكة البنوك المركزية وهيئات الرقابة المالية الهادفة للتحول الى النظام المالي الأخضر(NGFS) الذي سيعزز من تواجد الاقتصاد المصري على خريطة الاقتصاد الأخضر، ويزيد من جاذبيته للاستثمارات الخضراء والتأكيد عل أهمية التمويل المستدام كأحد أهم الأدوات الرئيسية لنمو الاقتصاد في المستقبل.

4- البنك المركزي المغربي: قام البنك المركزي المغربي بأنشاء مصلحة داخل مديرية الرقابة المصرفية لتتبع المخاطر المناخية والبيئية على القطاع المصرفي بهدف العمل من البداية على بناء إطار الاشراف على مخاطر المناخ قبل الشروع في اعداد الدراسات والتحليلات لبيئية والمناخية ونشر إجراءات تصحيحية لتخفيف هذه المخاطر، حيث تساهم هذه المصلحة في عمل المنتديات وفرق العمل الإقليمية والدولية بشأن التمويل الأخضر وتنسيق تنفيذ خريطة الطريق المناخ الوطنية.

5- البنك المركزي السعودي: على الرغم من أنه لم يتم إدراج مخاطر تغير المناخ في إطار متابعة الاستقرار المالي حتى الآن، إلا أن البنك المركزي السعودي باعتباره جزء من المجتمع الدولي المعني بالموضوع، يقوم بالمشاركة في مناقشات إقليمية ودولية فيما يتعلق بتغير المناخ كما انه عضو نشط في فريق عمل لجنة بازل للرقابة المصرفية المعني بالمخاطر المالية المتعلقة بالمناخ وضمن جهود البنك المركزي للتوسع في تحليل مخاطر تغير المناخ على القطاع المالي حيث قام البنك المركزي السعودي بتشكيل فريق عمل داخلي للوقوف على ابرز التغيرات في المعاير والممارسات الدولية في فهم وتحليل كيفية إدارة الشركات المالية في ضوء المخاطر المتعلقة بالمناخ من خلال الدراسات الاستقصائية بهدف تحسين نوعية الحياة في المملكة حيث استثمرت بشكل كبير في المشاريع البيئية وساهمت في تعزيز تقنيات المباني الخضراء وحماية واستدامة الحياة البحرية والساحلية إضافة الى زيادة حجم وعدد المحميات الطبيعية.**(صالح، مصدر سابق)**

6-البنك المركزي الأردني : أعلن البنك المركزي الأردني، عن انضمامه إلى شبكة تخضير النظام المالي العالمية بعد أن قامت الشبكة وبموافقة جميع أعضائها بقبول طلب العضوية الذي تقدم به البنك المركزي الأردني، يشار الى أن البنك المركزي الأردني يقوم حاليا بالتحضير للبدء بإعداد استراتيجية متكاملة لتعزيز التمويل الأخضر في المملكة بالتشارك مع القطاع المصرفي والمالي باعتبارها تمثل جهودا مكملة لجهود وطنية أخرى على هذا الصعيد وبشكل خاص الخطة الوطنية للنمو الأخضر في الأردن (2021-2025) متمثلة بقطاعات (الزراعة، والطاقة، والسياحة، والنقل والنفايات، والمياه) حيث وضعت هذه الخطط لتوسيع طموحات الأردن المناخية والتنمية المستدامة من خلال دمج خطة النمو الأخضر وتغير المناخ واهداف التنمية المستدامة في الأطر القطاعية. **(جمعية البنوك اليمنية(YBA)،2021)**

ثالثا/ دور العراق في التصدي لظاهرة التغيرات المناخية: -

1- على الصعيد الحكومي: يواجه العراق ايضاً تحديات عديدة يفرضها تغير المناخ، كارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار وشحة المياه وملوحة الاراضي وزيادة نسبة العواصف الرملية والترابية والكوارث الناجمة عنها، وبعد انعقاد مؤتمر الأطراف السادس والعشرون COP26 وتعزيز التزام العراق بالحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تعتبر المحرك الأساسي للتغيرات المناخية، يطمح العراق الى الوصول الى بيئة آمنة وتوفير طاقة مستدامة لتحقيق الرفاهية للمواطن والمجتمع العراقي تلبية لاتفاقية المناخ الدولية من خلال تطبيق المواصفات الدولية لمعيار ادارة الطاقة ايزو (ISO 50001) أفضل طريقة لتحقيق كفاءة عالية في ترشيد استهلاك الطاقة مهما كانت طبيعة عملك. كما سيساعدك المعيار في تحقيق الأهداف البيئية وخفض انبعاثات الكربون كجزء من تحسين نظام إدارة الطاقة لديك ويظهر لك المعيار كيفية اتباع منهج مهيكل نحو قياس ومتابعة مقدار الطاقة التي تستخدمها ليساعدك في الحصول على المزيد من المكاسب بتكلفة أقل.

انطلقت المبادرة الوطنية لدعم الطاقة وتقليل الانبعاثات بدعوة من وزارة الكهرباء وتبنيها من قبل وزارة البيئة فأصبحت مبادرة وطنية تشاركية تعاونية ممثلة بأعضاء من كافة المؤسسات الحكومية تحمل في طياتها رساله واهداف لمواجهة التغيرات المناخية وهي كالاتي:(**إنجازات المبادرة الوطنية لدعم الطاقة وتقليل الانبعاثات،2022: 4)**

1- تقليل استهلاك الطاقة في القطاع الحكومي بنسبة (50%.)

2- تقليل الاستهلاك المجتمعي في جميع المحافظات بنسبة (30%) .

3- تقليل انبعاثات غاز(CO2) وفق التزامات دولية في اتفاقية المناخ بنسبة (1-2%).

4- نشر الثقافة والتوعية في مجال استدامة الطاقة والبيئة بنسبة لا تقل عن (50%) لكل من الموظفين والطالب للخمس سنوات القادمة.

5- تحويل ابنية المؤسسات الحكومية من ابنية تقليدية الى ابنية موفرة للطاقة من خلال نصب منظومات الطاقة الشمسية بنسبة لا تقل عن (10%) منها خلال الخمس سنوات القادمة.

كذلك العمل على الاستثمار بالطاقات المتجددة بقدرة تصل الى 12 جيجا واط استنادا الى القرارات الاقتصادية لمجلس الوزراء لعام 2021 ، تعمل الحكومة العراقية على اعداد خطة التكيف الوطنية (NAP) وبتمويل من صندوق المناخ الأخضر (GCF) بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والتي ستكون من ضمن الخطط الأساسية التي سيعتمد عليها البلد في تنفيذ هذه السياسة لضمان تحقيق المرونة لكافة القطاعات الوطنية الهشة ذات الأولوية خلال الثلاث سنوات القادمة لتقليل المخاطر المحتملة

وإيجاد وسائل ناجحة لاستدامة مصادر المياه ومعالجة الشحة المائية الحادة وتردي نوعيتها، ونتيجة للظروف الاقتصادية الصعبة التي يمر بها العراق، خاصة بعد جائحة كورونا وما صاحبها من انخفاض غير مسبوق بأسعار النفط فان تنفيذه لهذه السياسة سيحتاج إلى تعاون اقليمي ودعم دولي لتمكينه من تأسيس انظمة صحية قوية صامدة ومقاومة للظروف الصعبة لحماية صحة الانسان ولحماية النظم الطبيعية والتنوع البيولوجي وتعزيز المرونة تجاه الآثار ومخاطر الكوارث المرتبطة بالسيناريوهات المحلية لتغير المناخ وتعزيز التكيف في القطاعات الهشة.(جمهورية العراق وزارة البيئة:6)

2- **على صعيد البنك المركزي العراقي:** يعمل البنك المركزي العراقي جاهداً للحد من مخاطر التغيرات المناخية في العراق والتحول نحوى الاقتصاد الأخضر وخيارات التكيف والتخفيف على

مدى العقود القليلة القادمة وتفاعلاتها مع التنمية المستدامة التي تتعلق بتغير المناخ فقد اتخذ البنك المركزي العراقي سلسلة إجراءات للتخفيف من الخطر القادم وذلك بإقامة ورش عمل تخصصية عن التغيرات المناخية لدعم استخدام مصادر الطاقة المتجددة في العراق حيث ناقشت الورشة فرص استخدام وسائل توليد الطاقة المتجددة وإسهام مبادرة البنك المركزي بتمويلها بما يسهم في تعزيز الاقتصاد الوطني، تماشياً مع الالتزامات الدولية نحو خفض الانبعاث الحراري واتفاقية باريس للمناخ وخفض استخدامات الوقود والتوجه بالعمل على تشجيع اعتماد أدوات إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة والعمل مع اللجنة العليا للإقراض لضمان تجهيز نسبة من الطاقة الكهربائية المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة (الألواح الشمسية) في المجمعات السكنية الاستثمارية

المستفيدة من المبادرة بالإضافة إلى تقديم قروض منخفضة الفائدة لمشاريع الطاقة الخضراء والمتجددة نخص بالذكر منها .

