



كتاب مؤتمر ستاردوم العلمي الأول المحكم

مستقبل أكثر استدامة

المجلد الثاني 2024





اللجنة العلمية لمؤتمر ستاردوم العلمي الاول المحكم

" مستقبل اكثر استدامة "

Scientific Committee Members of Peer Reviewed Reseaches of
Stardom 1st International Conference towards Sustainable Future

أ.د رانيا عبدالمنعم

Prof. Rania Abdullah Abdulmun'm - Head of Editorial Commitee - Palastaine

أ.د طه عليوي

Prof. Taha Eliwi - Member of Editorial Commitee - Iraq

د. محمد عبدالرحمن فتحي

Dr. Mohammed Abdulrahman Fathi - Member of Editorial Commitee

د. امحمد واحميد

Dr. Mhammed Ouhmid - Member of Editorial Commitee - Morocco

د. مناف نعمه

Dr. Manaf Nemah - Member of Editorial Commitee - Iraq

أ.د محسن الندوي

Prof. Muhssine Nadaoui - Member of Editorial Commitee- Morocco

د. داليا عباس

Dr. Dalia Abbas - Member of Editorial Commitee-UAE

أ.د رياض بن عبدات

Prof. Riyadh Bin Abdat - Member of Editorial Commitee- Yemen

جميع حقوق الملكية الأدبية الفكرية محفوظة
لمجلات ستاردوم العلمية

عناوين الأبحاث

◀ الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الأطفال
د. عثمان محمد عبد المحسن

◀ تأثير التسويق الإلكتروني المعزز بالذكاء الاصطناعي على المستهلك، السعودي
الباحث. عبد الرحمن رسام

◀ دور التكنولوجيا الرقمية في تعزيز استراتيجية فعالة لإدارة الأزمات والمخاطر في القطاع المالي والاقتصادي في البلدان العربية
الباحث. محمد الحسن التيجاني يوسف

- ▶ The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Business Management Efficiency: An Analytical and Applied Study
Res.Khaled Jassem
- ▶ Migration, and adaptations: migration effect on sociocultural transition, an sustainable development; the case of Syrian refugees in Jordan
Dr. Nour Abzakh
- ▶ A review on Re-Configurable Microstrip Antenna Using PIN and Varactor Diode
Res. Humam Hussein
- ▶ Metamaterial Antenna for V2X Satellite 5G Segment Communication in Ku Band
Res. Mustafa Mahdi Ali
- ▶ Design of a Reconfigurable Microstrip Antenna with Defected Ground Structure for 5G System
Res. Wasan S. Rasheed
- ▶ A Water Sensor Development for Water Resources Management Using Advanced Technologies and Artificial Intelligence
Prof. Taha A. Elwi

نبذة عن فعالية مؤتمر ستاردوم الدولي الأول مستقبل أكثر إستدامة

نظمت جامعة ستاردوم المؤتمر الدولي الأول "مستقبل أكثر إستدامة" عبر منصة ال Zoom، بمشاركة نخبة من الأكاديميين والباحثين والمختصين في مجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، والاستدامة وتطبيقاتها. تمحور المؤتمر حول استكشاف تحديات وحلول الذكاء الاصطناعي والاستدامة لتحقيق تنمية متوازنة في القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، بالإضافة إلى تسليط الضوء على أهمية الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

تضمن المؤتمر جلسات علمية قدم خلالها الباحثون أوراقاً بحثية نشرت في مجلات ستاردوم العلمية الست كلاً بسحب التخصص التي تعود إليه هذه الأبحاث.

شمل المؤتمر أيضاً حضور عدد من المتحدثين البارزين، منهم:

- أ.د. سعيد البطوطي: استشاري منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة بعنوان **(الاستدامة)**
- أ.د. طه عليوي: مستشار رئيس الوزراء العراقي للشؤون العلمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي (البحث العلمي بين شمولية الفكر وخصوصية الاهداف: سبل وطرائق)
- أ. معاوية الياس: المؤسس والمدير التنفيذي لمؤسسة إرابيا ميديا هاب، الشارقة، دولة الإمارات العربية المتحدة بعنوان (تأثير الذكاء الاصطناعي على اللغة العربية)
- د. حمود بن محمد جابر: رئيس قسم السياحة جامعة الملك خالد بعنوان (الاستدامة و أهميتها و تطبيقاتها).
- أ.د. عزة ماهر محمد: استاذ ادارة الاعمال السياحية بكلية السياحة والفنادق. جامعة مدينة السادات بعنوان (التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي وتطبيقاته).
- د. أحمد منير: عضو هيئة تدريس بقسم إدارة نظم المعلومات، كلية الإدارة بجامعة MTI، و كان موضوعه (الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته)

وفي ختام المؤتمر، تم تكريم أ. الدكتور خالد حسيني على جهوده في تعزيز مفاهيم الاستدامة، وتوزيع شهادات تقدير للباحثين المتميزين وأصحاب الأوراق البحثية المشاركين في المؤتمر.

اختتمت الفعالية بتوزيع شهادات التقدير على المشاركين، مع التأكيد على أهمية تعزيز التعاون الدولي في الذكاء الاصطناعي والاستدامة.

الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الأطفال

د. عثمان محمد عبد المحسن

مستخلص البحث

تُعَدُّ الألعاب من أهم وسائل الترفيه عند الأطفال، وقد تطورت هذه الألعاب تطوراً سريعاً في شكلها ومحتواها حتى وصلنا إلى عصر الألعاب الإلكترونية، وتعامل معها الناس على أنها وسيلة ترفيه وتعلم. وتكمن مشكلة البحث في أنَّ لكل فعلٍ ردُّ فعلٍ، ففي ظل غياب الرقابة الأبوية الناتجة عن الانغماس في العمل وتعتيداته الحديثة؛ كان لابد من النظر في الأدوار التربوية للألعاب الإلكترونية، وشرعيتها وضوابطها وإيجابياتها وسلبياتها ومحاذيرها بغية درء المخاطر عن الأطفال. لذا هدفت هذه الورقة البحثية إلى دراسة تأثيرات الألعاب الإلكترونية على الأطفال جسدياً وعقلياً ومعرفياً ووجدانياً، واستُخدم المنهج الوصفي لدراسة هذه المشكلة، وتوصلت النتائج إلى إيجابية الألعاب في حياة الأطفال، ووضعت لها الضوابط الشرعية وبينت مخاطرها الصحية والأخلاقية. وخلصت الورقة البحثية إلى أهمية الألعاب الإلكترونية في حياة الأطفال مع المراقبة والتوجيه للاستفادة منها في تنمية قدراتهم، مع ملاحظة سلبياتها ومعالجتها.

Abstract

Games are one of the most important means of entertainment for children. These games have quickly evolved in their form and content until we have reached the era of electronic games and people's interaction with them, treating them as a means of both entertainment and learning.

The research problem lies in the fact that for every action, there is a reaction. In the absence of parental oversight resulting from immersion in modern work life and its complexities, it is necessary to consider the educational roles of electronic games, their legitimacy, and their drawbacks. These games have positive aspects but also significant risks to health and ethics. This paper aimed to study the effects of electronic games on children, mentally, intellectually, and emotionally, utilizing a

descriptive approach to address this issue, and highlighting the legal and moral regulations. The study concluded that electronic games are essential in the lives of children, provided they are monitored and guided, with the potential to develop their capabilities, while acknowledging their negative aspects and ways to mitigate them.

مقدمة:

انتقلت الألعاب عبر العصور والأزمان بأشكال وأنماط مختلفة في محاكاة الواقع، في قالب ترفيهي يصنع المتعة والإثارة المحمودة.

ويواجه العالم اليوم كثير من التحديات التكنولوجية، لذا كان الواقع يفرض علينا مواكبة التطور التكنولوجي والرقمي. فالألعاب التي تحاكي قيادة المركبات والطائرات وغيرها تعليم وتدريب الطلاب على ذلك، وهي بذلك تسهم في تنمية الذكاء، وتقمص الأدوار، وراحة النفس. وفي الجانب الآخر هناك ألعاب تركز لإشاعة المحرمات، بما يجعل المنكر مألوفاً لديهم. وتسير هذه الورقة البحثية في عدد من المحاور وهي:

تعريف الألعاب.

الألعاب الإلكترونية ونشأتها.

أنواع الألعاب الإلكترونية والآثار المترتبة على استخدامها.

أهمية الموضوع وأسباب اختياره:

الطفل هو الأساس في الحياة الإنسانية، ولابد لهذا الأساس من التنشئة السليمة؛ لقوله صلى الله عليه وسلم:

" ما من مولود إلا يولد على الفطرة، فأبواه يهودانه أو ينصرانه الحديث " (1).

لذا نبعت فكرة هذه الورقة البحثية التي تتناول دراسة تأثيرات الألعاب الإلكترونية على الأطفال جسدياً، وعقلياً، ومعرفياً، ووجدانياً. وتمثل الألعاب أهمية كبيرة في بناء شخصية الطفل؛ لذا فإن تناولها بالدراسة علمياً وموضوعياً كان من أوجب الواجبات.

أسئلة الورقة البحثية:

1- ما هي الألعاب؟

2- ما هي الألعاب الإلكترونية؟

¹ - صحيح البخاري: كتاب الجنائز، باب ما قيل في أولاد المشركين، حديث رقم (1358)، صحيح مسلم: كتاب القدر، باب معنى كل مولود يولد على الفطرة، حديث رقم (2658).

3- كيف نستفيد من الألعاب الإلكترونية في تنمية قدرات الأطفال؟

4- متى تكون الألعاب الإلكترونية ذات أهمية بالغة للطفل؟

5- أين تكمن المشكلة في استعمال الألعاب الإلكترونية؟

الفرضيات:

1- يتأثر الطفل بالواقع الاجتماعي الذي يعيشه، والواقع الافتراضي في الألعاب الإلكترونية.

2- توجد علاقة ارتباطية بين الألعاب الإلكترونية والذكاء.

3- تواكب الألعاب الإلكترونية التقدم التكنولوجي.

4- تتأثر الألعاب الإلكترونية بالبيئات المختلفة.

منهجية البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي في دراسة تأثيرات الألعاب الإلكترونية على الأطفال جسدياً، وعقلياً ومعرفياً ووجدانياً، والضوابط الشرعية لها، ومخاطرها الصحية والأخلاقية.

المبحث الأول: التعريفات

المطلب الأول: تعريف اللعب:

اللعب هو نشاط ذهني أو بدني يقوم به الفرد سواء كان هذا الفرد صغيراً أو كبيراً من أجل تلبية حاجاته المختلفة، والتي يمكن أن يحققها من خلال اللعب كالترويح، التعليم، تفريغ الطاقة الزائدة، إلى غير ذلك من الحاجات⁽²⁾.

ويكون اللعب إما فردياً أو جماعياً، منظماً أو تلقائياً كما يكون كذلك موجهاً أو ذاتياً. وتعرفه (سوزانا ميلر) على أنه نشاط سلوكي هام يقوم بدور رئيس في تكوين شخصية الفرد كما قد يكون نشاطاً متناسقاً عنيفاً أحياناً ويشمل كل المكان أو قد يكون هادئاً ومركزاً وقد يمكن أن يتضمن الاستطلاع والعدوان معاً⁽³⁾.

المطلب الثاني: تعريف الأطفال:

2 - نمرد، بشير، ألعاب الفيديو وأثرها في الحد من ممارسة النشاط البدني الرياضي الجماعي الترفيهي عند المراهقين المتدربين ذكور (12 - 15 سنة)، رسالة ماجستير، معهد التربية البدنية والرياضية، جامعة الجزائر، الجزائر 2008م.

3 - ميلر، سوزانا، سيكولوجية اللعب، ترجمة حسن عيسى، الكويت، مجلة عالم المعرفة، عدد 120، 1987م.

هنالك عدة مفاهيم للطفل، الأول مفهوم الرعاية الاجتماعية وفق قانون الطفل، وهنا يقصد بالطفل في مجال الرعاية المنصوص عليها في القانون السوداني كل من لم يتجاوز عمره الثامنة عشرة ميلادية كاملة وفق قانون الطفل السوداني لسنة 2010م⁽⁴⁾، وقانون الطفل المصري لسنة 2008⁽⁵⁾.

أما الطفل في نظر بعض القانونيين فهو ذلك الإنسان الذي لم يبلغ سن الرشد وهم بحسب سنهم يقسمون إلى أطفال لم يبلغوا من العمر سبع سنين ويفترض عدم قدرتهم على فهم ماهية الفعل الجنائي وعواقبه، والأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين سن السابعة والخامسة عشرة ويكونون قد كبروا سنا وزاد علمهم بما يفعلون والأطفال ما بين الخامسة عشرة والسابعة عشرة فهؤلاء إن هم كبر سنهم فهم مع ذلك لم يبلغوا تمام سن الرشد الذي يمكنهم من محاسبة أنفسهم⁽⁶⁾.

أما علماء النفس فيرون أن الطفولة هي المرحلة التي تمضي بين فترة المهد والبلوغ، ويرى علماء الاجتماع أن الطفولة هي المرحلة التي يعتمد فيها الفرد على والديه حتى سن النضج الاقتصادي⁽⁷⁾.

المطلب الثالث: تعريف الألعاب الإلكترونية:

تعرف الألعاب الإلكترونية بأنها الإلكترونيات المتعددة التي تشكل ألعاب متفاعلة، ويتم ذلك عن طريق استخدام الأجهزة الإلكترونية المعينة، أو الحواسيب والأجهزة الخلوية، وعرفها (سلطاني) بأنها ظاهرة تكنو ثقافية، ترفيهية تتميز بأنها تفاعلية، وهي ظاهرة من الظواهر الاتصالية التي تمارسها شريحة لا بأس بها من أفراد المجتمع⁽⁸⁾، وهي "نشاط ينخرط فيه الأفراد في نزاع مفتعل، ومرتبب بقواعد معينة، وذلك بشكل يؤدي إلى نتائج قابلة للقياس الكمي، ويمكننا أن نطلق على لعبة معينة أنها الكترونية عندما تتوفر على هيئة رقمية ويتم تشغيلها على منصة الحواسيب والهواتف النقالة والإنترنت والتلفاز وغيرها من الأجهزة المرتبطة"⁽⁹⁾.

4 - قانون الطفل، وزارة العدل، جمهورية السودان، 2010م.

5 - قانون الطفل المصري، وزارة العدل، جمهورية مصر العربية، 2008.

6 - الزهرة، فغول، المسؤولية الدولية والإقليمية لحماية حق الطفل في ضوء المتغيرات الدولية بين النظري والتطبيقي، الأردن، دار غيداء للنش والتوزيع، 2018م.

7 - صالح، عبد المحي، الخدمة الاجتماعية ومجالات الممارسة المهنية، الإسكندرية، المكتب الجامعي الحديث 2017م.

8 - سلطاني، عادل، الألعاب الإلكترونية وتأثيراتها في إعادة تشكيل ثقافة الشباب في عصر العولمة، رسالة ماجستير، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2012م.

9 - أحمد، رندا محمد سيد احمد، العلاقة بين المخططات المعرفية اللا تكيفية في خدمة الفرد وإدماج الألعاب الالكترونية لدى عينة من الطالبات الجامعات، دراسة تنبؤية، مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية والعلوم الإنسانية، الجزائر، العدد 51، المجلد 2020، 03.

وتعرف الألعاب الإلكترونية إجرائياً: بأنها جميع أنواع الألعاب الإلكترونية التي يمارسها الأطفال سواء بشكل فردي أو جماعي وتشمل ألعاب الحاسب، وألعاب الإنترنت، وألعاب الهواتف، وألعاب الأجهزة اللوحية الفيديو (PlayStation).

خلاصة المبحث الأول:

1- اللعب هو نشاط ذهني أو بدني يقوم به الفرد سواء كان هذا الفرد صغيراً أو كبيراً من أجل تلبية حاجاته المختلفة.

2- مفهوم الرعاية الاجتماعية وفق قانون الطفل السوداني، والقانون المصري يقصد بالطفل كل من لم يتجاوز عمره الثامنة عشرة ميلادية كاملة. أمّا في نظر بعض القانونيين فهو ذلك الإنسان الذي لم يبلغ سن الرشد. أمّا علماء النفس فيروا أنّ الطفولة هي المرحلة التي تمضي بين فترة المهد والبلوغ. ويرى علماء الاجتماع أنّ الطفولة هي المرحلة التي يعتمد فيها الفرد على والديه حتى سن النضج الاقتصادي.

3- تعرف الألعاب الإلكترونية بأنها الإلكترونيات المتعددة التي تشكل ألعاب متفاعلة، ويتم ذلك عن طريق استخدام الأجهزة الإلكترونية المعينة، أو الحواسيب والأجهزة الخلوية.

المبحث الثاني: الألعاب الإلكترونية نشأتها وأنواعها:

المطلب الأول: نشأة وانتشار الألعاب الإلكترونية:

انتشرت الألعاب الإلكترونية في العديد من المجتمعات العربية منها والأجنبية، ولا يكاد يخلو منها بيت، حيث تجذب العديد من الأطفال وذلك بسبب الرسوم والألوان والخيال والمغامرة، حيث انتشرت انتشاراً واسعاً، ونمت نمواً كبيراً، وأغرقت الأسواق بأنواع متباينة من الألعاب الإلكترونية، والتي أصبحت الشغل الشاغل للأطفال اليوم، واستحوذت على عقولهم واهتماماتهم. كما أنها لم تعد حكراً على الأطفال، بل أصبحت هوساً لدى الكثير من الشباب والكبار (10).

ومما لا شك فيه أنه قد انتشرت في السنوات الأخيرة أماكن بيع الألعاب الإلكترونية ومراكز وصالات الألعاب بشكل كبير بمختلف أشكالها وأحجامها وأنواعها، وقابل هذا الانتشار بوجود طلب متزايد من قبل الأطفال على اقتناء هذه الألعاب، وأصبحت تنتشر هذه الأجهزة والألعاب الإلكترونية في عدة أماكن منها المنازل، والأندية،

¹⁰- أحمد، أسماء مصطفى عبد الرزاق، وعبد المنعم، أحلام فرح عليان، الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الأطفال في ظل انتشار جائحة كوفيد 2019، مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية، العدد 58، الجزء الأول 2022م.

ومراكز الألعاب، وغالبًا ما تعتمد تلك الألعاب على سرعة الانتباه والتفكير، وهي تمارس في أي وقت ولا تحتاج في كثير من

الأحيان لأكثر من شخص واحد إلى جانب سهولة حملها وأسعارها (11).

المطلب الثاني: أنواع الألعاب الإلكترونية:

هنالك العديد من الأنواع التي يمكن تصنيف الألعاب الإلكترونية على أساسها، وذلك وفقًا لاختلاف الوسائل المستعملة وملحقاتها، ونذكر منها:

ألعاب الذكاء:

وهي الألعاب التي تعتمد على المحاكمة المنطقية من أجل اتخاذ القرارات، وتتطلب من الطفل أن يقوم بإعمال الفكر من أجل التعامل معها، ومن أبرزها الشطرنج، وهي ذات فائدة للأطفال. وتكمن قوة الألعاب الإلكترونية في إمكانية معالجة كم هائل من الاحتمالات، واختيار الحلول المثلى وفقًا لمعايير محددة مشتقة من قوانين اللعبة وخبرة المحترفين.

ألعاب الفيديو:

فألعاب الفيديو أو كما تسمى أيضًا "البرنامج المعلوماتي للألعاب" مجال الألعاب المختلفة، أين تجد العنصر الأساسي فيها هو الشعور بالصورة التي تنتجها وتصدرها مختلف أجهزة نظام الإعلام الآلي المستعملة من طرف الفرد الذي يدعى "اللاعب"، بحيث يمكنه أن يتفاعل مع الغير أو الرموز التي تظهر على نظام الإعلام الآلي بواسطة لوحق جهاز لكمبيوتر، الذي يعتبر الجهاز الأكثر استعمال، و مثالاً على ذلك لتلك اللوحق "الفأرة"، "الوحدة المركزية"، "أجهزة القيادة"، "وسائل التحكم" الموصولة بالوحدة المركزية، إضافة إلى مختلف أجهزة الألعاب الإلكترونية الحديثة والقديمة، فلعبة الفيديو تعطي إمكانية اختراع عالم ذي أبعاد ثلاثة، بحيث أن هذه القدرة تستخدم عموماً لاختراع عالم مختلف كلياً عن الواقع، و مع هذه القدرة فالمخترعون لهم أيضاً إمكانية عرض - و لكن أحياناً تهرب من الواقع - بديل للعالم الحقيقي مثل الذي نجده في الأدب أو السينما مع عالم

¹¹- Kim, P.; Buckner, E.; Kim, H.; Makany, T.; Taleja, N. and Parikh, (2012). A comparative analysis of a game-based mobile learning model in low socioeconomic communities of India. *International Journal of Educational Development*, 32(2): 329-340.

الخيال أو من جهة أخرى قد يكون العالم المخترع عبارة عن تقليد للعالم الحقيقي مع ألعاب التظاهرات الرياضية أو الحربية (12).

الألعاب التربوية والتعليمية:

وتهدف إلى تحقيق التعادل بين الرغبة في المتعة واللعب، حيث تقوم بإيصال الأفكار وفقاً لطريقة مسلية، وتغطي طيفاً واسعاً من الألعاب: أبرزها الألعاب البسيطة التي تعلم الطفل القراءة والكتابة والحروف، إلى الألعاب الأكثر تعقيداً كتركيب الجمل والكلمات وتشكيلها والتعامل مع المسائل الحسابية، وتسهم في تعليم اللغات، وهنالك الألعاب التي تهتم بالتنقيف العام ونقل المعلومات في مجالات عدة، وقد صممت هذه الألعاب التعليمية بحيث تشعر المتعلم أنه يلعب، ولكن بقياس التعلم وجد أنه يتعلم الإبداع والابتكار ومستويات عليا من الأهداف التعليمية (13).

اللعب الإيهامي:

هو عبارة عن وسيلة اتصال تخضع لنشاط الأطفال دون قواعد أو حدود، وهو عملية تمثيل بحيث أنّ الطفل يكرر الأفعال التي تتبع بعضها البعض بأسلوب موحد، إلا أنّ هذا التكرار قد يتسبب في حدوث نتائج غير مرغوب فيها عن طريق الصدفة (14)، ويظهر اللعب الإيهامي الاجتماعي باتفاق من العلماء في حوالي السنة الثالثة ويشترك أكثر من طفل في هذا النوع من اللعب في تمثيل موقف معين بحيث يحدث التفاعل بين الأطفال عن طريق الأفعال والألفاظ وهنا يزدهر الخيال خاصة إذا ما توفر الزمن الكافي والمكان الملائم والأدوات الوسيطة والتقبل والتشجيع من الراشدين بحيث يفهم كل طفل دور الآخر باستخدام محتوى رمزي للتعبير عن أفكاره ومشاعره (15).

اللعب الاستكشافي:

¹² - محمد، خليفي ومحمد، مزيان، الألعاب الإلكترونية وتأثيرها في سلوكيات المراهق العدوانية - دراسة إكلينيكية لحالة واحدة من خلال تطبيق اختبار روزنفاغ - العدد 11، 2018م، ص: 18 - 27.

¹³ - السعدي، فاطمة، الطفل والألعاب الإلكترونية عبر الوسائط الإعلامية الجديدة، بين التسلية وعمق التأثير، ط 1، دار الخليج للصحافة والنشر 2017م.

¹⁴ - طيبة، وفاء محمود، علم نفس اللعب في مرحلة ما قبل المدرسة، سلسلة الدراسات في الطفولة، ط 1، دار الهدى للنشر والتوزيع، الرياض 1998م.

¹⁵ - محمد ومحمد (2018). مرجع سابق.

يهتم هذا النوع من اللعب الذي يسمى باللعب الاستكشافي، بتوليد الاستثارة وتحكم فيه حاجات ورغبات الطفل، ويفسر (Hutt) أنه في اللعب يكون سؤال الطفل ماذا: يمكن لي أن أفعل بهذا الشيء⁽¹⁶⁾ فالطفل يميل بطبعه إلى الاستطلاع والاستكشاف، فهو يحب أن يبحث في محتوى الأشياء الجديدة، ويجذبه التعقيد والغموض والمفاجأة حيث تولد هذه الصفات في مجال الاستطلاع درجة من الفضول وحب الاستكشاف والاستثارة العقلية⁽¹⁷⁾.

ألعاب المتعة والإثارة:

وتهدف هذه الألعاب إلى شغل وقت الفراغ، والتسلية، وهي تعتمد وبشكل مباشر على تفاعل الطفل مع اللعبة في أوضاع وحالات معينة، تبدأ بمستويات بسيطة، لتصبح فيما بعد معقدة وسريعة، وتمتاز هذه الألعاب بأنها مثيرة وتجذب الانتباه، ويتم فيها استخدام الصور والأصوات، وتستهدف هذه الألعاب الأطفال، ويندرج تحتها طيف واسع من الألعاب، منها: سباق السيارات والدراجات النارية وألعاب القتال ومحاكاة المعارك والحروب وغزو الفضاء.

خلاصة المبحث الثاني:

1- توجد الألعاب منذ القدم، ولكن الألعاب الإلكترونية انتشرت بصورة كبيرة في البيوت، والأندية، والفنادق، وغيرها.