أ- مبادرة (1) ترليون دينار عراقي بما يعادل (689.7) مليون دولار لشراء وحدات توليد الطاقة من المصادر المتجددة بسعة (7.5) ميغاواط الهدف منها مواجهة التغير المناخي في العراق، مع الاشتراط ان تلتزم الجهات الموردة ان تكون جميع المنظومة مصحوبة بشهادة مطابقة من نوع (COC) صادرة لكل ارسالية.

ب- اجراء تسهيلات للراغبين بالحصول على قروض لشراء منظومات الطاقة المتجددة عن طريق المصارف المشمولة بمبادرة البنك المركزي العراقي، على ان تحمل هذه الالواح مواصفات عالمية من نوع (الواح شمسية أحادية التبلور صنف(A).

ت- بهدف حماية البيئة ومعالجة الأثار السلبية التي تترتب على التغيرات المناخية (لاسيما مشكلة التصحر) أطلق البنك المركزي العراقي وبالتعاون مع وزارة الزراعة/ دائرة الغابات ومكافحة التصحر مبادرة أنتاج وتشجير (٢٠٠) ألف شتلة في عموم العراق. **(مبادرات البنك المركزي العراقي)**

ث- المباشرة بنصب منظومات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية على عدد من ابنيته في بغداد وفروعه في البصرة والموصل واربيل لتأمين جزء من احتياجاته من الكهرباء.

المبحث الثالث

قياس معامل ارتباط انبعاث الغازات الدفيئة وارتفاع درجات الحرارة والتنبؤ بهما (حالة العراق)

العراق جزء من هذا العالم يرتبط عالمياً واقليمياً عبر جسور اقتصادية وسياسية ونقدية واجتماعية وبيئية ذات أثر مزدوج فتجعله متقلباً لآثار الصدمات الإيجابية والسلبية، لذلك على الحكومة ان تسعى للتصدي للصدمات السلبية والحد من أثرها واحتضان الصدمات الإيجابية وتعزيزها ولكن تبقى الإمكانات والقدرات هي الفيصل للحد من هذه الاثار، يعد العراق الخامس عالمياً بين ترتيب الدول الأكثر عرضة للتغيرات المناخية، حيث أكدت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (فاو) ان العراق يعد واحد من أكثر دول العالم تأثر بتغير المناخ ، فمع تزايد النمو السكاني وقلة هطول الامطار والزيادة الملحوظة في ارتفاع معدلات درجات الحرارة ، اذ يعتمد العراق في تأمين المياه بشكل أساسي على نهري دجلة والفرات وروافدهما التي تنبع من تركيا وايران حيث يعاني العراق

منذ سنوات من انخفاض مناسيبهما بسبب انخفاض الإيرادات المائية وسوء ادارة الموارد المائية والخاصة بتشغيل منظومات السدود والخزانات والسدات ومنظومات الري الرئيسية على هذين النهرين مع عدم وجود تنسيق بين المحافظات بشأن توزيع الحصص المائية لكل محافظة **(أبو كلل،2018)** كل هذه العوامل تؤدي الى شحة المياه وزيادة ملوحتها وبذلك تصبح غير صالحة للشرب والزراعة، مما أدى الى تجريف الجزء الأكبر من الأراضي الزراعية وتحويلها الى أراضي سكنية وبالتالي أدى الى زيادة نسبة التصحر بالإضافة الى ذلك زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة والتي تسمى ايضاً غازات الاحتباس الحراري المتمثلة (ثاني أكسيد الكربون، الميثان، النيروز) والتي لها دور أساسي في عملية التغير المناخي، ففي يوليو/تموز 2021، كشفت شركة "كايروس" (Kayrros) التي مقرها باريس والتي تحلل بيانات الأقمار الصناعية لوكالة الفضاء

الأوروبية لتعقب الانبعاثات، أن حقلاً غرب البصرة أطلق الميثان بمعدل 73 طناً في الساعة، عقب انبعاثين آخرين للميثان أواسط حزيران/ يونيو الماضي بمنتصف المسافة بين البصرة وبغداد، بمعدل 181 و197 طناً في الساعة، وكفكرة تقريبية يوازي إطلاق 180 طناً من الميثان/ الساعة احتباساً حرارياً يُحدثه متوسط الانبعاثات السنوية لأكثر من 200 ألف سيارة، اذ إن خفض غاز الميثان هو أقوى وسيلة لإبطاء تغير المناخ والتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري .

مع انضمام جمهورية العراق الى اتفاق باريس الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الاطارية لتغير المناخ عام 1992 والتعاون مع الدول في مواجهة التهديد الذي يشكله تغير المناخ والتصدي لظاهرة انبعاثات الغازات الدفيئة والتقليل من اثارها والإبقاء على ارتفاع متوسط درجة الحرارة العالمية في

حدود اقل بكثير(2) درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الحقبة الصناعية وبعد انعقاد مؤتمر الأطراف السادس والعشرين للتغير المناخي (COP26) في مدينة غلاسكو الاسكتلندية في عام 2021 والذي يهدف للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، تستقر هذه الغازات الطويلة الأمد والمعرفة كيميائياً كثنائي أكسيد الكربون (CO_2) وغاز الميثان (CH_4) وغاز أكسيد النيتروز (N_2O) في الغلاف الجوي فهي تمتزج جيداً بسرعة أكبر من سرعة إزالتها وتستقر لفترة زمنية تتراوح بين العقد والقرون أو أكثر مسبباً انبعاثاتها تأثير طويل الأمد على المناخ ويمكن تقدير تركيزاتها العالمية بدقة البيانات في مواقع قليلة.(**2017، Intergovernmental panel climate change**)

لذلك تقع على عاتق الحكومة العراقية الالتزام باحترام جميع حقوق المواطن بدون تميز او استثناء لمنع الاضرار الناجمة التي تلحق بحقوق المواطن والاقتصاد العراقي من جراء تأثيرات التغيرات

المناخية والعمل بجدية واخذ الموضوع بعين الاعتبار والاتجاه بوضع الخطط المستقبلية والآنية لإيجاد مصادر بديلة عن تلك المصادر التي تسبب انبعاثات الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، اذ يعد قطاع الطاقة مصدر حوالي ثلاثة أرباع انبعاثات الغازات الدفيئة اليوم ويمثل المفتاح لتجنب أسوأ آثار تغير المناخ والتوجه الى استخدام مصادر الطاقة المتجددة الصديقة للبيئة مثل (طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، الطاقة الكهرومائية) بديلاً عن الغاز والنفط والفحم ومشابه ذلك كحل أمثل لمعالجة ظاهرة الاحتباس الحراري والتلوث البيئي.

أولاً / قياس معامل ارتباط الغازات الدفيئة وارتفاع درجة الحرارة للعراق للفترة (2003-2019)

1-غاز ثاني أوكسيد الكربون*: لتحديد مدى قوة الارتباط بين انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجة الحرارة من خلال البيانات المتوفرة لدينا بالجدول (2) للفترة من 2003-2019 باستخدام معامل ارتباط

(Pearson) والبرنامج الاحصائي (Excel) بافتراض ان X تمثل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وهي متغير مستقل بينما المتغير التابعY يمثل متوسط ارتفاع درجة الحرارة، حيث نستنتج من ذلك وجود ارتباط طردي متوسط بين انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكاربون وارتفاع درجات الحرارة كما موضح بالجدول (3).

جدول (3)
لقياس معامل الارتباط بين درجة الحرارة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون
باستخدام طريقة (Pearson correlation coefficient)

t-Test: Paired Two Sample for Means

y	*x*	
23.12352941	116964.1167	*Mean*
0.314924265	1004171785	*Variance*
17	17	*Observations*
	0.576967029	*Pearson Correlation*
	0	*Hypothesized Mean Difference*
	16	*df*
	15.21569061	*t Stat*
	3.08349E-11	*P(T<=t) one-tail*
	1.745883676	*t Critical one-tail*
	6.16698E-11	*P(T<=t) two-tail*
	2.119905299	*t Critical two-tail*

Correlation

y	x	
	1	*x*
1	0.576967	*y*

المصدر: من عمل الباحث باستخدام البرنامج الاحصائي (Excel) .

2- غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون*: لقياس معامل الارتباط بين انبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجة الحرارة من خلال البيانات المتوفرة لدينا بالجدول (2) للفترة من 2003-2019 باستخدام معامل ارتباط (Pearson) والبرنامج الاحصائي (Excel) بافتراض ان X تمثل انبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون وهي متغير مستقل بينما المتغير التابع

Y يمثل متوسط ارتفاع درجة الحرارة حيث نستنتج من ذلك وجود ارتباط طردي متوسط بين انبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجات الحرارة كما موضح بالجدول (4).

جدول (4)
لقياس معامل الارتباط بين درجة الحرارة وانبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون
باستخدام طريقة (Pearson correlation coefficient)

y	x	
23.12353	87703.52941	*Mean*
0.314924	884500536.8	*Variance*
17	17	*Observations*
	0.598031911	*Pearson Correlation*
	0	*Hypothesized Mean Difference*
	16	*df*
	12.15578087	*t Stat*
	8.53195E-10	*P(T<=t) one-tail*
	1.745883676	*t Critical one-tail*
	1.70639E-09	*P(T<=t) two-tail*
	2.119905299	*t Critical two-tail*

t-Test: Paired Two Sample for Mean

y	x	
	1	*x*
1	0.598032	*y*

Correlation

المصدر: من عمل الباحث باستخدام البرنامج الاحصائي (Excel) .

3- غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون*: ولبيان قوة الارتباط بين انبعاث غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجة الحرارة من خلال البيانات المتوفرة لدينا بالجدول (2) للفترة من 2003-2019 باستخدام معامل ارتباط (Pearson) والبرنامج الاحصائي (Excel) بافتراض ان X تمثل انبعاث غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون وهي متغير مستقل بينما المتغير التابع Y يمثل متوسط ارتفاع درجة الحرارة حيث نستنتج من ذلك وجود ارتباط طردي ضعيف بين انبعاث غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجات الحرارة كما موضح بالجدول (5).

*غاز ثاني أكسيد الكربون: هو مركب كيميائى من الأكسجين والكربون له الصيغة الكيميائيّة CO_2. عند ظروف الضغط والحرارة القياسيّتين يكون ثنائى أكسيد الكربون على شكل غاز عديم اللون والرائحة، وهو غير قابل للاشتعال، وله صفة حمضية، كما أنه سهل الانحلال فى الماء.

*غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون : هو مركب كيميائي له الصيغة الكيميائية) CH_4 ذرة كربون واحدة مرتبطة بأربع ذرات هيدروجين ويصنف ضمن مجموعة الهيد ريد 14 والمكون الرئيسي للغاز الطبيعي.

جدول (5)
لقياس معامل الارتباط بين درجة الحرارة وانبعاث غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون
باستخدام طريقة (Pearson correlation coefficient)

y	x	
23.12352941	4359.4118	*Mean*
0.314924265	544880.88	*Variance*
17	17	*Observations*
	0.3740774	*Pearson Correlation*
	0	*Hypothesized Mean Difference*
	16	*df*
	24.22787	*t Stat*
	2.442E-14	*P(T<=t) one-tail*
	1.7458837	*t Critical one-tail*
	4.884E-14	*P(T<=t) two-tail*
	2.1199053	*t Critical two-tail*

t-Test: Paired Two Sample for Mean

	y	x	
		1	***x***
	1	0.3740774	***y***

Correlation C

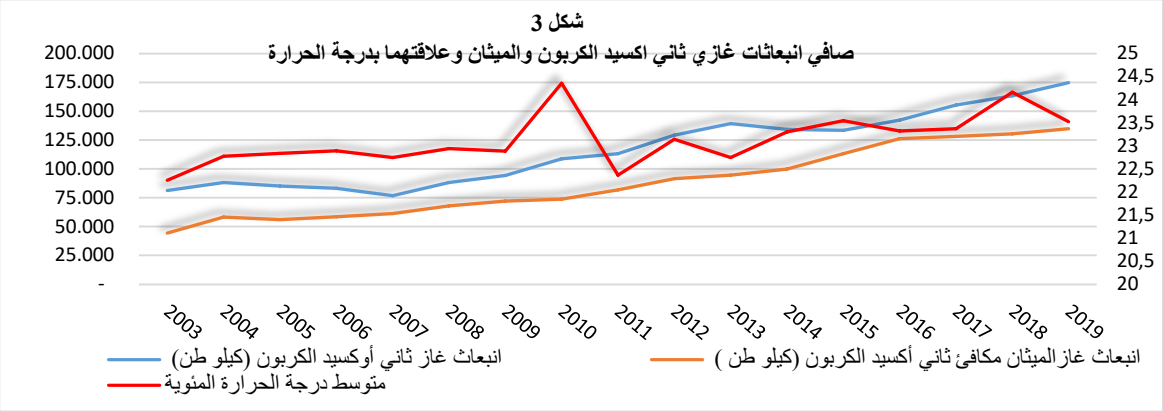
المصدر: من عمل الباحث باستخدام البرنامج الاحصائي (Excel)

خلاصة مما تقدم اثبتت الدراسة ما يلي:

ـ ان انبعاثات الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون والنيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون تسرع من وتيرة التغير المناخي مما سبب ارتفاع في درجة حرارة العراق حيث بلغ متوسط درجة الحرارة في عام 2003 (22.35) درجة مئوية لترتفع الى (23.52) في عام 2019 بزيادة قدرها (1.17) درجة مئوية أي ان هنالك علاقة طردية بين انبعاثات الغازات الدفيئة وارتفاع معدلات درجات الحرارة المسمى (الاحتباس الحراري) كما موضح والجدول (2) والشكل (3).

* غاز النيتروز مكافئ ثانى أكسيد الكربون: هو جزء من الغلاف الجوى للأرض تطلقه بكتريا فى التربة وفى المحيطات لحقب طويلة حيث تعد الزراعة هى المصدر الرئيسى واستخدام الأسمدة النيتروجينية، والتعامل مع مخلفات الحيوانات كلها يمكنها أن تساهم فى تنشيط البكتريا المتواجدة طبيعيا

Source: The World Bank ،Trade Economics

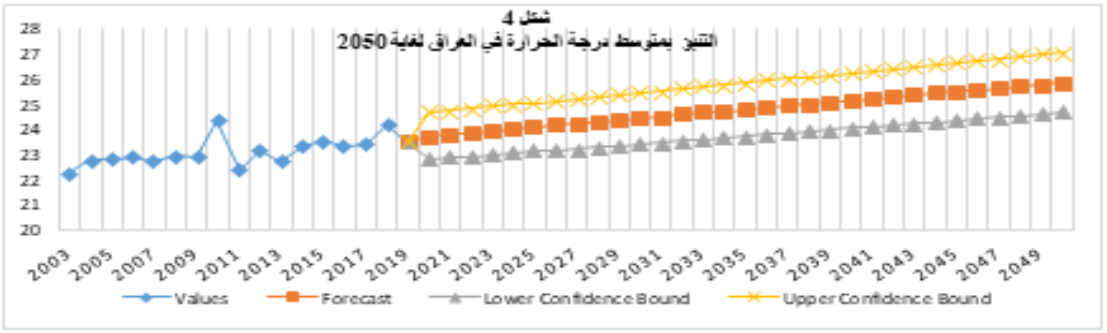


ثانياً / التنبؤ بدرجة الحرارة وانبعاث الغازات الدفيئة في العراق للفترة من عام 2030-2050

تشير النتائج التي تم التوصل اليها باستخدام نماذج تحليل إحصائية على برنامج (Excel) للتنبؤ بدرجة الحرارة وكمية انبعاث الغازات الدفيئة في العراق للفترة من عام 2030 لغاية عام 2050 وبثلاث فترات وهي (2030، 2040، 2050) من خلال المعطيات الخاصة بمؤشرات درجة الحرارة وانبعاثات الغازات الدفيئة من عام (2003-2019) ، اذ تبين ان متوسط درجة الحرارة في العراق بلغت (23.52) درجة مئوية في عام 2019 وقد ترتفع الى(24.44) درجة مئوية في عام 2030 وصولا الى(25.15) و(25.86) درجة مئوية لعامي 2040، 2050 على التوالي بفارق بلغ (2.34) درجة مئوية عن عام 2019 ، اما كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون فقد بلغت (174,560) كيلوطن في عام 2019 وقد يرتفع الى (236،828) كيلو طن في عام 2030 وصولا الى(297,025) و(357,222) كيلو طن لعامي 2040 ، 2050 على التوالي بفارق (182,662) كيلو طن عن عام 2019 ، بينما بلغت كمية غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون (134,690) كيلو طن في عام 2019 في حين قد يرتفع الى (155,386) كيلو طن في عام 2030 وصولا الى(172,168) و(188,951) كيلو طن لعامي 2040 ،2050 على التوالي بفارق بلغ (54,261) كيلو طن عن عام 2019 ، اما غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون فقد بلغ (5,570) الف طن متري في عام 2019 فيما قد يرتفع الى (6,325) الف طن متري في عام 2030 وصولا الى (7,407) و(8,488) الف طن متري لعامي 2040، 2050 على التوالي بفارق بلغ (2,818) ألف طن متري عن عام 2019 ، لذلك على الحكومة اتخاذ الإجراءات الكفيلة لتحجيم الارتفاع المستمر في تركيزات الغازات الدفيئة الثلاثة الرئيسية التي تحتجز الحرارة والوصول إلى صافي انبعاثات صفري بحلول عام 2050، والا فأننا نسير في الاتجاه الخاطئ وكما موضح بالشكل (4-7) والجدول (6-9).