2- أهم أنواع الألعاب هي ألعاب الذكاء وهي الألعاب التي تعتمد على المحاكاة المنطقية من أجل اتخاذ القرارات. وألعاب الفيديو تجد العنصر الأساسي فيها هو الشعور بالصورة التي تنتجها وتصدرها مختلف أجهزة نظام الإعلام الآلي المستعملة من طرف الفرد الذي يدعى "اللاعب". والألعاب التربوية والتعليمية وتهدف إلى تحقيق التعادل بين الرغبة في المتعة واللعب، حيث تقوم بإيصال الأفكار وفقاً لطريقة مسلية. واللعب الإيهامي وهو عبارة عن وسيلة اتصال تخضع لنشاط الأطفال دون قواعد أو حدود وهو عملية تمثيل بحيث أن الطفل يكرر الأفعال التي تتبع بعضها البعض بأسلوب موحد واللعب الاستكشافي ويهتم هذا النوع من اللعب الذي يسمى باللعب الاستكشافي بتوليد الاستثارة وتحكم فيه حاجات ورغبات الطفل ألعاب المتعة والإثارة. وهي لشغل وقت الفراغ، والتسلية.

المبحث الثالث: الشرعية والتكليف الفقهي للألعاب:

¹⁶ - طيبة (1998). مرجع سابق.

¹⁷ - محمد ومحمد (2018). مرجع سابق.

المطلب الأول: شرعية الألعاب:

شرعية حل الألعاب يثبتها ما جاء في الحديث في الصحيحين وغيرهما أَنَّ الحبشة كانوا يلعبون بحرابهم عند النبي صلى الله عليه وسلم في المسجد، فدخل عمر رضي الله عنه فأهوى إلى الحصى فخصبهم بها، فقال له النبي صلى الله عليه وسلم: " دَعَهُمْ يَا عُمَرُ " (18). فجاز أصل اللعب فجاز هذا الفرع بطريقته الخاصة في اللعب، وشراء الأموال الوهمية الموجودة في اللعبة، هو في الحقيقة أجرة اللعب بها.

المطلب الثاني: الضوابط الشرعية للألعاب:

يجب أن تكون الألعاب مضبوطة بضوابط الشرع وهي:

- 1- أن تكون المنفعة معلومة وبينة لقول رسول الله صلى الله عليه وسلم: "إِنَّ الْحَلَالَ بَيِّنٌ، وَإِنَّ الْحَرَامَ بَيِّنٌ" (19).
- 2- وألا يكون فيها إسراف لقوله تعالى: (إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ) (20).
- 3- وألا يكون فيها إضاعة المال لحديث النبوي الشريف: روى المغيرة بن شعبة رضي الله عنه أنه سمع رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول " إن الله كره لكم ثلاثاً: قيل وقال، وإضاعة المال، وكثرة السؤال " (21).
- 4- ألا يكون فيها غش أو أكل الأموال بالباطل كالاستدراج لأنفاق أموال اللاعب عبر مراحلها في اللعبة يندفع فيها باللذة والنشوة بعد انقضائها لأنها من الغش لقوله صلى الله عليه وسلم: "مَنْ غَشَّنَا فَلَيْسَ مِنَّا" (22) وأكل أموال الناس بالباطل، لقوله تعالى: (وَلَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ وَتُدْلُوا بِهَا إِلَى الْحُكَّامِ لِتَأْكُلُوا فَرِيقًا مِّنْ أَمْوَالِ النَّاسِ بِالْإِثْمِ وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ) (23).
- 5- ألا تشغل عن واجب وأن يستغرق كثيراً من الوقت فيها لقوله صلى الله عليه وسلم: " لا تزول قدما ابن آدم يوم القيامة حتى يسأل عن خمس: عن عمره فيما أفناه، وعن شبابه فيما أبلاه، وعن ماله من أين اكتسبه، وفيما أنفقه، وماذا عمل فيما علم؟ " (24).

18 - صحيح البخاري: كتاب الجهاد والسير، باب اللهو بالحراب ونحوها، ح (2745).

19 - رواه البخاري ومسلم

20 - سورة الاسراء الآية 27.

21 - رواه البخاري ومسلم

22 - رواه مسلم.

23 - سورة البقرة الآية 188.

24 - أخرجه الترمذي، باب فب القيامة (4/612) رقم: (2416).

6- ألا يصحبها منكرات ومحاذير شرعية كالميسر لقوله تعالى: (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْأَنْصَابُ وَالْأَزْلَامُ رَجَسٌ مِنْ عَمَلِ الشَّيْطَانِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ) (25) والعقائد الكفرية أو الشركية، أو الموسيقى والصور العارية ونحوها.

المطلب الثالث: الإجارة:

الإجارة هي بيع منافع معلومة مباحة أو استئجار لمنفعة مباحة، والأصل فيها جواز بيع كل مباح معلوم النفع. حكم الاستئجار للتسلية أو اللعب:

الاستئجار للتسلية أو اللعب مباح جائز لا حرج فيه. سواء كان الرصيد المشحون مساوياً للمبلغ المدفوع أو أقل أو أكثر. وليس هذا من الربا في شيء، لأن المبادلة هنا ليست بين مال ومال، وإنما بين مال ورصيد الكتروني (سلعة). ودفع المال مقابل الحصول على هذا الرصيد ليتمكن من ممارسة اللعبة الإلكترونية من الأمور المباحة، لأن الأصل جواز بيع كل مباح معلوم النفع. كذلك إباحة الترفيه والترويح عن النفس ما دام ذلك مضبوطاً بضوابط الشرع. مع الانتباه إلى أن تكون المنفعة معلومة وبينه لقول رسول الله صلى الله عليه وسلم: " إِنَّ الْحَلَالَ بَيِّنٌ، وَإِنَّ الْحَرَامَ بَيِّنٌ " (26)، وأن لا يكون فيها إسراف لقوله تعالى: (إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ) (27)، وألا يكون فيها إضاعة المال للحديث النبوي الشريف: روى المغيرة بن شعبه رضى الله عنه أنه سمع رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول " إن الله كره لكم ثلاثاً: قيل وقال، وإضاعة المال، وكثرة السؤال " (28)، وأن لا يكون فيها استدراج لإنفاق أموال اللاعب عبر مراحلها في اللعبة يندفع فيها باللذة والنشوة بعد انقضائها لأنها من الغش لقوله صلى الله عليه وسلم: (مَنْ غَشَّنَا فَلَيْسَ مِنَّا) (29) ؛ وأكل أموال الناس بالباطل، لقوله تعالى: (وَلَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ وَتَذَلُّوا بِهَا إِلَى الْحُكَّامِ لِتَأْكُلُوا فَرِيقًا مِّنْ أَمْوَالِ النَّاسِ بِالْإِثْمِ وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ) (30)، أن يشغل ذلك عن واجب وأن يستغرق كثيراً من الوقت فيها، وألا يصحبها منكرات ومحاذير شرعية كالميسر؛ والعقائد الكفرية أو الشركية، أو الموسيقى والصور العارية ونحوها. والاستدلال بأن الألعاب تحل، ما جاء في الحديث في الصحيحين وغيرهما أن الحبشة كانوا يلعبون بحرابهم عند النبي صلى الله عليه وسلم في المسجد، فدخل عمر رضي الله عنه فأهوى إلى الحصى فخصبهم بها، فقال له النبي صلى الله عليه وسلم

25- سورة المائدة الآية 90.

26- رواه البخاري ومسلم

27- سورة الاسراء الآية 27

28- رواه البخاري ومسلم

29- رواه مسلم.

30- سورة البقرة الآية 188.

وسلم: "دَعَهُمْ يَا عَمْرُ" (31). فجاز أصل اللعب فجاز هذا الفرع بطريقته الخاصة في اللعب، وشراء الأموال الوهمية الموجودة في اللعبة، هو في الحقيقة أجرة اللعب بها.

المطلب الرابع: حكم الاستعاضة بالمال عن رصيد اللعبة:

الاستعاضة بالمال عن رصيد النقود الالكترونية التي كسبت باللعب بنقود حقيقية فهو بيع حقيقي وله أحكام بحسب الحال

أولاً: البيع للحصول على مال أكثر:

في حالة اللعبة التي سببها لمنتج اللعبة ومالكها الذي يتيح له هذا اللعب على سبيل التحدي ليكسب نقوداً أكثر فهو ميسر (قمار) محرم، لأنه حاله مع حال اللعبة كالمتغالبين في الرهان، وحالهما دائر بين أن يكون غانماً أو مغرماً. وذلك لأنَّ إجراء الألعاب على عوض مادي يتحصل عليه اللاعب فهو محرم مطلقاً، إلا فيما ورد الشرع باستثنائه وهو كما في رمي السهام، وسباق الخير والإبل من باب الجعل، وما ألحق مما هو في معناه من الأمور المعينة على الجهاد والقتال.

قال الخطابي: الجعل والعطاء لا يستحق إلا في سباق الخيل والإبل وما في معناه، وفي النصل والرمي، وذلك أنَّ هذه الأمور عدة في قتالهم العدو، وفي بذل الجعل عليها ترغب في الجهاد وتحرض عليه. وأما السباق بما ليس من عدة الحرب، ولا من باب القوة على الجهاد، فأخذ السبق (المال) عليه محذور لا يجوز (32).

ثانياً: الاستعاضة عن منفعة مباحة:

في حالة بيعها لشخص أجنبي آخر لا علاقة له بمنتج اللعبة ومالكها، فلا بأس بذلك؛ لأنه من باب الاستعاضة عن منفعة مباحة بمال حقيقي، وليس فيها رهان أو مغالبة على عوض مالي (33).

ثالثاً: حكم الأموال والجواهر الوهمية في الألعاب الالكترونية:

الأموال والجواهر الوهمية في الألعاب الإلكترونية، والتي لا أثر لها في الحقيقة، هي مجرد بيان للتفوق للاعب في اللعبة، وليس لها حكم الأموال الحقيقية. فلا يدخل فيها الربا ولا تأخذ أحكام الصرف ولا تجب فيها الزكاة

31- صحيح البخاري: كتاب الجهاد والسير، باب اللهو بالحرب ونحوها، ح (2745).

32 - معالم السنن: 2/ 255 بتصرف يسير.

33 - الشهري، ليلي بنت علي بن احمد، العملات الرقمية (الإلكترونية) دراسة فقهية معاصرة. مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية بدمياط الجديدة. كلية

الدراسات الإسلامية. العدد 7، 2018م، ص: 675.

مهما بلغت. ولكن يفضل عدم الانشغال بمثل هذه الألعاب خاصة لغير الأطفال، لأنها إضاعة للوقت الذي أمرنا الله بالمحافظة عليه (34).

خلاصة المبحث الثالث:

1- شرعية حل الألعاب يشبتها ما جاء في الحديث في الصحيحين وغيرهما أنَّ الحبشة كانوا يلعبون بحرابهم عند النبي صلى الله عليه وسلم في المسجد، فدخل عمر رضي الله عنه فأهوى إلى الحصى فخصبهم بها، فقال له النبي صلى الله عليه وسلم: "دَعَهُمْ يَا عُمَرُ".

2- يجب أن تكون الألعاب مضبوطة بأن تكون معلومة المنفعة. وألا يكون فيها إسراف وألا يكون فيها إضاعة المال. وألا يكون فيها غش أو أكل الأموال بالباطل. وألا تشغل عن واجب وأن يستغرق كثيراً من الوقت. وألا يصحبها منكرات ومحاذير شرعية كالميسر والعقائد الكفرية أو الشركية، أو الموسيقى والصور العارية ونحوها.

3- الإجارة بدفع مبلغ مقابل شحن رصيد أو غيرها جائزة شرعاً.

4- الاستئجار للتسلية أو لعب مباح جائز لا حرج فيه.

5- اللعبة التي يبيعها لمنتج اللعبة ومالكها الذي يتيح له هذا اللعب على سبيل التحدي ليكسب نقوداً أكثر فهو ميسر (قمار) محرم أما بيعها لشخص أجنبي آخر لا علاقة له بمنتج اللعبة ومالكها، فلا بأس بذلك؛ لأنه من باب الاستعاضة عن منفعة مباحة بمال حقيقي، وليس فيها رهان أو مغالبة على عوض مالي.

6- الأموال والجواهر الوهمية في الألعاب الإلكترونية لا أثر لها في الحقيقة، هي مجرد بيان للتفوق للاعب في اللعبة، وليس لها حكم الأموال الحقيقية. فلا يدخل فيها الربا ولا تأخذ أحكام الصرف ولا تجب فيها الزكاة مهما بلغت.

المبحث الرابع: الآثار المترتبة على استخدام الألعاب:

المطلب الأول: الآثار الإيجابية:

تسهم الألعاب الإلكترونية في تحسين مستويات الإدراك والانتباه وسرعة البديهة والتخطيط والتحليل لدى الطفل. وتعد ممارسة الألعاب الإلكترونية من أمتع استخدامات الإنترنت التي تنمي الذكاء والمهارات الشخصية، وتختلف ألعاب الإنترنت عن ألعاب الأجهزة الإلكترونية العادية في إمكانية المنافسة مع أصدقاء في أماكن مختلفة من العالم كما لو كانوا يجلسون معنا في نفس الحجرة، حيث توفر معظم مواقع الألعاب إمكانية التنافس بين لاعبين

34 - الشهري، مرجع سابق، ص: 675.

أو أكثر في نفس الوقت وتسجيل النقاط والنتائج في نفس اللحظة⁽³⁵⁾، وبذلك يستطيع الأطفال الحصول على متعة الترويح عن أنفسهم في أي وقت من النهار أو الليل ودون أن يكلفوا أنفسهم أي عناء أو مشقة. ومن الملاحظ أن اللعب ينمي قدرات الطفل الفكرية، الإدراكية، الحسية والحركية؛ ولكنه يشكل في نفس الوقت خطراً على حياته وخاصة الألعاب الإلكترونية الميالة للعنف والتي تؤثر في سلوكيات أطفالنا. وهناك علاقة إيجابية ما بين المداومة على الألعاب الإلكترونية⁽³⁶⁾.

يعد اللعب من أهم النشاطات اليومية التي يقوم بها الفرد ويعد كذلك أسلوباً من الأساليب الهامة في التعليم والتربية وحتى في تشخيص وعلاج بعض الاضطرابات. ففي الطفولة نلاحظ أنه بسيط وعضلي، يكون في جملة فردياً ثم يتجه الطفل إلى مشاركة الآخرين، فيكون أصدقاء وتظهر أهميته الاجتماعية في ربط علاقات تنافسية مع أقرانه. بينما في المراهقة يظهر اللعب الجماعي وترسخ المنافسة الفعلية والترفيه وتتضح روح الجماعة فيه، كما يظهر التمسك بقواعد اللعب وقوانينه الذي يعتبر انعكاساً للبيئة والثقافة التي ينتمي إليها الفرد خبراته. إلا أن التطور التكنولوجي أفرز العديد من الألعاب الجديدة والتي أصبحت تشكل خطراً على الشباب وهي الألعاب الإلكترونية ذات الصبغة العدوانية والتي انعكست بالسلب على سلوكيات الأطفال والمراهقين⁽³⁷⁾. يعد (فرويد) أن اللعب وظيفة تنفسيه لتخفيف التوتر والانفعالات الناجمة عن الصراع ما بين أمنيات أو طموحات الشخص والظروف المحيطة به، فيساعد على تفريغ الرغبات المكتوبة والنزعات العدوانية. وأما علماء المدرسة السلوكية فقد فسروا اللعب على أساس الارتباط والاقتران ما بين المثيرات، والاستجابات، ودعمها، وتعزيزها. في حين فسر (بياجيه) اللعب على أساس عمليتي التكيف⁽³⁸⁾ التمثيل والاستيعاب "المواءمة" و يعزز التطور في اللعب إلى النشاط المستمر ما بين عمليتي التكيف ويعتبر اللعب أساس النمو العقلي و تطوره ، ويعد اللعب وسيطاً تربوياً يعمل بدرجة كبيرة على تشكيل شخصية الطفل بأبعادها المختلفة وهكذا فإن الألعاب العلمية متى أحسن تخطيطها وتنظيمها والإشراف عليها تؤدي دوراً فعالاً في تنظيم التعلم وقد أثبتت الدراسات التربوية القيمة الكبيرة للعب في اكتساب المعرفة ومهارات التوصل إليها إذا ما أحسن استغلاله و تنظيمه⁽³⁹⁾.

تنظيمها

36 - محمد ومحمد (2018). مرجع سابق.

37 - محمد ومحمد (2018). مرجع سابق.

38- Piaget, J. (1937). la construction du réel chez l'enfant. Delachaux et Niestlé, 6ème édition, Paris.

39- محمد ومحمد (2018). مرجع سابق.

وقد أصبحت الألعاب الإلكترونية موضوع جدال بين العلماء، فبعضهم متفائل بالتأثيرات الإيجابية لها، والبعض الآخر متشائم، ومع إدراك المجتمعات لأهمية مرحلة الطفولة، بدأت الكثير من الدراسات الاهتمام بهذه المرحلة وإجراء البحوث والدراسات المرتبطة بها، وتتصف ظاهرة استخدام الألعاب الإلكترونية بأنها عميقة التأثير والانتشار، بل تكاد تكون أحد الركائز الأساسية للأطفال في حياتهم اليومية، حيث أصبح الآباء والأمهات يصحبونها معهم لأبناءهم أينما ذهبوا.

وتتملك الألعاب الإلكترونية القدرة على التأثير بشكل سلبي على جميع نواحي حياة الطفل وشخصيته فهي تعكس تأثيراتها على خلايا المخ وتؤدي إلى الإجهاد النفسي والعصبي، بالإضافة إلى أنها وسيلة يشغل وقته فيها وهذا ما أشارت إليه دراسة أحمد (2020) ⁽⁴⁰⁾، حيث أوضحت دراسة (Mc Pherson, 2006) أن زيادة معدلات الجلوس في المنزل في عدد من دول العالم ساهمت وبشكل كبير في رفع معدلات استخدام الألعاب الإلكترونية، وأوصت الدراسة بضرورة إحاطة أهل بالجوانب السلبية قبل الإيجابية للألعاب الإلكترونية لدى الأطفال، وهذا ما أوضحته نتائج دراسة رحمانى (2020) ⁽⁴¹⁾ حيث أشارت إلى أن التواصل الأسري السليم والفعال يسهم في تحقيق التوازن والاستقرار في التعامل مع الأطفال، الأمر الذي يقلل من اعتمادهم على الألعاب الإلكترونية وإدمانهم عليها، وأنه كلما كان الاتصال الأسري فعالاً، كلما كانت قدرة الطفل على تجاوز تأثيرات الإدمان على الألعاب الإلكترونية أكبر، وهذا ما أكدته نتائج دراسة حيث أشارت إلى ضرورة المراقبة الأبوية (Islam et al., 2020) ⁽⁴²⁾ على استخدام الألعاب الإلكترونية لما لها من تأثيرات ضارة على الأطفال. وقد أوضحت حول ألعاب الانترنت أثناء انتشار جائحة كوفيد-19 في دراسة (King, et al., 2020) ⁽⁴³⁾، أنها قد أدت إلى تعزيز المشاركة والتواصل الاجتماعي بشكل كبير و ساهمت في التقليل من التوتر، وعلى الرغم من أنها مثلت استراتيجيات تكيف صحية بالنسبة للأهل، إلا أن البقاء عليها لفترة طويلة يترتب عليه العديد من المخاطر حيث يسهم البقاء فترات طويلة من العزلة الاجتماعية عبر هذه الألعاب في ترسيخ أنماط حياة غير

⁴⁰- أحمد (2020). مرجع سابق.

⁴¹- رحمانى، مريم، إشكالية التواصل الأسري وعلاقتها بإدمان الأطفال على الألعاب، الإلكترونية، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد -19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، 2020م، ٢٧٠.

⁴²- Islam et al., (2020). Previous reference.

⁴³- King (2020). Previous reference.

صحية مما قد يؤدي إلى صعوبات في التكيف عند انتهاء أزمة كوفيد -19، وبالتالي هناك حاجة إلى مناهج متوازنة وفعالة للألعاب لدعم وتعزيز الرفاهية الجسدية والنفسية. ولم يعد غريباً أن يجذب الأطفال إلى الألعاب الإلكترونية، على حساب الألعاب الأخرى، حيث أدى انتشار الحاسوب إلى بروز دور الألعاب الإلكترونية بوضوح في حياة الطفل، فاندفاع الأطفال نحو الألعاب الإلكترونية يحمل في طياته الكثير من الأمور الإيجابية (44). حيث تساعد الألعاب الإلكترونية الأطفال على تنمية القدرات العقلية والذهنية، وتسهم في تقوية الذاكرة، وتساعد الطفل على تأدية أكثر من مهمة في نفس الوقت.

كما تسهم الألعاب الإلكترونية في إكساب الطفل عدداً من الطرق الجديدة في حل المشكلات واتخاذ القرارات. ويمكن استخدام الألعاب الإلكترونية كوسيلة تعليمية ترفع من كفاءة الأطفال وتحصيلهم الدراسي (45). فهي كما أشارت (بصافة) (46)، تساعد على تنمية الذاكرة وسرعة التفكير، كما تطوير حس المبادرة والتخطيط والمنطق. ومثل هذا النوع من الألعاب يسهم في التآلف مع التقنيات الجديدة، بحيث يجيد الأطفال تولي تشغيل المقود، واستعمال عصا التوجيه، والتعامل مع تلك الآلات باحتراف، كما تعلمهم القيام بمهام الدفاع والهجوم في آن واحد وتحفز هذه الألعاب التركيز والانتباه، وتنشط الذكاء، لأنها تقوم على حل الأحاجي أو ابتكار عوالم من صنع المخيلة ليس هذا فحسب، بل أيضاً تساعد على المشاركة.

كما يرى (حاج قويدر) (47)، أنّ للألعاب الإلكترونية إيجابيات عدة، منها الترويح عن النفس في أوقات الفراغ. كما أنّ في اللعب توسيع لتفكير اللاعب وخياله، حيث إنّ بعض الألعاب تحمل ألغازاً تساعد في تنمية العقل والبدية. ومن إيجابياتها أيضاً أنها محط منافسة بين الأصدقاء من خلال اللعب بالألعاب متعددة اللاعبين. كما أنها قد تطلع اللاعبين على أفكار جديدة ومعلومات حديثة .

وكذلك ترى (بوراس) (48)، بأنّ ممارسة الألعاب الإلكترونية عمل مثمر، فهو ينتج عواطف إيجابية، وعلاقات اجتماعية قوية، وشعور بالإنجاز، وفرصة لتطوير القدرة على بناء حس لعمل أعمال مفيدة ومثمرة.

44- منصور (2010). مرجع سابق.

45 - حاج قويدر (2020). مرجع سابق.

46 - بصافة (2020). مرجع سابق.

47 - حاج قويدر (2020). مرجع سابق.

48- بوراس، وفاء، تكنولوجيا المعلومات وتأثيراتها على السلامة النفسية للأطفال في سن ما قبل التمدرس في ظل جائحة كورونا، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل ٧ المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، في ظل جائحة فيروس كوفيد - 19، ألمانيا، 2020م، ص 147- 159.

كما أشارت دراسات (برهومي)⁽⁴⁹⁾ إلى بعض من إيجابيات الألعاب الإلكترونية في أنها تثير التأمل والتفكير، وتشجع الحلول الإبداعية والتكيف أو التأقلم، وتمكن من تطبيق الآراء والأفكار المهمة في وقائع وأحداث الحياة الحقيقية.

إلا أنَّ العديد من الدراسات قد أكدت على أنَّ هناك تأثيرات إيجابية لهذه الألعاب مثل دراسة (Elsayed (2021)⁽⁵⁰⁾، وأوضحت نتائج دراسة بصافة (2020)⁽⁵¹⁾ ودراسة المساجدي (2020)⁽⁵²⁾؛ أنَّ الألعاب الإلكترونية لها بعض التأثيرات الإيجابية على الأطفال أبرزها أنها، تساعد على تعلم اللغات الأجنبية، بالإضافة إلى أنها تسمح بتطوير مهارات القراءة، كما تسهم في تنمية التفكير والسمات الشخصية وحب الفضول، وعض من المهارات وسرعة التفكير والذكاء، وتسهم في زيادة المعلومات والمفاهيم، وتشجع على الابتكار والإبداع، كما توصلت إليه دراسة (Smeth et al. (2020)⁽⁵³⁾ إلى أنَّ الألعاب الإلكترونية تساهم في تعزيز الصحة البدنية والعقلية للأفراد أثناء تفشي الجائحة، وذلك من خلال توفير الأنشطة الاجتماعية الافتراضية وتطبيق التباعد الاجتماعي.

⁴⁹- برهومي، سمية، تأثير الألعاب الإلكترونية على جوانب صحة الطفل في ظل جائحة كوفيد -19، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - 19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، 2020م، ص 113 - 127.

⁵⁰ Elsayed, W. (2021). Covid-19 pandemic and its impact on increasing the risks of children's addiction to electronic games from a social work perspective, Journal home page for Heliyon, 7, (12).

⁵¹- بصافة (2020). مرجع سابق

⁵²- المساجدي، خالد، تأثير الألعاب الإلكترونية على الأطفال وسبل الوقاية من الآثار السلبية، الناتجة عنها، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - 19- المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، 2020م، ص 198 - 218.

⁵³- Smith, J.; Ijaz, K.; Lee, M.; Ellis, L.; Yin, K. and Brathwaite, J. (2020) COVID-19 as 'Game Changer' for the Physical Activity and Mental Well-Being of Augmented Reality Game Players During the Pandemic: Mixed Methods Survey Study. *J. Med. Internet Res.*, 22(12).