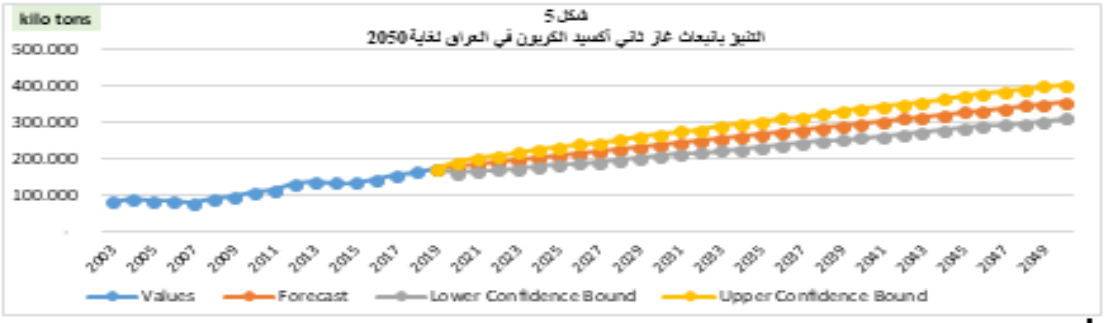
المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي / مركز تحليل معلومات ثاني أكسيد الكربون، شعبة العلوم البيئية، مختبرات

شكل 4
التنبؤ بمتوسط درجة الحرارة في العراق لغاية 2050



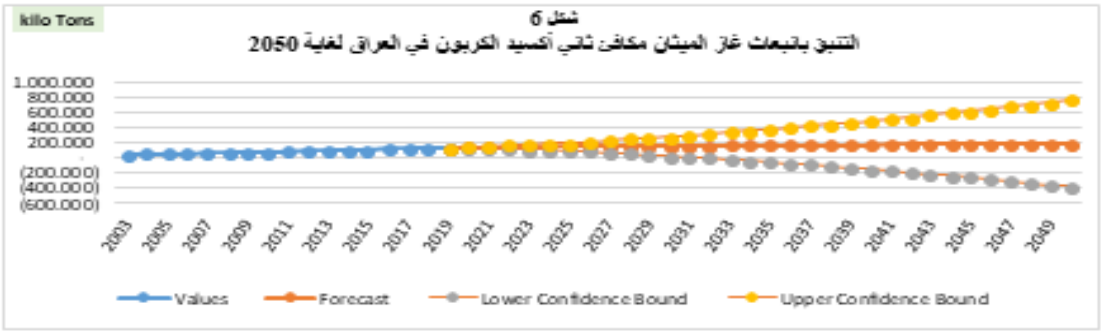
أوك ريدج الوطنية، تينيسي، الولايات المتحدة

شكل 5
التنبؤ بانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في العراق لغاية 2050

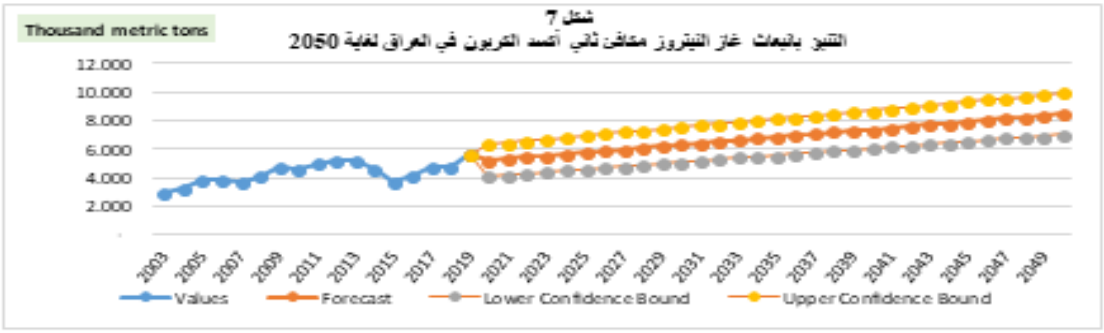


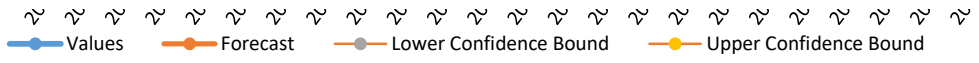
تم التنبؤ بالقيم الاخرى باستخدام البرنامج الاحصائي (Excel)

شكل 6
التنبؤ بانبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون في العراق لغاية 2050



شكل 7
التنبؤ بانبعاث غاز النيتروز مكافئ ثاني أكسد الكربون في العراق لغاية 2050





جدول (2)

انبعاث الغازات الدفيئة للعراق للفترة 2003– 2019

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي / مركز تحليل معلومات ثاني أكسيد الكربون، شعبة العلوم البيئية، مختبرات أوك ريدج الوطنية، تينيسي، الولايات المتحدة

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	نسبيه التغير	معدل النمو السنوي المركب
انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن)	81,280	88,110	85,130	82,960	76,650	88,140	94,200	108,550	113,040	129,000	139,100	134,040	133,170	142,230	155,080	163,150	174,560	114.8	4.6
انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من استهلاك الوقود الغازي (كيلو طن)	2,119	1,870	12,449	11,969	12,039	15,262	16,714	14,829	13,920	13,165	13,069	12,644	12,996	14,298	-	-	-	574.8	14.6
انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من استهلاك الوقود السائل (كيلو طن)	85,324	95,566	87,377	71,877	35,016	63,201	70,777	79,457	99,420	113,241	122,628	124,722	121,199	142,654	-	-	-	67.2	3.7
انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون متوسط نصيب الفرد (بالطن المتري)	3.2	3.3	3.2	3.0	2.7	3.1	3.3	3.6	3.7	4.0	4.2	3.9	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	37.5	1.9
انبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن)	44,260	58,260	55,800	58,510	61,310	67,880	72,040	73,570	81,750	91,300	94,420	99,790	113,170	126,040	127,950	130,220	134,690	204.3	6.8
انبعاث غاز الميثان من الأنشطة الزراعية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (الف طن متري)	2,710	2,980	3,430	3,550	3,720	3,800	4,460	4,520	4,760	4,890	4,610	4,620	3,390	2,540	3,700	3,410	4,950	82.7	3.6
انبعاث غاز الميثان في قطاع الطاقة من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (الف طن متري)	34,630	48,150	45,040	47,390	49,790	56,060	59,320	60,570	68,220	77,360	80,480	85,550	99,870	112,380	113,700	115,950	118,560	242.4	7.5
انبعاثات غاز النيتروزمكافئ ثاني أكسيد الكربون (الف طن متري)	2,970	3,300	3,860	3,800	3,670	4,040	4,710	4,630	4,950	5,200	5,220	4,700	3,770	4,130	4,710	4,780	5,670	90.9	3.9
انبعاثات غاز النيتروز من الأنشطة الزراعية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (الف طن متري)	2,180	2,450	2,970	2,900	2,800	3,140	3,770	2,600	3,860	4,020	4,030	3,620	2,710	3,030	3,530	3,490	4,320	98.2	4.1
انبعاثات غاز النيتروز في قطاع الطاقة من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (الف طن متري)	530	580	610	600	560	580	600	680	730	800	800	670	640	670	740	830	880	66.0	3.0
متوسط درجة الحرارة المئوية*	22.25	22.77	22.83	22.89	22.74	22.94	22.88	24.35	22.36	23.14	22.74	23.30	23.54	23.32	23.37	24.16	23.52		

The Word Bank, Trade Economics *

The Scholar Journal for Sciences & Technology sjst

جدول (6)

التنبؤ بانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن) في العراق لغاية 2050

Upper Confidence Bound	Lower Confidence Bound	Forecast	Values	Timeline
			81,280	2003
			88,110	2004
			85,130	2005
			82,960	2006
			76,650	2007
			88,140	2008
			94,200	2009
			108,550	2010
			113,040	2011
			129,000	2012
			139,100	2013
			134,040	2014
			133,170	2015
			142,230	2016
			155,080	2017
			163,150	2018
174,560	174,560	174,560	174,560	2019
192,644	160,617	176,631		2020
200,561	164,740	182,650		2021
208,302	169,038	188,670		2022
215,910	173,470	194,690		2023
223,413	178,006	200,710		2024
230,830	182,629	206,729		2025
238,175	187,323	212,749		2026
245,459	192,078	218,769		2027
252,691	196,885	224,788		2028
259,877	201,739	230,808		2029
267,022	206,633	236,828		2030
274,131	211,564	242,848		2031
281,207	216,527	248,867		2032
288,254	221,520	254,887		2033
295,274	226,539	260,907		2034
302,269	231,583	266,926		2035
309,242	236,650	272,946		2036
316,194	241,737	278,966		2037
323,127	246,844	284,986		2038
330,042	251,969	291,005		2039
336,939	257,110	297,025		2040
343,822	262,268	303,045		2041
350,689	267,439	309,064		2042
357,543	272,625	315,084		2043
364,384	277,823	321,104		2044
371,213	283,034	327,124		2045
378,030	288,256	333,143		2046
384,836	293,490	339,163		2047
391,632	298,733	345,183		2048
398,418	303,987	351,202		2049
405,194	309,250	357,222		2050

جدول (7)