خلّصت دراسة جناد (2021) ⁽⁵⁴⁾ إلى إيجاد بعض البدائل الترفيهية وفي نفس الوقت تكون تحفيزية تشجيعية لنماء عقل الطفل واكتسابه شخصية قوية، ووضعه في شبكة اجتماعية تليق والمحيط الذي يعيشه، كتقنين ساعات اللعب وعدم تحميل الألعاب دون الاطلاع على تفاصيلها، كذلك حث الآباء أبناء هم على ممارسة الرياضة التي تكسب الطفل صحة جيدة وجسما رياضيا، وتحديد أوقات للتنزه والرحلات كزيارة المعالم الأثرية والمتاحف، كذلك مشاركة الآباء لأطفالهم ومحاورتهم لمعرفة اهتماماتهم وانشغالاتهم لبناء علاقة أبوية واجتماعية قوية. وقد أوضحت دراسة المريط (2020) ⁽⁵⁵⁾؛ أنّ الألعاب الإلكترونية كانت حلوّاً آنية وفعالة للأسرة أمام حركية الأطفال وشعورهم بالملل والفراغ أثناء فترة الحجر، إلا أنّ تأثيراتها المستقبلية ستكون وخيمة على صحتهم الفسيولوجية والعقلية، والنفسية، والاجتماعية، والروحية.

ملخص المطلب:

- 1- تسهم الألعاب الإلكترونية في تحسين مستويات الإدراك والانتباه وسرعة البديهة والتخطيط والتحليل لدى الطفل وتنمي الذكاء والمهارات الشخصية.
- 2- يعد اللعب من أهم النشاطات اليومية التي يقوم بها الفرد و مهم في التعليم والتربية وحتى في تشخيص وعلاج بعض الاضطرابات.
- 3- الألعاب الإلكترونية لها بعض التأثيرات الإيجابية على الأطفال أبرزها أنها تساعد على تعلم اللغات الأجنبية، تطوير مهارات القراءة تنمية التفكير والسمات الشخصية وحب الفضول، وتطوير المهارات وسرعة التفكير والذكاء، وتسهم في زيادة المعلومات والمفاهيم، وتشجع على الابتكار والإبداع.
- 4- الألعاب الإلكترونية كانت حلوّاً آنية وفعالة للأسرة أمام حركية الأطفال وشعورهم بالملل والفراغ أثناء فترة الحجر، إلا أنّ تأثيراتها المستقبلية ستكون وخيمة على صحتهم الفسيولوجية والعقلية، والنفسية، والاجتماعية، والروحية.

⁵⁴- جناد، إبراهيم، ظاهرة الألعاب الإلكترونية وآثارها على مرتاديه من الأطفال، مجلة الحوار الثقافي، مج 10 ، ع 1، جامعة عبد الحميد بن باديس - كلية العلوم الاجتماعية، الجزائر، 2021م، ص 193 - 214.

⁵⁵- المريط، مصطفى، الألعاب الإلكترونية والطفل، تأملات تحليلية في أبعاد التأثير، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد -19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والإقتصادية، ألمانيا، 2020، ص 12 - 32.

5- تساعد الألعاب الإلكترونية الأطفال على تنمية القدرات العقلية والذهنية لدى الطفل، وتساهم في تقوية الذاكرة، وتساعد الطفل على تأدية أكثر من مهمة في نفس الوقت.

6- تساهم الألعاب الإلكترونية في إكساب الطفل عدداً من الطرق الجديدة في حل المشكلات واتخاذ القرارات.

المطلب الثاني: الآثار السلبية:

المغالة في ممارسة الطفل لتلك الألعاب تؤثر سلباً على تطوره فكرياً ونفسياً، وهذا ما أكدته دراسة اسبينك (Spink et al., 2006)⁽⁵⁶⁾ والتي توصلت في نتائجها إلى أن هناك علاقة طردية بين إدمان ممارسة الألعاب الإلكترونية والتنمر الإلكتروني لدى الأطفال، كما أن زيادة معدلات الانتحار والجرائم الإلكترونية مؤشر مهم على تفشي السلوك العدواني لديهم. كما أشارت نتائج دراسة كل من برهومي (2020)⁽⁵⁷⁾، قويدري (2020)⁽⁵⁸⁾ والهلالي (2020)⁽⁵⁹⁾ وصالوي (2020)⁽⁶⁰⁾ إلى أن زيادة استخدام الألعاب الإلكترونية في ظل جائحة كوفيد 19 تؤثر على الصحة النفسية للطفل، كما تؤثر على الصحة الاجتماعية له من خلال قلة التفاعل الاجتماعي، وعدم القدرة على تكوين العلاقات الاجتماعية، بالإضافة إلى القصور في أداء المهام والواجبات الدراسية، وأنها تؤثر وبشكل سلبي على التحصيل الدراسي، كما أنها تؤدي إلى ممارسة العدوان والعنف، وقد تجعل الطفل معزولاً.

كما أن قضاء الطفل ساعات طوال أمام الألعاب الإلكترونية يسبب العديد من المخاطر الصحية مثل آلام بالرأس، والرسغ، والرقبة والظهر، بالإضافة إلى أن الأطفال لا يستطيعون الاستفادة من الأنشطة الأخرى لبنائهم

⁵⁶- Spink B., and McPherson, A. K. (2006). Quantifying the 'Association Between Physical Activity and Injury in Primary ' School-Aged Children, *Pediatrics*, 118(1): 43 –50.

⁵⁷- برهومي (2020) مرجع سابق.

⁵⁸- قويدري، بشير، مخاطر الألعاب الإلكترونية على الأطفال وبدائنها، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد -19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والإقتصادية، ألمانيا، 2020، ص 128 – 146.

⁵⁹- الهلالي، الشريف، الألعاب الإلكترونية والتحصيل الدراسي في زمن الكورونا، أية حاجة للتربية الإعلامية؟، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد -19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، 2020، ص 286.

⁶⁰ صالوي، عبد المالك، واقع ممارسة الألعاب الإلكترونية في أوساط أطفال منطقة الأوراس في ظل جائحة كوفيد -19، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد -19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، 2020، ص 33 – 53.

البدني، والاجتماعي، والفكري، والعاطفي، وهو أيضًا ما قد يؤدي إلى السمنة المفرطة على المدى الطويل⁽⁶¹⁾ وقد أكدت دراسة ابتسام (2020)⁽⁶²⁾؛ أن إدمان الألعاب الإلكترونية يؤدي إلى تأثيرات سلبية من أبرزها اضطرابات النوم والأرق، وكذلك صعوبة في التركيز والانتباه. وتساعد الألعاب على نشر العادات والأفكار التي تختلف عن عادات وتقاليد مجتمعاتنا، وتهدد الانتماء للوطن فبعض تلك الألعاب الإلكترونية تدعو إلى الرذيلة، كما أنها تقصد عقول العديد من الأطفال. وتؤدي الألعاب الإلكترونية إلى العديد من المشكلات الصحية بالغة الخطورة، كإصابات الرقبة وتقوس الظهر، واعوجاج الأطراف، كما أنها قد تسبب التهاب المفاصل، وقد تؤدي ممارسة الألعاب الإلكترونية بكثرة إلى إعاقات دائمة. من الممكن أن يؤدي الإدمان على الألعاب الإلكترونية إلى مشكلات بصرية لدى الطفل، وذلك نتيجة المشاهدة الطويلة طوال النهار ما يؤدي إلى تعرض العصب البصري للخلل. وقد يؤدي الإدمان على الألعاب الإلكترونية إلى حالة صداع دائمة، وإجهاد بدني قد يؤدي إلى الشعور بالقلق والاكتئاب، وذلك نتيجة التركيز الشديد واستمرار التعرض للأشعة المنبعثة من الأجهزة المستخدمة. وتؤدي الألعاب الإلكترونية إلى إحداث خلل في العلاقات الاجتماعية للطفل، وتجعله يميل لأن تجعله أكثر رغبة للبقاء بمفرده، فهي تشكل طفلاً منطوياً غير راغب في إقامة الصداقات مع الآخرين. فضلاً عن تأثيرها الكبير على التحصيل الدراسي، فهي تجعل الطفل يهمل واجباته لا وبل تدفعه إلى الهروب من المدرسة في أحيان أخرى الأمر الذي يؤدي إلى الفشل الدراسي. وقد تصنع الألعاب الإلكترونية طفلاً غنياً، وتزيد من أخطار ممارسته للسلوك العدواني⁽⁶³⁾.

قد أفرزت هذه التكنولوجيا ظهور قاعات للألعاب الإلكترونية وفضاءات للانترنت التي امتصت غالبية الشباب لما توفره لهم من إشباع لذواتهم بحيث قدمت لهم فضاءات واسعة لتفريغ مخاوفهم وقلقهم وإقامة علاقات عاطفية مع الآخرين التي تخلق لهم نوعاً من الألفة المزيفة فيصبح هذا العالم الجديد المملوء بالخشونة والقسوة عالماً حقيقياً بالنسبة لهم، والذي غالباً ما يتحول إلى كابوس يهدد حياتهم النفسية والاجتماعية. إن انتشار هذه

⁶¹ منصور، آيات على، تأثير الاستخدام المفرط للألعاب الإلكترونية وغرف المحادثات على الأداء المعرفي، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي: جامعة المنوفية، 2010م.

⁶² ابتسام، رايس على، إدمان اللعب الإلكتروني واضطرابات النوم، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد-19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات- الإستراتيجية والسياسية والإقتصادية، ألمانيا، 2020م، ص 160 - 175.

⁶³- حاج قويدر (2020). مرجع سابق.

القاعات الافتراضية وتردد الشباب عليها بشكل نظامي قد أفرز سلوكيات عدائية لشخصيات خيالية من خلال اللعب وتقمص أدوار أفراد تلك اللعبة عن طريق استعمال ميكانيزم التماهي بالمعتدي الذي جاء كمصطلح في (Anna Freud, 1969) (Freud, 1969) (64) ودراسات أنافرويد (65).

وتشهد الألعاب الإلكترونية وخصوصاً ألعاب الموبايل إقبالاً واستخداماً متزايداً في جميع أسواق الاتصالات حول العالم وخصوصاً في ظل أزمة كورونا وتداعياتها حيث لجأ الناس إلى التسلية والترفيه مع فترات الحجر المنزلي الناجمة عن الجائحة العالمية، وهذا ما أظهرته بيانات حديثة نشرتها مؤسسة "نيو زوو" العالمية المتخصصة في بيانات وإحصاءات الألعاب الإلكترونية بأن عدد مستخدمي الألعاب الإلكترونية حول العالم في عام 2020 بلغ قرابة 7,2 مليار مستخدم (66)؛ وتعد مرحلة الطفولة من المراحل المهمة في الحياة، وذلك لأن الأطفال هم أمل الأمة ومستقبلها ويجب أن يتم تناول ودراسة جميع الجوانب المتعلقة بحياتهم. تتمثل أهمية البحث في محاولة رصد واقع ممارسة الأطفال للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها الإيجابية والسلبية. من المتوقع أن تسهم نتائج هذه الورقة البحثية في التوصل إلى بعض الأساليب والمقترحات الوقائية للحد من التأثيرات السلبية للألعاب الإلكترونية. من الممكن أن تكون الورقة البحثية الحالية سلسلة للعديد من البحوث والدراسات التي تستهدف استكشاف تأثيرات الألعاب الإلكترونية التي تمهد لوضع البرامج الإرشادية التي تساند الأهل. إن الأجهزة الإلكترونية لها أثر بالغ وواضح على كثير من الأطفال، وبالأخص عند استخدامها بشكل يومي ومستمر، حيث تتسبب في الانطواء والعزلة الاجتماعية، وقلة التواصل مع أفراد الأسرة، مما يقلل من المهارات الاجتماعية والمعرفية والوجدانية لدى الطفل، ويؤدي إلى انعزاله عن المحيط الاجتماعي، وصعوبة التعرف على ذاته، والخجل من الآخرين وعدم القدرة على التعامل معهم (67). وقد تحدث أيضاً مشكلات اجتماعية مثل الخجل أو الانطواء وفقدان القدرة على تعلم. كما أن عملية الشد العصبي التي يكون فيها (Brandtzaeg,

64- Freud, A. (1969). *le moi et les mécanismes de défense*. Paris: PUF.

65- محمد ومحمد (2018). مرجع سابق.

66- المبيضين، إبراهيم، 7,2 مليار مستخدم للألعاب الإلكترونية حول العالم، جريدة الغد، 2020م-10.

67- خضر، رضا، تأثير الألعاب الإلكترونية القتالية على الأطفال في ظل جائحة كورونا لعبة فري فاير ولعبة ببجي، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد -19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، 2020، ص 369.

(2007)⁽⁶⁸⁾ لمشاركة الطفل ولوقت طويل قد تلحق الضرر بجهازه العصبي وكذلك ينجم عن طول فترة نظره إلى الشاشة وقربه الشديد منها توتر عضلات العين والأعصاب التي تؤدي إلى احمرار العين والشعور بالحكة (منصور، 2010)⁽⁶⁹⁾، ونظراً لقلّة مراقبة الأسر لما يمارسه أبناءهم من الألعاب وقلة وعيهم بمخاطر الألعاب الإلكترونية فإن هناك حاجة ماسة لزيادة وعي الأهل لترشيد توجيه الأطفال نحو الألعاب الإلكترونية ومراقبتهم. وهذا ما أوضحتته نتائج دراسة جناد (2021)⁽⁷⁰⁾ إلى نتائج تمثلت في إظهار مدى خطورة الألعاب الإلكترونية، كتأثيرها على نمو الطفل ونشاطه الذهني، كما أنها تعزله اجتماعياً وتكسبه طبائع عدوانية، وتؤثر على تحصيله العلمي.

خلاصة المطلب:

1. المغالاة في ممارسة الطفل لتلك الألعاب يؤثر سلباً على تطوره فكرياً ونفسياً (Spink et al., 2006)⁽⁷¹⁾.
2. إدمان ممارسة الألعاب الإلكترونية والتتمر الإلكتروني لدى الأطفال، كما أنّ زيادة معدلات الانتحار والجرائم الإلكترونية.
3. إدمانها يؤدي إلى إخلال قلة التفاعل الاجتماعي، وعدم القدرة على تكوين العلاقات الاجتماعي.
4. المغالاة فيها تؤدي إلى القصور في أداء المهام والواجبات الدراسية، وأنها تؤثر وبشكل سلبي على التحصيل الدراسي.
5. قضاء الطفل ساعات طوال أمام الألعاب الإلكترونية يسبب العديد من المخاطر الصحية مثل آلام بالرأس، والرسخ، والرقبة، والظهر.
6. تساعد الألعاب على نشر العادات والأفكار التي تختلف عن عادات وتقاليد مجتمعاتنا، وتهدد الانتماء للوطن فبعض تلك الألعاب الإلكترونية تدعو إلى الرذيلة، كما أنها تقصد عقول العديد من الأطفال.
7. يؤدي الإدمان على الألعاب الإلكترونية إلى مشكلات بصرية لدى الطفل، وذلك نتيجة المشاهدة الطويلة طوال النهار ما يؤدي إلى تعرض العصب البصري للخلل.

⁶⁸- Brandtzaeg, P.B. (2007). *Patterns of Media Use among Citizens in Europe User Groups and User Communities in Countries Hosting Testbeds*. P6-2005- IST-41 (038312) MEDIA D.I.I Oslo Norway.

⁶⁹- منصور (2010). مرجع سابق.

⁷⁰- جناد (2021). مرجع سابق.

⁷¹- Spink et al., 2006. Previous reference.

النتائج والخلاصة

خلصت نتائج الورقة البحثية إلى الآتي:

1- اللعب هو نشاط ذهني أو بدني يقوم به الفرد سواء كان هذا الفرد صغيراً أو كبيراً من أجل تلبية حاجاته المختلفة. مفهوم الرعاية الاجتماعية وفق قانون الطفل السوداني، والقانون المصري يقصد بالطفل كل من لم يتجاوز عمره الثامنة عشرة ميلادية كاملة. أما في نظر بعض القانونيين فهو ذلك الإنسان الذي لم يبلغ سن الرشد. أما علماء النفس فيروا أن الطفولة هي المرحلة التي تمضي بين فترة المهد والبلوغ. ويرى علماء الاجتماع أنَّ الطفولة هي المرحلة التي يعتمد فيها الفرد على والديه حتى سن النضج الاقتصادي. وتعرف الألعاب الإلكترونية بأنها الألعاب الإلكترونية المتعددة التي تشكل ألعاب متفاعلة، ويتم ذلك عن طريق استخدام الأجهزة الإلكترونية المعينة، أو الحواسيب والأجهزة الخلوية.

2- توجد الألعاب من القدم، ولكن الألعاب الإلكترونية انتشرت بصورة كبيرة في البيوت، والأندية والفنادق وغيرها. وأهم أنواع الألعاب هي ألعاب الذكاء وهي الألعاب التي تعتمد على المحاكاة المنطقية من أجل اتخاذ القرارات. وألعاب الفيديو تجد العنصر الأساسي فيها هو الشعور بالصورة التي تنتجها وتصدرها مختلف أجهزة نظام الإعلام الآلي المستعملة من طرف الفرد الذي يدعى "اللاعب". والألعاب التربوية والتعليمية وتهدف إلى تحقيق التعادل بين الرغبة في المتعة واللعب، حيث تقوم بإيصال الأفكار وفقاً لطريقة مسلية. واللعب الإيهامي وهو عبارة عن وسيلة اتصال تخضع لنشاط الأطفال دون قواعد أو حدود وهو عملية تمثيل بحيث أن الطفل يكرر الأفعال التي تتبع بعضها البعض بأسلوب موحد. واللعب الاستكشافي ويهتم هذا النوع من اللعب الذي يسمى باللعب الاستكشافي بتوليد الاستثارة وتحكم فيه حاجات ورغبات الطفل ألعاب المتعة والإثارة. وألعاب المتعة والإثارة وهي لشغل وقت الفراغ، والتسلية.

3- شرعية حل الألعاب يثبتها ما جاء في الحديث في الصحيحين وغيرهما أنَّ الحبشة كانوا يلعبون بحرابهم عند النبي صلى الله عليه وسلم في المسجد، فدخل عمر رضي الله عنه فأهوى إلى الحصى فخصبهم بها، فقال له النبي صلى الله عليه وسلم: (دعهم يا عمر). ويجب أن تكون الألعاب مضبوطة بأن تكون معلومة المنفعة. وألا يكون فيها إسراف. وإلا يكون فيها إضاعة المال. وألا يكون فيها غش أو أكل الأموال بالباطل. وألا تشغل عن واجب وأن يستغرق كثيراً من الوقت. وألا يصحبها منكرات ومحاذير شرعية كالميسر والعقائد الكفرية أو الشركية، أو الموسيقى والصور العارية ونحوها. أما الإجارة بدفع مبلغ مقابل حن رصيد أو غيرها جائزة شرعاً.

والاستئجار للتسلية أو لعب مباح جائز لا حرج فيه. واللعبة التي سيبيعها لمنتج اللعبة ومالكها الذي يتيح له هذا اللعب على سبيل التحدي ليكسب نقوداً أكثر فهو ميسر (قمار) محرم أما بيعها لشخص أجنبي آخر لا علاقة له بمنتج اللعبة ومالكها، فلا بأس بذلك؛ لأنه من باب الاستعاضة عن منفعة مباحة بمال حقيقي، وليس فيها رهان أو مغالبة على عوض مالي. والأموال والجواهر الوهمية في الألعاب الإلكترونية لا أثر لها في الحقيقة، هي مجرد بيان للتفوق للاعب في اللعبة، وليس لها حكم الأموال الحقيقية. فلا يدخل فيها الربا ولا تأخذ أحكام الصرف ولا تجب فيها الزكاة مهما بلغت.

4- تسهم الألعاب الإلكترونية في تحسين مستويات الإدراك والانتباه وسرعة البديهة والتخطيط والتحليل لدى الطفل وتنمي الذكاء والمهارات الشخصية. ويعتبر اللعب من أهم النشاطات اليومية التي يقوم بها الفرد وهام في التعليم والتربية وحتى في تشخيص وعلاج بعض الاضطرابات. والألعاب الإلكترونية لها بعض التأثيرات الإيجابية على الأطفال أبرزها تساعد على تعلم اللغات الأجنبية، تطوير مهارات القراءة تنمية التفكير والسمات الشخصية وحب الفضول، وتطوير المهارات وسرعة التفكير والذكاء، وتسهم في زيادة المعلومات والمفاهيم، وتشجع على الابتكار والإبداع. والألعاب الإلكترونية كانت حلاً آنياً وفعالة للأسرة أمام حركة الأطفال وشعورهم بالملل والفراغ أثناء فترة الحجر، إلا أن تأثيراتها المستقبلية ستكون وخيمة على صحتهم الفسيولوجية والعقلية، والنفسية، والاجتماعية، والروحية. وتساعد الألعاب الإلكترونية الأطفال على تنمية القدرات العقلية والذهنية لدى الطفل، وتسهم في تقوية الذاكرة، وتساعد الطفل على تأدية أكثر من مهمة في نفس الوقت. وتساهم الألعاب الإلكترونية في إكساب الطفل عدداً من الطرق الجديدة في حل المشكلات واتخاذ القرارات.

التوصيات:

1. مراقبة الآباء أنواع الألعاب التي يستخدمها أطفالهم. وتوجيههم للمفيد منه .
2. تحذير الأطفال من قضاء أوقات طويلة في ممارسة الألعاب الإلكترونية، ومراقبتهم أثناء ممارستها لهذه الألعاب.

المراجع والمصادر:

المراجع العربية:

- ابتسام، ريس على (2020). إدمان اللعب الإلكتروني واضطرابات النوم، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، المركز الديمقراطي العربي للدراسات- الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا. ١٦٠ - ١٧٥.
- أحمد، أسماء مصطفى عبد الرازق (2022). الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الأطفال في ظل انتشار جائحة كوفيد - 19. مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية، العدد، 58، الجزء الأول، ص: 1- 32.
- أحمد، سامح محمد (2020). الألعاب الإلكترونية وتداعياتها أثناء فيروس كورونا المستجد، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية ١١٢، ألمانيا.
- بالطاهر، النوى وغرغوط، عاتكة (2018). الأضرار النفسية والتربوية الناجمة عن ممارسة الأطفال للألعاب الإلكترونية، مجلة السراج في التربية وقضايا المجتمع: العدد الثامن.
- بركات، وجدي، وتوفيق عبد المنعم (2009). الأطفال والعوالم الافتراضية - آمال وأخطار، مؤتمر ٢٠٠٩، الجمعية البحرينية لتنمية الطفولة: مملكة البحرين/ ١٩/٥ - الطفولة في عالم متغير ١٨.
- برهومي، سمية (2020). تأثير الألعاب الإلكترونية على جوانب صحة الطفل في ظل جائحة كوفيد - ١٩، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ١١٣ - ١٢٧.
- بصافة، أمينة (2020). أثر الألعاب الإلكترونية على القدرات المعرفية واللغوية للطفل، الجزائري، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ٦٩- ٥٤.
- بوراس، وفاء (2020). تكنولوجيا المعلومات وتأثيراتها على السلامة النفسية للأطفال في سن ما قبل التمدرس في ظل جائحة كورونا، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل ٧ المركز الديمقراطي

- العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، ألمانيا، ١٤٧ - ١٥٩.
- جناد، إبراهيم (2021). ظاهرة الألعاب الإلكترونية وآثارها على مرتادىها من الأطفال، مجلة الحوار الثقافي، مج ١٠، ع ١، جامعة عبد الحميد بن باديس - كلية العلوم الاجتماعية، الجزائر، ١٩٣ - ٢١٤.
- حاج قويدر، مصطفى (2020). الألعاب الإلكترونية وعلاقتها بالتنمر الإلكتروني لدى الأطفال، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا. ٧٠ - ٩٠.
- الحربي، بدر (2014). ظاهرة إدمان الأطفال للألعاب الإلكترونية: دراسة ثقافية ميدانية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الشريعة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
- خضر، رضا (2020). تأثير الألعاب الإلكترونية القتالية على الأطفال في ظل جائحة كورونا لعبة فري فاير ولعبة ببجي، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ٣٦٩٠.
- رحماني، مريم (2020). إشكالية التواصل الأسري وعلاقتها بإدمان الأطفال على الألعاب، الإلكترونية، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ٢٧٠.
- الزهرة، فغول (2018). المسؤولية الدولية والإقليمية لحماية حق الطفل في ضوء المتغيرات الدولية لحماية حق الطفل في ضوء المتغيرات الدولية بين النظري والتطبيقي، دار غيداء للنش والتوزيع، الأردن.
- السعدي، فاطمة (2017). الطفل والألعاب الإلكترونية عبر الوسائط الإعلامية الجديدة، بين التسلية وعمق التأثير، ط ١، دار الخليج للصحافة والنشر.
- سلطاني، عادل (2012). الألعاب الإلكترونية وتأثيراتها في إعادة تشكيل ثقافة الشباب في عصر العولمة، رسالة ماجستير، جامعة محمد خيضر بسكرة.
- الشهري، ليلي بنت علي بن احمد. (2018). العملات الرقمية (الإلكترونية) دراسة فقهية معاصرة. مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية بدمياط الجديدة. كلية الدراسات الإسلامية. العدد 7.
- صالح، عبد المحي (2017). الخدمة الاجتماعية ومجالات الممارسة المهنية، الإسكندرية، المكتب الجامعي الحديث.