التنبؤ بمتوسط درجة الحرارة في العراق لغاية 2050

Upper Confidence Bound	Lower Confidence Bound	Forecast	Values	Timeline
			22.25	2003
			22.77	2004
			22.83	2005
			22.89	2006
			22.74	2007
			22.94	2008
			22.88	2009
			24.35	2010
			22.36	2011
			23.14	2012
			22.74	2013
			23.30	2014
			23.54	2015
			23.32	2016
			23.37	2017
			24.16	2018
23.52	23.52	23.52	23.52	2019
24.67	22.78	23.73		2020
24.75	22.85	23.80		2021
24.83	22.91	23.87		2022
24.90	22.97	23.94		2023
24.98	23.04	24.01		2024
25.06	23.10	24.08		2025
25.14	23.16	24.15		2026
25.22	23.23	24.22		2027
25.30	23.29	24.29		2028
25.38	23.35	24.36		2029
25.46	23.41	24.44		2030
25.54	23.48	24.51		2031
25.62	23.54	24.58		2032
25.69	23.60	24.65		2033
25.77	23.67	24.72		2034
25.85	23.73	24.79		2035
25.93	23.79	24.86		2036
26.01	23.85	24.93		2037
26.09	23.92	25.00		2038
26.17	23.98	25.07		2039
26.25	24.04	25.15		2040
26.33	24.10	25.22		2041
26.41	24.17	25.29		2042
26.49	24.23	25.36		2043
26.57	24.29	25.43		2044
26.65	24.35	25.50		2045
26.73	24.41	25.57		2046
26.81	24.48	25.64		2047
26.89	24.54	25.71		2048
26.97	24.60	25.78		2049
27.05	24.66	25.86		2050

The Scholar Journal for Sciences & Technology sjst

Upper Confidence Bound	Lower Confidence Bound	Forecast	Values	Timeline
			44,260	2003
			58,260	2004
			55,800	2005
			58,510	2006
			61,310	2007
			67,880	2008
			72,040	2009
			73,570	2010
			81,750	2011
			91,300	2012
			94,420	2013
			99,790	2014
			113,170	2015
			126,040	2016
			127,950	2017
			130,220	2018

جدول (9)

جدول (8)

التنبؤ بانبعاث غاز الميثان مكافئ ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن) في العراق لغاية 2050

التنبؤ بانبعاث غاز االنيتروز مكافئ ثاني أكسيد الكربون (ألف طن متري) في العراق لغاية

Upper Confidence Bound	Lower Confidence Bound	Forecast	Values	Timeline
			2,970	2003
			3,300	2004
			3,860	2005
			3,800	2006
			3,670	2007
			4,040	2008
			4,710	2009
			4,630	2010
			4,950	2011
			5,200	2012
			5,220	2013
			4,700	2014
			3,770	2015
			4,130	2016
			4,710	2017
			4,780	2018
5,670	*5,670*	*5,670*	*5,670*	2019
6,379	*4,109*	*5,244*		2020
6,496	*4,208*	*5,352*		2021
6,613	*4,307*	*5,460*		2022
6,731	*4,406*	*5,568*		2023
6,848	*4,504*	*5,676*		2024
6,966	*4,603*	*5,784*		2025
7,083	*4,702*	*5,893*		2026
7,201	*4,800*	*6,001*		2027
7,319	*4,899*	*6,109*		2028
7,437	*4,998*	*6,217*		2029
7,554	*5,096*	*6,325*		2030
7,672	5,194	6,433		2031
7,790	5,293	6,542		2032
7,908	5,391	6,650		2033
8,027	5,489	6,758		2034
8,145	5,587	6,866		2035
8,263	5,685	6,974		2036
8,381	5,783	7,082		2037
8,500	5,881	7,190		2038
8,618	5,979	7,299		2039
8,737	6,077	7,407		2040
8,855	6,174	7,515		2041
8,974	6,272	7,623		2042
9,093	6,370	7,731		2043
9,212	6,467	7,839		2044
9,330	6,565	7,948		2045
9,449	6,662	8,056		2046
9,568	6,760	8,164		2047
9,687	6,857	8,272		2048
9,806	6,954	8,380		2049
9,925	7,051	8,488		2050

2050

134,690	*134,690*	*134,690*	*134,690*	2019
149,725	*127,483*	*138,604*		2020
156,002	*124,562*	*140,282*		2021
164,865	*119,055*	*141,960*		2022
175,543	*111,734*	*143,638*		2023
187,606	*103,027*	*145,317*		2024
200,826	*93,164*	*146,995*		2025
215,063	*82,283*	*148,673*		2026
230,224	*70,479*	*150,351*		2027
246,238	*57,821*	*152,030*		2028
263,051	*44,364*	*153,708*		2029
280,621	*30,151*	*155,386*		2030
298,909	15,220	157,064		2031
317,884	(399)	158,743		2032
337,519	(16,677)	160,421		2033
357,789	(33,591)	162,099		2034
378,674	(51,119)	163,777		2035
400,152	(69,241)	165,455		2036
422,208	(87,940)	167,134		2037
444,824	(107,200)	168,812		2038
467,985	(127,005)	170,490		2039
491,679	(147,342)	172,168		2040
515,892	(168,199)	173,847		2041
540,612	(189,563)	175,525		2042
565,829	(211,423)	177,203		2043
591,533	(233,770)	178,881		2044
617,712	(256,593)	180,560		2045
644,359	(279,884)	182,238		2046
671,465	(303,633)	183,916		2047
699,021	(327,832)	185,594		2048
727,020	(352,475)	187,272		2049
755,454	(377,552)	188,951		2050

السيناريو المقترح لمواجهة ارتفاع انبعاث الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري في العراق عبر دعم الاستثمارات المتعلقة (بالطاقة المتجددة) باستخدام السندات الخضراء

أولاً / ماهي الطاقة المتجددة

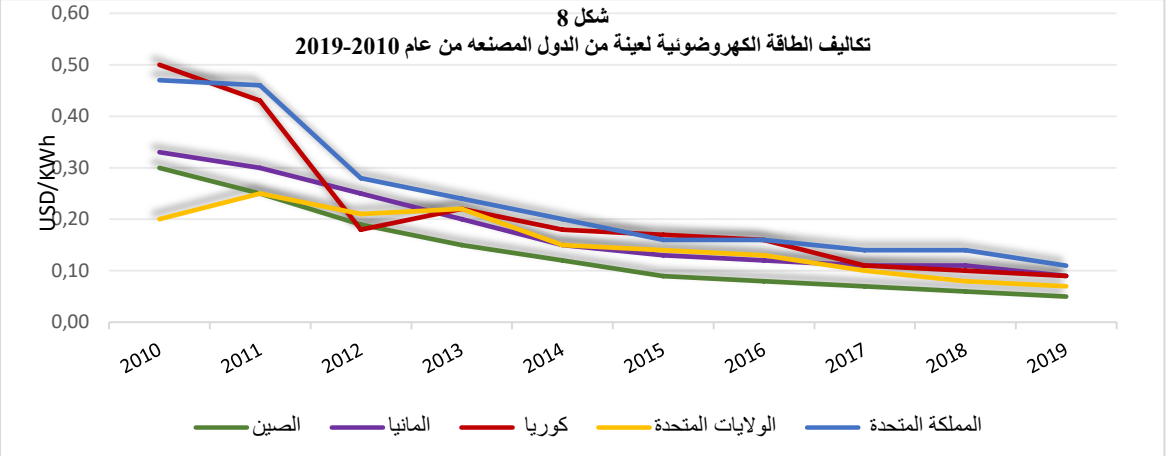
الطاقة المتجددة هي طاقة ناتجة عن مصادر طبيعية تتجدد بمعدل يفوق ما يتم استهلاكه، أشعة الشمس والرياح والمياه، من المصادر التي تتجدد باستمرار، وإن مصادر الطاقة المتجددة وفيرة وموجودة في كل مكان حولنا،(**United Nations, Economic (Commission ،2016:4 for Europe** وهنالك إمكانية للتخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة عبر التحول للمشروعات المرتبطة بمجال الطاقة النظيفة (المتجددة) عن طريق اصدار السندات الخضراء او ما تسمى بسندات المناخ (وهي سندات تطلق من قِبل الجهة الرسمية المخولة من قِبل الحكومة للتعامل مع حالات المناخ المتقلب في البلد، فعند مواجهة الدولة تغيرات في ظروف المناخ والظروف السيئة يتم تمويل هذه الجهة للتعامل مع التغير في المناخ من خلال هذا النوع من السندات **(Different ،2021 Types of Bonds – Basics of Bon**بمعدل سعر فائدة وفترة زمنية تحددها إدارة البنك المركزي العراقي تعود عوائد هذ السندات لأنشاء مشاريع الهدف منها بناء محطات لتوليد وإنتاج

الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية) في تنفيذ إجراءات كفاءة استخدام الطاقة وتوفيرها على نطاق واسع في المباني والمدن والمكاتب والمحلات التجارية والمصانع وغيرها إلى جانب تمويل وإعادة تمويل الأجهزة والشبكات الذكية والمنتجات المتعلقة بالطاقة المتجددة للوصول الى بيئة نظيفة خالية من الانبعاثات الكربونية والحد من مخاطر التغير المناخي والتحول نحو الاقتصاد الأخضر ومن تلك السندات.