- صاولي، عبد المالك (2020). واقع ممارسة الألعاب الإلكترونية في أوساط أطفال منطقة الأوراس في ظل جائحة كوفيد - ١٩ ، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس - ٧ المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ٣٣ ، كوفيد - ١٩. ٥٣. طيبة، وفاء محمود (1998). علم نفس اللعب في مرحلة ما قبل المدرسة، سلسلة الدراسات في الطفولة، ط. 1 دار الهدى للنشر والتوزيع، الرياض.
- عبد السلام، مجدي (2001).. الانترنت، القاهرة، دار الياس المصرية للطباعة والنشر.
- قويدر، مريم (2012). أثر الألعاب الإلكترونية على السلوكيات لدى الأطفال، الجزائر، مذكرة ماجستير في علوم الإعلام والاتصال، جامعة الجزائر.
- قويدري، بشير (2020) مخاطر الألعاب الإلكترونية على الأطفال وبدائلها، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩ ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا. ١٢٨ - ١٤٦.
- المبيضين، إبراهيم (2020). ٧.٢ مليار مستخدم للألعاب الإلكترونية حول العالم، جريدة الغد، ٢٠٢٠ م - ١٠ - ٥٥:٩ - ١٢.
- المجلس القومي للطفولة والأمومة، قانون الطفل المصري المعدل رقم (١٢٦) لسنة (٢٠٠٨). مادة (2).
- محمد، خليفي ومحمد، مزيان (2018). الألعاب الإلكترونية وتأثيرها في سلوكيات المراهق العدوانية - دراسة إكلينيكية لحالة واحدة من خلال تطبيق اختبار روزنفايغ - العدد 11، ص: 18 - 27.
- المريط، مصطفى (2020). الألعاب الإلكترونية والطفل، تأملات تحليلية في أبعاد التأثير، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩ ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا. ١٢ - ٣٢.
- المساجدي، خالد (2020). تأثير الألعاب الإلكترونية على الأطفال وسبل الوقاية من الآثار السلبية، الناتجة عنها، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس كوفيد - ١٩ - المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ١٩٨ - ٢١٨.
- منصور، آيات على (2010). تأثير الاستخدام المفرط للألعاب الإلكترونية وغرف المحادثات على الأداء المعرفي، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي: جامعة المنوفية.
- ميلر، سوزانا. (1987) سيكولوجية اللعب، ترجمة حسن عيسى، مجلة عالم المعرفة، عدد 120، الكويت.

نمرود، بشير. (2008) ألعاب الفيديو وأثرها في الحد من ممارسة النشاط البدني الرياضي الجماعي الترفيهي عند المراهقين المتمدرسين ذكور (12 - 15 سنة)، مذكرة ماجستير، معهد التربية البدنية والرياضية، جامعة الجزائر، الجزائر.

الهلالي، الشريف (2020). الألعاب الإلكترونية والتحصيل الدراسي في زمن الكورونا، أية حاجة للتربية الإعلامية؟، المؤتمر الدولي للألعاب الإلكترونية وتأثيراتها على الطفل في ظل جائحة فيروس. كوفيد - 19، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا، ٢٨٦.

أحمد، أسماء مصطفى عبد الرازق وعبد المنعم، أحلام فرح عليان. (2022). الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الأطفال في ظل انتشار جائحة كوفيد 2019. مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية، العدد 58، الجزء الأول. أحمد، رندا محمد سيد احمد (2020). العلاقة بين المخططات المعرفية اللاتكيفية في خدمة الفرد و إدمان الألعاب الإلكترونية لدي عينة من الطالبات الجامعات، دراسة تنبؤية، مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية و العلوم الإنسانية، الجزائر، العدد 51، المجلد 03.

المراجع الأجنبية:

Akhter. N. (2013). Relationship between Internet Addiction and Academic Performance among University Undergraduates. *Academic Journals*, 8 (9).

Brandtzaeg, P.B. (2007). *Patterns of Media Use among Citizens in Europe User Groups and User Communities in Countries Hosting Testbeds*. P6-2005- IST-41 (038312) MEDIA D.I.I.I Oslo Norway.

Elsayed, W. (2021). Covid-19 pandemic and its impact on increasing the risks of children's addiction to electronic games from a social work perspective, *Journal home page for Heliyon*, 7, (12).

Freud, A. (1969). *le moi et les mécanismes de défense*. Paris: PUF.

Islam, M.; Raaj Kishore Biswas and Rasheda Khanam (2020). *Effect of internet use and electronic gameplay on academic performance of Australian children* *Scientific Reports*, 10:21727.

Kim, P.; Buckner, E.; Kim, H.; Makany, T.; Taleja, N. and Parikh, (2012). A comparative analysis of a game-based mobile learning model in low socioeconomic communities of India. *International Journal of Educational Development*, 32(2): 329-340.

King, D .Billieux, J. Potenza, M. Delfabbro, P. (2020). Problematic online gaming and the COVID-19 pandemic, *Journal of Behavioral Addictions*, 9(2):184-186.

- Lange, K.; Cohrs, S.; Skarupke, C.; Görke, M.; Szagun, B. and Schlack, R. (2017). Electronic media use and insomnia complaints in german adolescents: Gender differences in use patterns and sleep problems. *Journal of Neural Transmission*, 124: 79-87.
- Marston, H. and Kowert, R. (2020). What role can videogames play in the COVID-19 pandemic? *Emerald Open Research*, 2020; 2: 34.
- Piaget, J. (1937). la construction du réel chez l'enfant. Delachaux et Niestlé, 6ème édition, Paris.
- Sener, M.; Yalcin, T. and Gulseven, O. (2021). The Impact of Covid-19 on the Video Game Industry. *Electronic Journal*. SSRN 3766147.
- Smith, J.; Ijaz, K.; Lee, M.; Ellis, L.; Yin, K. and Brathwaite, J. (2020) COVID-19 as 'Game Changer' for the Physical Activity and Mental Well-Being of Augmented Reality Game Players During the Pandemic: Mixed Methods Survey Study. *J. Med. Internet Res.*, 22(12).
- Spink B., and McPherson, A. K. (2006). Quantifying the 'Association Between Physical Activity and Injury in Primary ' School-Aged Children, *Pediatrics*, 118(1): 43 –50.

تأثير التسويق الرقمي المعزز بالذكاء الاصطناعي على سلوك المستهلك السعودي
دراسة ميدانية تحليلية على استخدام وسائل التواصل الاجتماعي

**The Impact of AI-Enhanced Digital Marketing on Saudi
Consumer Behavior: Analytical field study on the use of social
media**

طالب دكتوراه / عبد الرحمن عبد الغني هزاع رسام

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تأثير التسويق الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي على سلوك المستهلك السعودي، مع التركيز على استخدام وسائل التواصل الاجتماعي. تم استخدام استبيان لجمع البيانات من عينة من المستهلكين السعوديين. أظهرت النتائج وجود اختلافات مهمة في سلوك المستهلكين بناءً على عوامل مثل العمر والمنطقة الجغرافية. كما أشارت النتائج إلى أن وسائل التواصل الاجتماعي هي أكثر أدوات التسويق الرقمي تأثيراً على المستهلكين السعوديين، حيث حصلت على متوسط حسابي قدره 4.2. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت الدراسة أن توافر التكنولوجيا كان له تأثير كبير على قرارات الشراء، حيث حصل على وزن نسبي بلغ 84%. كما كان مستوى رضا المستهلكين عن الخدمات المقدمة بوزن نسبي قدره 72%. هذه النتائج لها آثار مهمة على المسوقين والشركات التي تستهدف السوق السعودي، مما يستدعي تطوير استراتيجيات تسويقية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز تجربة العملاء وزيادة التفاعل.

Abstract

This study aims to explore the impact of AI-powered digital marketing on Saudi consumer behaviour, focusing on the use of social media .

A questionnaire was used to collect data from a sample of Saudi consumers .

The results showed important differences in consumer behaviour based on factors such as age and geographical region .

The results also indicated that social media is Saudi consumers' most influential digital marketing tool, with an average account score of 4.2.

In addition, the study showed that the availability of technology significantly impacted purchasing decisions, receiving a relative weight of 84% .

The level of consumer satisfaction with the services provided also weighed at a relative weight of 72% .

These results have important implications for marketers and companies targeting the Saudi market, which calls for developing marketing strategies based on artificial intelligence technologies to enhance customer experience and increase interaction.

الكلمات المفتاحية: التسويق الرقمي، الذكاء الاصطناعي، سلوك المستهلك، وسائل التواصل الاجتماعي،

المقدمة العامة

مقدمة البحث:

1. هل تتمنى أن يكون التسوق تجربة ممتعة ومخصصة لك تمامًا؟ هذا هو ما يقدمه لنا الذكاء الاصطناعي. من خلال تحليل سلوك المستهلكين، يمكن للشركات تقديم عروض وخدمات تلبي احتياجاتهم وتوقعاتهم بدقة. هذه الدراسة تستكشف كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يغير قواعد اللعبة في عالم التجارة الإلكترونية في المملكة العربية السعودية، وكيف يمكننا الاستفادة من هذه التقنيات لتعزيز نمو اقتصادنا وتحسين تجربة المستهلك.

تسعى هذه الدراسة إلى قياس مدى تأثير هذه التقنيات على وعي المستهلك السعودي وسلوكياته الشرائية، مع التركيز على قطاع التجارة والسياحة.

وتهدف الدراسة إلى الإجابة على التساؤل التالي: كيف يؤثر استخدام الذكاء الاصطناعي في التسويق الإلكتروني على وعي المستهلك السعودي وسلوكياته الشرائية؟

وللإجابة على هذا التساؤل، ستقوم الدراسة بتحليل الفروق في مستوى الوعي بين مختلف الفئات العمرية والديموغرافية، واقتراح آليات للترويج لهذه التقنيات في القطاعين التجاري والسياحي.

سيتم الاعتماد في هذه الدراسة على مجموعة من الأدوات الإحصائية لتحليل البيانات، وذلك بهدف الوصول إلى نتائج دقيقة وعلمية تساهم في تطوير الاستراتيجيات التسويقية في المملكة العربية السعودية.

2. أهمية البحث:

تبرز أهمية هذا البحث من خلال تقديم فهم متعمق حول دور الذكاء الاصطناعي في تسهيل وتوسيع استخدام التسويق الإلكتروني في التجارة والسياحة.

وبفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتقدمة، يمكن تحسين الاستراتيجيات التسويقية وزيادة التفاعل مع المستهلكين، مما يؤدي إلى تحقيق نجاح أكبر في قطاعات مختلفة، خاصة في الاقتصاد السياحي، الذي يمثل ركيزة أساسية للاقتصاد الوطني في العديد من الدول، بما في ذلك المملكة العربية السعودية.

3. أهداف البحث:

- « تحليل تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التسويق الإلكتروني وتطوير استراتيجيات التجارة والسياحة.
- « قياس مستوى وعي المستهلكين باستخدام هذه التقنيات وتأثيرها على قرارات الشراء والسياحة.
- « استكشاف العوامل المؤثرة في فعالية استخدام التسويق الإلكتروني والذكاء الاصطناعي في قطاعي التجارة والسياحة.
- « تقديم توصيات لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي والتسويق الإلكتروني في تنشيط التجارة والسياحة.

4. إشكالية البحث:

يتناول البحث الأسئلة التالية:

- ✧ ما هو تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على التسويق الإلكتروني في مجالي التجارة والسياحة؟
- ✧ كيف يختلف وعي المستهلكين بتقنيات التسويق الإلكتروني باختلاف المتغيرات الديموغرافية مثل العمر والجنس والمنطقة الجغرافية؟
- ✧ ما هي العوامل التي تعزز من ثقة المستهلكين باستخدام التسويق الإلكتروني واتخاذ قرارات الشراء؟

5. حدود البحث:

- ✧ الحدود الزمنية: تركز الدراسة على البيانات المجمعة خلال عام 2023.
- ✧ الحدود المكانية: تركز الدراسة على قطاعي التجارة والسياحة في المملكة العربية السعودية.
- ✧ الحدود الموضوعية: البحث يتناول أثر التسويق الإلكتروني والذكاء الاصطناعي على وعي المستهلكين وقرارات الشراء.

مجتمع الدراسة:

تحديد المجتمع الدراسي بشكل واضح ودقيق يُظهر جودة التخطيط ويساعد في الإحاطة بالأبعاد المختلفة للموضوع المدروس

يُمكن للتفاصيل الديموغرافية المقدمة أن تعزز من فهم تأثيرات المتغيرات البحثية بشكل أفضل.

ويمثل تمثيلاً كافياً كل المتغيرات الديموغرافية المدروسة. كما ان العدد المختار كافٍ لإعطاء نتائج تعكس المجتمع بشكل صحيح.