1- سندات الطاقة الشمسية: سندات تختص بالطاقة الشمسية وهي طاقة نظيفة ومتجددة تزداد أهمية في سوق الطاقة لرخص ثمنها وسهولة تركيبها نتيجة لتطور التقنيات وتنامي خبرة المطورين وهي عبارة عن الواح كهروضوئية تتكون من ثلاث طبقات الطبقة الأولى زجاج عاكس الطبقة الثانية بلورات السيلكون سالبة الشحنة مضاف إليها عنصر الفسفور الطبقة الثالثة بلورات السيليكون موجبة الشحنة مليئة بالثقوب مضاف إليها عنصر البورون ذات أحجام مختلفة تقوم بعملية التقاط الاشعة الشمسية وتحويلها الى طاقة كهربائية وعند اخذنا سلسلة زمنية من عام 2010-2019 لعينة لبعض الدول مثل (الصين الولايات

المتحدة كوريا المملكة المتحدة، المانيا) المنتجة للألواح الشمسية نجد انخفاض تكاليف الكهرباء من الألواح الشمسية الكهروضوئية على نطاق المرافق بنسبة 13٪ على أساس سنوي لتصل إلى ما يقرب من سبعة سنتات (0.068 دولار أمريكي) لكل كيلو واط / ساعة في عام 2019 للمشاريع التي تم تكليفها حديثاً كما في الشكل(8) (**IRENA International, 2019:72**) تؤكد الانخفاضات المستمرة في التكلفة على الحاجة إلى الطاقة المتجددة كحل منخفض التكلفة للمناخ وإزالة الغازات الدفيئة ومواءمة الاحتياجات الاقتصادية قصيرة الأجل مع أهداف التنمية المستدامة على المدى المتوسط والطويل(**Francesco La Camera ،2019 :12**) أنشأت الأمارات العربية المتحدة في امارة أبو ظبي عبر شركة نور أبو ظبي أكبر محطة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية تبلغ قدرتها الإنتاجية 1.2 جيجا واط وتتضمن 3.2 مليون لوحة شمسية توفر الطاقة الكهربائية النظيفة لأكثر من 90 ألف أسرة او دار في إمارة أبوظبي، في حين تساهم في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار مليون طن متري سنوياً(**صحيفة اقتصاد العرب**) يشرح المحلل الاقتصادي ملاذ الأمين أن العراق يتمتع بأكثر من 3000 ساعة من أشعة الشمس الساطعة في السنة، ومتوسط

إشعاع شمسي يبلغ حوالي(5) كيلو واط في الساعة لكل متر مربع ولو وضعت الخلايا الشمسية على مساحة 16(16) ألف كيلومتر مربع في الصحراء الغربية لكان بإمكان العراق توليد طاقة كهربائية تقدر بحوالي 400 ميجاوات، وهي كمية من الطاقة النظيفة تكفي لسد احتياج واحدة من المحافظات العراقية.(**الأمين، ملاذ**)



ملاحظة: يتم حساب جميع قيم LCOE استنادًا إلى بيانات مستوى المشروع لإجمالي التكاليف المثبتة وعوامل القدرة من قاعدة بيانات IRENA للتكاليف المتجددة، مع افتراضات أخرى
ضرورية لـ LCOE المفصلة في رابط المصدر أدناه، ولا سيما فرضية مرجحة- متوسط تكلفة رأس المال بنسبة 7.5٪ حقيقية في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والصين و 10٪ في أماكن أخرى .

Source: IRENA (2020), Renewable Power Generaon Costs in 2019, Internaonal Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
hps://www.irena.org/publicaons/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019

2- سندات طاقة الرياح: اصدار سندات خضراء تطلق لمشاريع طاقة الرياح وهي واحدة من اهم مصادر الطاقة المتجددة فكرة طاقة الرياح تكمن في تسخير الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية وهي عبارة عن توربين ضخم يحتوي على ثلاث شفرات عملاقة ذات محور افقي يثبت على أبراج عالية يصل ارتفاعها الى 70متراً او أكثر حسب حجم التوربين واطوال الشفرات وتوضع في أماكن مفتوحة تكون فيها الرياح عالية لتحريك الشفرات التي تقوم بدورها بتحريك التوربين لتوليد الطاقة الكهربائية(**Renewable Energy –Environmentally Friendly and Low**)، اذ ان تكلفة التوربين السكني او توربين العمل مآبين (5000 الى80,000) دولار مع الاشارة إلى ان استخدامها يمكن ان يكون على نطاق واسع، كما ان تركيب توربين بقوة (1.8) ميجاواط تبلغ تكلفته (1.5) مليون دولار اضافة الى تكاليف الارسال والبنى التحتية الاخرى التي ترتبط بنظام طاقة الريح **(صحيفة الجنوبية،2018)** وعند اخذنا سلسلة زمنية من عام 2010-2019 لعينة لبعض الدول مثل (الصين، الولايات المتحدة، المملكة المتحدة، السويد) المنتجة لطاقة الرياح نجد انخفاض تكاليفها لتصل إلى ما يقرب من خمس سنتات (0.05) دولار أمريكي) لكل كيلو واط / ساعة في عام 2019

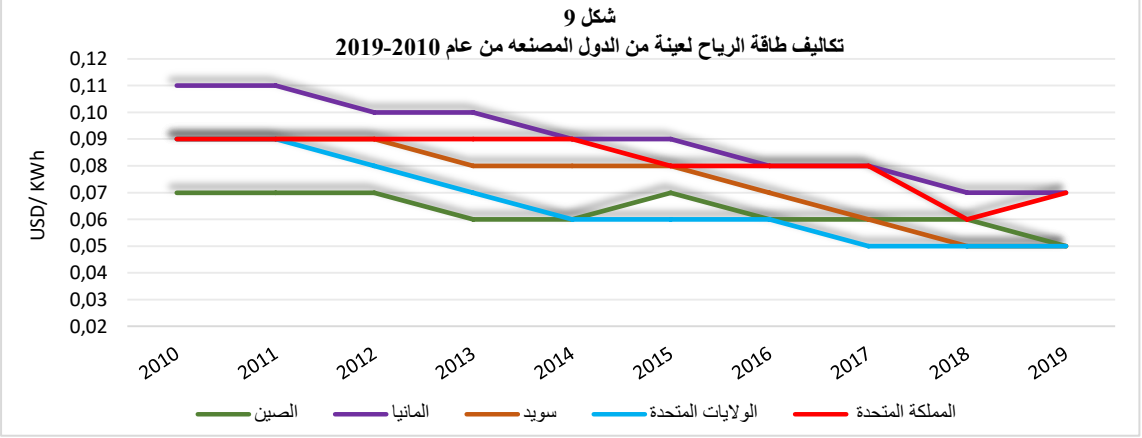
للمشاريع التي تم تكليفها حديثاً كما في الشكل(9) **(IRENA International, 2019:52)**، وتوفر طاقة الرياح إمكانيات كبيرة لتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة في الأجلين القريب (2020) والبعيد (2050)، وقد كانت قدرة طاقة الرياح بحلول نهاية 2009 قادرة على الوفاء بنحو(1.8٪) من الطلب العالمي على الكهرباء ويمكن لهذا الإسهام أن ينمو ليتجاوز(20%) بحلول عام 2050 ، إذا بذلت جهود طموحة لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة والتصدي للعوائق الأخرى التي تعرقل زيادة انتشار استخدام طاقة الرياح (**التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (ipcc) 95:2011).**

يتمتع العراق بسرع وكثافة رياح عالية ويأتي العراق بالمركز السابع في معدلات سرع الرياح على مستوى الوطن العربي **(النوري، واخرون،2014: 358)** اذ لا يوجد استثمار حقيقي في استغلال هذه الرياح الطبيعية الربانية المجانية على أرض الواقع بالرغم من توفر جميع المقومات، حيث تشير التقارير الصادرة عن المنظمات الدولية المعنية بشؤون المناخ أن العراق من بين أكثر الدول حاجة الى هكذا طاقة ليقلل بشكل كبير من مستوى انبعاث الغازات الدفيئة الملوثة للبيئة، كذلك سد العجز الحاصل في الطاقة الكهربائية التي يعاني منها منذ عقود وذلك

بتشجيع القطاع الخاص وأصحاب رؤوس الأموال للاستثمار في هذا المجال لتمول تلك المشاريع الصديقة للبيئة، ولحساب تكلفة الحد من انبعاثات غاز الدفيئة على المدى القصير يقدر الاقتصاديون التكلفة المسبقة ويقسمونها على كمية ثاني أكسيد الكربون التي يتم حسابها بالطن أو ما يعادله فعلى سبيل المثال لنفترض أن الحكومة تنفق (20) مليون دولار أمريكي للتشجيع على تطوير مزارع الرياح لتوليد الكهرباء والحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

شكل 9

تكاليف طاقة الرياح لعينة من الدول المصنعه من عام 2010-2019



ملاحظة: يتم حساب جميع قيم LCOE استنادًا إلى بيانات مستوى المشروع لإجمالي التكاليف المثبتة وعوامل القدرة من قاعدة بيانات IRENA للتكاليف المتجددة، مع افتراضات أخرى
ضرورية لـ LCOE المفصلة في رابط المصدر أدناه، ولا سيما فرضية مرجحة- متوسط تكلفة رأس المال بنسبة 7.5٪ حقيقية في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والصين و 10٪ في أماكن أخرى.

Source: IRENA (2020), Renewable Power Generaon Costs in 2019, Internaonal Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
hps://www.irena.org/publicaons/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019

3- سندات الطاقة الكهرومائية

وهي سندات مخصصة لتمويل مصدراً اخر من مصادر الطاقة النظيفة والمستدامة وهي الطاقة الكهرومائية التي تعتمد أساساً على سرعة مجرى الأنهار حافظت الطاقة الكهرومائية على تنافسيتها العالية ، اذ ارتفع المتوسط العالمي المرجح للتكلفة المستوية للكهرباء لمشاريع الطاقة الكهرومائية من 0.037 دولار أمريكي/ كيلوواط ساعة في عام 2010 إلى 0.047 دولار أمريكي/ كيلوواط ساعة في عام2019. **(تكاليف توليد الطاقة من المصادر المتجددة ، 2019)**.

هنالك طريقتان لتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق:

أ- توليد الطاقة كهربائية على نطاق واسع وأكبر حيث تنقسم الى قسمين:

- عن طريق تساقط المياه من الأعلى للأسفل كالشلالات من خلال انحدار الماء من مكان مرتفع ليرتطم بالتوربين لتوليد الطاقة الكهربائية وكلما زاد ارتفاع انحدار الماء زادت الطاقة المنتجة.

- عن طريق السدود ذات الخزان الكبير وذلك بنصب التوربين على بوابات تخزين المياه وفتح تلك البوابات حيث تتدفق المياه لتشغيل التوربين لتوليد للطاقة الكهرومائية وكلما زاد ارتفاع مناسيب المياه زادت بالمقابل الطاقة المنتجة أي زيادة كمية المياه المارة من خلال التوربين.

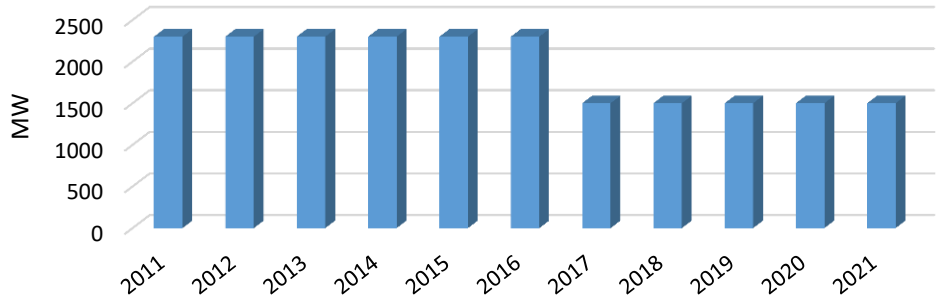
ب- توليد الطاقة الكهربائية على نطاق أصغر: عادةً ما تكوم منشأة مصممة للعمل في نهر دون التدخل في تدفقه. لهذا السبب، يعتبر الكثيرون المياه الصغيرة خياراً أكثر صداقة للبيئة. (صحيفة هوامير التقنية)

على سبيل المثال تم تشيد أكبر محطة للطاقة الكهرومائية في العالم على سد الممرات الثلاثة في الصين حيث تم نصب (32) توربين تبلغ قدرة كل توربين (700) ميغاواط وبقدرة انتاج كلية بلغت (22.4) جيجاوات(**Marta Ponseti ، 2006 :158-165**)، تنتج 80 إلى 100 تيرا واط / ساعة سنويًا ، وهو ما يكفي لتزويد ما بين 70 مليون الى 80 مليون أسرة ويساهم وفي

تخفيض(100) مليون طن من ثاني أوكسيد الكربون يمكن لمشاريع الطاقة الكهرومائية الصغيرة الحجم أن تحدث فرقاً كبيراً في المجتمعات المحلية في المواقع النائية.

بالرغم من امتلاك العراق الى(8) سدود(الموصل، حديثة ، دوكان، دربندخان، حمرين، سامراء الهندية ، الكوفة) على نهري دجلة والفرات يحتوي كل منهما على محطات توليد الطاقة الكهربائية عبر محطاتها الكهرومائية وبإجمالي انتاج بلغ (2479.4) ميغاواط الا انها محطات قديمة تم انشائها في الفترة من عام (1972–1989)(**وكالة الانباء العراقية، ثمانية سدود عل انهار العراق وهذه الطاقة)** لا تكفي لسد حاجة العراق من الطاقة الكهربائية بسبب قدم تلك المحطات وعدم مواكبة التطور التكنلوجي العالمي حيث نرى ان التورابين الواحد الموجود على سد الممرات الثلاثة في الصين تبلغ قدرته الإنتاجية (700) ميغاواط أي ان كل أربعة توربين تعادل أكثر مما ينتجه العراق من الطاقة الكهربائية المنتجة عن طريق السدود الثمانية مجتمعة بالإضافة الى ذلك فان العراق ولطبيعته الجغرافية المتنوعة يحتوي على الكثير من الشلالات في شماله الا انها غير مستغلة بصورة صحيحة في انتاج الطاقة الكهرومائية حيث من الممكن انشاء العديد من المحطات الكهرومائية معتمدة بذلك على سرعة تدفق المياه من اعلى الشلال والشكل (10) يوضح كمية الكهرباء المنتجة عن طريق محطات الطاقة الكهرومائية في العراق.

شكل 10
كمية الكهرباء المنتجه عن طريق محطات الطاقة الكهرومائية للعراق للفترة من عام 2011-2021



المصدر : الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA)

https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Hydropower

خلاصة مم تقدم فان الدراسة تشير الى:

ـ ان السندات الخضراء هي آداه تمويلية مبتكرة وحديثة للمشاريع البيئية والطاقة النظيفة وفعاليتها في خفض انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال استخدام عائدات تلك السندات في مجال الطاقة المتجددة المتمثلة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية).

ـ شهدت تكلفة معظم تكنلوجيا الطاقة المتجددة انخفاضاً وذلك لأن تكلفة مصادر الطاقة المتجددة تتبع منطق كل المصنوعات أي كلما زاد الإنتاج انخفض السعر.

ـ يسفر التقدم العلمي والتقني في مجال الطاقة المتجددة الى مزيد من انخفاض التكاليف بالرغم من ظهور بعض السنوات ارتفاع في الأسعار ويعود السبب الى زيادة الطلب على الطاقة المتجددة وبذلك سيؤدي انتشارها بصورة واسعة للتخفيف من حدة تغير المناخ.

الاستنتاجات

1- اثبت البحث فرضيته من ان ارتفاع انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق سارعت من وتيرة التغير المناخي مما سبب ارتفاع في درجة حرارة حيث بلغ متوسط درجة الحرارة في عام 2003 (22.35) درجة مئوية لترتفع الى (23.52) في عام 2019 بزيادة قدرها (1.17) درجة مئوية اي ان هنالك علاقة طردية بين ارتفاع نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي وارتفاع درجات الحرارة.

2- اثبت البحث فرضيته من ان السندات الخضراء آداه تمويلية مبتكرة وحديثة للمشاريع البيئية والطاقة النظيفة وفعاليتها في خفض انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال استخدام عائدات تلك السندات في مجال الطاقة المتجددة المتمثلة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية).

3- تعد الغازات الدفيئة المتمثلة بغاز (ثاني أوكسيد الكربون، والميثان، والنيتروز) من اهم العناصر المسببة للتغيرات المناخية.

4- شكلت انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق زيادة ملحوظة إذا بلغ انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (147,556) كيلو طن فيما بلغت انبعاثات غاز الميثان (134,690) كيلو طن بينما بلغت انبعاثات غاز النيتروز (5,670) ألف طم متري لعام 2019.

5- الانخفاض الواضح في التوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة في العراق فقد شكلت (1%) من إجمالي امدادات الطاقة الكلية.

6- ساهم البنك المركزي العراقي في الحد من مخاطر التغيرات المناخية في العراق التي تلقي بظلالها على مستقبل الأرض والبشرية بالتوجه نحو الطاقة المتجددة للوصول الى صافي الانبعاثات الصفري أي بمعنى خفض انبعاثات الغازات الدفيئة إلى أقرب مستوى ممكن من الصفر.

7- هنالك نمو واضح في سوق السندات الخضراء العالمية من (11) مليار دولار أمريكي في عام 2013 الى (36) مليار دولار أمريكي تم إصدارها في عام 2014 ومن ثم إلى (167) مليار دولار أمريكي تم إصدارها عام 2018.

8- ضعف اقبال العراق على تكنلوجيا الطاقة المتجددة وعدم مواكبته للتطورات العالمية في هذا المجال بالرغم من انخفاض تكاليفها.

التوصيات

1- زيادة الاهتمام بقضية المناخ والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري وما يخلفه من تداعيات تهدد أوضاع الفئات الهشة في الحصول على طعام آمن ومغذي والوصول إلى مياه آمنة وزيادة الوعي بخطورتها، من الأهمية قيام الحكومة بممارسة دور ريادي في اصدار سندات خضراء بالتنسيق مع المؤسسات والجهات المعنية بالتغير المناخي وتوجيهها نحو الطاقة المتجددة لخفض انبعاثات الغازات الدفيئة في العراق.

2- تعزيز الوعي بمفهوم تداعيات التغيرات المناخية وقضايا التمويل الأخضر المستدام ومدى تأثيرها على البيئة والمجتمع.

3- استخدام السندات الخضراء لتمويل العديد من المشاريع الصديقة للبيئة (الطاقة المتجددة) ومدى مساهمتها للحد من خطر التغيرات المناخية.

4- الاستعانة بتجارب الدول الأخرى في مجال إصدار الأدوات المالية الخضراء التي تساعد على الاستثمار وتمويل المشاريع الخضراء الصديقة للبيئة المستدامة وتعزيز الأدوات المالية في البيئة العراقية بأدوات مالية تسهم في تمويل المشاريع التي تهتم بالبيئة.

5- تشجيع القطاع الخاص وأصحاب رؤوس الأموال للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة الصديقة للبيئة.

6- منح الثقة للمستثمر الأجنبي والمحلي في البيئة العراقية وتوفير بيئة امنة للاستثمار في مجال مشاريع الطاقة المتجددة، وفتح حوار موسع مع المستثمرين بشأن المشروعات التي تساعد على التصدي لتحدي تغير المناخ وغيره من التحديات البيئية من خلال الاستعانة بتجارب الدول الأخرى في مجال إصدار الأدوات المالية الخضراء التي تساعد على الاستثمار وتمويل المشاريع الخضراء الصديقة للبيئة المستدامة والمسئولة اجتماعياً وأخلاقياً وتعزيز الأدوات المالية في البيئة العراقية بأدوات مالية تسهم في تمويل المشاريع التي تهتم بالبيئة وتشجيع المصارف العاملة في العراق للاستثمار بالمشاريع الصديقة

للبيئة كقطاعات الطاقة النظيفة من خلال اصدار السندات الخضراء للتعامل مع الصدمات المرتبطة بالمناخ.

7- مواكبة التطورات التكنلوجية العالمية في مجال الطاقة المتجددة واستخدام المعيار الدولي ISO 50001 أفضل طريقة لتحقيق كفاءة عالية في ترشيد استهلاك الطاقة مهما كانت طبيعة عملك كما سيساعدك المعيار في تحقيق الأهداف البيئية وخفض انبعاثات الكربون كجزء من تحسين نظام إدارة الطاقة لديك. ويظهر لك المعيار كيفية اتباع منهج مهيكل نحو قياس ومتابعة مقدار الطاقة التي تستخدمها ليساعدك في الحصول على المزيد من المكاسب بتكلفة أقل.

المصادر

1. أيمن صالح(2022). **صندوق النقد العربي، التمويل الأخضر**، سلسة كتيبات تعريفية العدد 36 لعام ص22.

2. بنك أبو ظبي التجاري، الإصدار الأول من السندات الخضراء لدعم تمويل مبادرات الاستدامة والمشاريع منخفضة الانبعاثات للوصول إلى الحياد المناخي،

3. تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير(2015). **ماهي السندات الخضراء**.

46. جمهورية العراق، وزارة البيئة، **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) المساهمات المحددة وطنيا للعراق بشأن تغير المناخ** .

4. حسين عبد القادر(2014). ***السندات الخضراء كأداة لتمويل ودعم عملية الانتقال الى الاقتصاد الأخضر ضمن مسار تحقيق التنمية المستدامة***. مجلة المالية والأسواق، جامعة احمد دراية –أدرار– الجزائر، المجلد 4 العدد 8 ، ص279،

5. دحمي فاطمة، عزوز فاطمة، حبي مروة(2021). **دور السندات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة**، متطلبات نيل شهادة الماجستير، جامعة الشهيد حمه لخضر (الجزائر)، كلية العلوم الاقتصادية ص24.

6. الرابطة الدولية لسوق رأس المالICMA (2021). **مبادئ السندات الخضراء ، إرشادات ملية طوعية لإصداره السندات الخضراء** .

7. سولاف عدنان ألنوري، عبير يحيى ألساكني(2014). ***إمكانية سرع الرياح في العراق ودورها في انتاج الطاقة الكهربائية***، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية/ جامعة بابل العدد18 ، ص358

8. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار التابع لمجلس الوزراء(2021). **السندات الخضراء، سلسة مفاهيم تنموية المصري** ،السنة الثانية العدد 28، ص2

9. مروج هاشم كامل الصالحي، كاظم عبد الوهاب حسن(2013). ***التغيرات المناخية العالمية***، مجلة ديالى العدد 60 ، ص5

10. صندوق النقد العربي(2021). **تقرير الاستقرار المالي في الدولة العربية**، ص 257 260

11. صندوق النقد العربي(2022). **التمويل الأخضر**، سلسله كتيبات تعريفية العدد36 .

12. كنعان عبد الجبار ابو كلل(2018). **شحة الموارد المائية في العراق – الأسباب والمعالجات**، مهندس استشاري وخبير موارد مائية، عضو لجنة الزراعة والري، المنتدى العراقي للنخب والكفاءات.

13 . كينيث غيلينغهام(2019). **حساب الكاربون**، م أستاذ مساعد في علوم اقتصاديات البيئة والطاقة، جامعة بيل الولايات المتحدة، ديسمبر، ص8

14. مبادئ السندات الخضراء، إرشادات عملية طوعية لإصدار السندات الخضرا ء حزيران، 2018.

15. مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ(2011). **التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (ipcc)** ، ص95.

المواقع الألكترونية

16. شركة أبوظبي الوطنية للطاقة وشركة مياه وكهرباء الإمارات https://www.taqa.com

17.جمعية البنوك اليمنية (YBA)، 1/12/2021 الموقع الالكتروني https://yemen-yba.com/11176

18. الموقع الرسمي للبنك المركزي العراقي، https://www.cbi.iq

19. أوتمار إيسينج ، مشكلة السياسة النقدية (الخضراء) ، كبير الاقتصاديين السابق وعضو مجلس إدارة البنك المركزي الأوروبي ، ورئيس مركز الدراسات المالية في جامعة جوته في فرانكفورت، وعلى الموقع الالكتروني، ديسمبر 2019
https://www.albayan.ae/opinions/knowledge/2019-12-09-1.3721417

20.International Finance Corporation, World Bank Group, Green Bonds.

21.International Finance Corporation, World Bank Group, IFC History.
https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/multilingual_ext_content/ifc_external_corporate_site/home_ar

22.Supporting the first issuance of ،International Finance Corporation, World Bank Group . green bonds in Egypt

https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2022/03/02/supporting-egypt-s-inaugural-green-bond-issuance
CCPI ،23.Bals, Christoph ؛Nascimento, Leonardo ؛Höhne, Niklas ؛Hagen, Ursula ؛Burck, Jan. https://www.climate.gov، (10 ديسمبر 2019، 2020 نوفمبر 1)

24. صندوق الاستثمارات العامة (PIF) ، على الموقع الإلكتروني https://www.asharqbusiness.com/article/42489

25. ما هو تغير المناخ،الأمم المتحدة، https://www.un.org/ar/climatechange/what-is-climate- change

26. Intergovernmental panel climate change ,IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/ar/tssts-2-1.html

27. H. Steinfeld, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales, C. de Haan (2006) ، "Livestock's long shadow

28. IRENA, International Renewable Energy Agency, Renewable Power Generation Costs in 2019, page 72 https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019

29. Francesco La Camera, Director-General International Renewable Energy Agency, Renewable energy generation cost, year 2019Page12

30. مقال على صحيفة اقتصاد العرب وعلى الموقع الالكتروني https://www.arab–economy.com/2022/01/17/%D8

31. ملاذ الأمين ، محلل اقتصادي، مقال منشور على الموقع https://www.scidev.net/mena/news/solar-map-iraq-global-atlas

32 . Renewable Energy - Environmentally Friendly and Low Cost Energy from Inexhaustible Sources" en.reset. Edited.

33. مقال في صحيفة الجنوبية، أسعار توربينا الرياح لتوليد الطاقة 1، اكتوبر 2018 وعلى الموقع الالكتروني https://janoubia.com/2018/10/01/%d9%85%d8%a7-%d9%87%d9%8a-%d8

34. IRENA, International Renewable Energy Agency, Renewable Power Generation Costs in 2019 ,page 52

35. تكاليف توليد الطاقة من المصادر المتجددة خلال عام 2019 ، International Renewable Energy Agency

36. مقال عل صحيفة هوامير التقنية، هل الطاقة الكهرمائية متجددة او غير متجددة، على الموقع الإلكتروني https://www.huamirtech.com/hydropower-energy

37 .Marta Ponseti (ESTRATS, Gestió del Patrimoni SL) and Jordi López-Pujol (Chinese Academy of Sciences)
The Three Gorges Dam Project in China: History and Consequences ,year 2006 page 165,158

38. IRENA, International Renewable Energy Agency/ Hydropower https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Hydropowe

39. وكالة الانباء العراقية، ثمانية سدود عل انهار العراق وعلى الموقع الالكتروني،
https://www.ina.iq/129591--2500-.html
40. United Nations, Economic Commission for Europe, Economic and Social Council Sustainable ,19 July 2016 page 4
4. 1Different Types of Bonds - Basics of Bonds", byjus, Retrieved 20/10/2021
42 . إنجازات المبادرة الوطنية لدعم الطاقة المتجددة وتقليل الانبعاثات، جامعة المستقبل، 2020 ص 4، الموقع الالكتروني
https://uomus.edu.iq/AlMustaqbalForumforEnergyResearch/energyfile/moh.pdf