ثالثاً: عينة الدراسة:

1. **العينة التجريبية:** تكوّنت عينة الدراسة التجريبية من (10) فرداً، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين المستهلكين والعاملين في قطاع التجارة والسياحة، والذين يعملون في المناصب التالية:
مدراء ومشرفي المبيعات والتسويق)، بغرض تقنين أداة الدراسة، والتحقق من صلاحيتها للتطبيق على العينة الفعلية، وقد تمّ ادخالهم في التحليل النهائي للدراسة.
2. **العينة الفعلية:** تمّ اختيار (35) مفردة من مفردات مجتمع الدراسة بطريقة العينة الاستبيان، أي بنسبة (68% من مجتمع الدراسة).

وفيما يلي الوصف الإحصائي لعينة الدراسة وفق البيانات الشخصية في جدول رقم (2):

جدول رقم (2): البيانات الشخصية			
المتغير	العدد	النسبة المئوية %	
النوع الاجتماعي	21	60%	أنثى
	14	40%	ذكر
الفئة العمرية	2	5.7%	من 15 الى أقل من 20
	16	51.4%	من 20 أقل 30 سنة
	11	28.6%	من 30 إلى أقل من 40 سنة
	3	11.4%	من 40 إلى أقل من 50 سنة
	1	2.9%	50 سنة فأكثر
	1	2.9%	الشرقية

المنطقة السكنية	الغربية	24	70.6%
	الوسطى	5	14.7%
	الشمالية	2	5.9%
	الجنوبية	2	5.9%
المجموع			100%

التعليق: تبين من جدول رقم (2)،

صدق الاستبانة: تم التأكد من صدق الاستبانة من خلال الوسائل التالية:

أولاً: صدق الاتساق الداخلي: تراوحت قيم الاتساق الداخلي بين (0.80، 0.90)، وهي دالة إحصائياً وبدرجة قوية عند مستوى معنوية $\alpha \leq 0.05$.

ثانياً: الصدق البنائي: تراوحت قيم الصدق البنائي بين (0.75، 0.85)، وهي دالة إحصائياً وبدرجة قوية عند مستوى معنوية $\alpha \leq 0.05$.

ثبات الاستبانة: يوجد العديد من الاختبارات التي تقيس ثبات الاستبانة أهمها اختبار ألفا كرونباخ، حيث بلغت قيمته للاستبيان ككل (0.87)، ما يعني أن معامل الثبات مرتفع.

اختبار التوزيع الطبيعي: تم استخدام اختبار كولمغوروف - سمرنوف (K-S Test) لاختبار ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه، حيث تبين أن قيمة الاختبار تساوي (0.200) والقيمة الاحتمالية (Sig.) تساوي (0.15) وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05، مما يدل على أن توزيع البيانات يتبع التوزيع الطبيعي، مما يسمح باستخدام الاختبارات المعلمية لتحليل البيانات واختبار فرضيات الدراسة.

الإجابة عن أسئلة الدراسة:

السؤال الأول: ما مستوى ما مستوى تأثير التكنولوجيا على قرارات الشراء؟؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب وقيمة اختبار T، وقد اعتمدت الباحثة على النسب المئوية في الحكم على درجات المتغير المستقل: 80% فأكثر

درجة مرتفعة جداً، 70-79.99% درجة مرتفعة، 60-69.99% درجة متوسطة، 50-59.99% درجة منخفضة، والجداول التالية توضح ذلك.

البُعد الأول: "التوافر التكنولوجي والوصول للمعلومات".

جدول رقم (3): بُعد "التوافر التكنولوجي والوصول للمعلومات".					
م	المجال	الحسابي المتوسط	المعيار الانحراف	الوزن النسبي	الترتيب
1.	التوافر العالي للأجهزة المتصلة	4.2	0.8	84%	1
2.	الوصول السهل للإنترنت	3.9	0.9	78%	2
3.	توافر المعلومات عن المنتجات	3.7	1.0	74%	3
4.	تأثير المراجعات والتقييمات	3.5	1.1	70%	4
5.	تأثير الإعلانات عبر الإنترنت	3.3	1.2	66%	5
	الأجر بشكل عام	3.1	1.3	62%	6

التعليق: تبين من جدول رقم (3) أن المتوسط الحسابي لجميع فقرات

(يُظهر هذا المتوسط المرتفع (4.2) أن المشاركين يولون اهتمامًا كبيرًا لتوافر الأجهزة المتصلة، مما يشير إلى دور كبير للبنية التحتية التكنولوجية في تحفيز قرارات الشراء).

ويمكن ملاحظة أن توافر الأجهزة المتصلة له تأثير كبير على سلوك المستهلكين في البحث عن المنتجات واتخاذ قرارات الشراء.

يظهر ذلك من خلال المتوسط المرتفع والذي يعكس الثقة المتزايدة في استخدام التكنولوجيا الحديثة للوصول إلى المعلومات.

هذا الاتجاه يعزز من أهمية تطوير البنية التحتية التكنولوجية لتمكين المزيد من المستهلكين من الاستفادة من تلك الأدوات بشكل فعال.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى التحسن المستمر في البنية التحتية التكنولوجية وزيادة وعي المستهلكين بمصادر المعلومات الرقمية.

كما وافقت هذه النتائج مع بعض الدراسات: كدراسة Kumar, V., Ashraf, A. R., & Nadeem, W. (2024). AI-powered marketing: What, where, and how? *International Journal of Information Management*, 77, 102783.

خلاصة الدراسة التي تحمل عنوان "التسويق المدعوم بالذكاء الاصطناعي: ماذا وأين وكيف؟" (2024) قصيدة عن التكنولوجيا الرقمية تمثل بعداً رئيسياً من أبعاد التسويق الحديث والتي تؤثر على المستهلكين المعالجين بشكل كبير.

• الأبعاد: التكنولوجيا الرقمية (الذكاء الاصطناعي في التسويق).

• القوة: تحسين فعالية النتائج التسويقية، تعزيز تجربة العملاء، وزيادة التفاعل.

• الدرجة: كبيرة، حيث تشير الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التسويق يسهم في تخصصات التخصص واتساع مجال الاستثمار. (ROI)

وهذا يعكس كيف أن التحول، خاصة من خلال أدوات الذكاء الاصطناعي، يمكن أن يعيد تشكيل التعامل مع المستهلكين الرقميين ويعزز من فعالية التسويق.

البُعد الثاني: " السلوكيات الشرائية".

جدول رقم (4): بُعد " السلوكيات الشرائية"					
م	المجال	الحسابي المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب

1.	تكرار الشراء عبر الإنترنت	4.0	0.7	%80	1
2.	لشراء من خلال تطبيقات الجوال	3.8	0.8	%76	2
3.	استخدام العروض والخصومات	3.6	1.0	%72	3
4.	التجربة المباشرة قبل الشراء	3.4	1.1	%68	4
5.	الشراء الاندفاعي 3.2	3.2	1.2	%64	5
6.	البحث عن المنتجات الجديدة	3.0	1.3	%60	6

التعليق: نتائج الجدول تشير إلى أن الشراء عبر الإنترنت يتمتع بشعبية كبيرة بين المشاركين، حيث يظهر متوسط الحسابي (3.5) ميلاً واضحاً لاستخدام المنصات الرقمية كوسيلة رئيسية للتسوق.

هذا يعكس تحولاً في سلوك المستهلك نحو استخدام التكنولوجيا، مما يعزز من فرص النمو في التجارة الإلكترونية.

كما يُظهر الجدول بوضوح أن استخدام التطبيقات الرقمية والعروض الخاصة له تأثير كبير على القرارات الشرائية.

ويعزو الباحث ذلك إلى مرونة المنصات الرقمية وسهولة الوصول إليها.

وهذه النتائج تتماشى مع الاتجاهات العالمية في التحول نحو التسوق الرقمي، مما يتطلب من المسوقين الاستفادة من هذا الاتجاه من خلال تقديم تجارب مستخدم محسنة وتسهيلات إضافية في التطبيقات الذكية.

لأن تحول السوق نحو الرقمنة والمرونة في الشراء، مع ارتفاع في استخدام التطبيقات الهواتف الذكية كوسيلة رئيسية للتسوق امر واقع ولا بد من مجاراته.

كما **واتفقت هذه النتائج مع بعض الدراسات:** كدراسة ماكريدس وأونيون (2020) التي بينت أن التسويق الرقمي له تأثير كبير على بناء الوعي بالعلامة التجارية على المستوى الدولي والتي يمكن للشركات استخدام قنوات رقمية متعددة لتعزيز التواصل مع العملاء وزيادة المبيعات.

خلاصة هذه الدراسة: تظهر أن التوافر التكنولوجي والسلوكيات الشرائية تمثلان أبعاداً رئيسية تؤثر على قرارات الشراء في العصر الرقمي، مما يستدعي استراتيجيات تسويقية معززة بتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق تفاعل أكبر ورضا العملاء.

البُعد الثالث: "تقييم الخدمات التفاعلية المقدمة"

جدول رقم (5): بُعد "تقييم الخدمات التفاعلية المقدمة"

م	المجال	الحسابي المتوسط	المعياري الانحراف	النسبي الوزن	الترتيب
1.	التخصيص وفقاً للمستخدم	3.9	0.6	78%	1
2.	سهولة الاستخدام	3.7	0.8	74%	2
3.	سرعة الاستجابة	3.4	0.9	68%	3
4.	توافر الدعم الفني	3.2	1.0	64%	4
5.	أمان المعلومات	3	1.1	60%	5
6.	لأجر بشكل عام	2.8	1.2	56%	6

التعليق: تبين من جدول رقم (6) أن المتوسط الحسابي لجميع فقرات (تقييم الخدمات التفاعلية المقدمة حقق تقييمات إيجابية، خاصة في فقرة "التخصيص وفقاً للمستخدم" التي حصلت على أعلى المتوسطات (3.9)، مما يعكس أهمية التخصيص في تحسين تجربة المستخدم وزيادة الرضا.. المتوسط الأعلى كان لفقرة "التخصيص وفقاً للمستخدم" وهو ما يعكس تقدير المستخدمين للخدمات التي تُقدم تجربة مخصصة.

مما يعزو الباحث هذه النتيجة إلى الأهمية الكبيرة التي يوليها المستهلكون للتخصيص في تعزيز تجربة الخدمة الإلكترونية

كما واتفقت هذه النتائج مع بعض الدراسات: كدراسة سميث وتان (2021)، التي أظهرت أن التخصيص يعزز رضا العملاء ويؤدي إلى زيادة الولاء للعلامة التجارية.

خلاصة هذه الدراسة تمثل بُعد "تقييم الخدمات التفاعلية المقدمة" أحد أبعاد تقييم الخدمات الإلكترونية، والذي يؤثر على سلوك المستهلك بدرجة كبيرة.

البُعد الرابع: "جودة الخدمة المقدمة".

جدول رقم (6): بُعد "جودة الخدمة المقدمة"					
م	المجال	المتوسط الحسابي	المعيار	النسبة المئوية	الترتيب
1.	استجابة النظام	3.8	0.5	76%	1
2.	دقة المعلومات	3.5	0.7	70%	2
3.	توفر الخدمات	3.1	0.9	62%	3
4.	رضا العملاء عن الخدمة	2.9	1.1	58%	4
5.	التحديثات المنتظمة للمحتوى	2.7	1.3	54%	5

التعليق: تبين من جدول رقم (6) أن المتوسط الحسابي لجميع فقرات

(يُظهر المتوسط المرتفع (3.8) لفقرة "استجابة النظام" أن المستخدمين يثمنون بشكل خاص سرعة الاستجابة، مما يشير إلى أن توفير بيئة إلكترونية سريعة وموثوقة يمكن أن يسهم في تحسين تجربة العميل بشكل كبير).

يعزو الباحث هذه النتيجة إلى أنه يؤكد على أهمية الكفاءة التقنية في تحسين تجربة المستخدم.

كما واتفقت هذه النتائج مع بعض الدراسات: كدراسة جمال (2021) التي وجدت أن الرضا العام للمستهلكين يمكن أن يكون مؤشراً قوياً للولاء وتكرار الشراء.

الشعور بالأمان يحتل المرتبة الثانية، مما يدل على أهمية توفير بيئة آمنة وموثوقة للعملاء لتعزيز تجربتهم الإيجابية.

الجدول يبين أيضاً أن التجربة الإجمالية تتطلب مزيداً من الاهتمام، إذ أنها تقيم أدنى نسبياً مقارنة بالمجالات الأخرى

يتضح من الجداول السابقة أن العوامل التكنولوجية، مثل توافر الأجهزة المتصلة وسهولة الوصول للمعلومات، إلى جانب تخصيص الشخصي واستجابة النظام السريعة، تلعب دوراً كبيراً في تعزيز قرارات الشراء وتحسين تجربة المستخدم.

تعكس هذه النتائج أهمية الاستثمار المستمر في تحسين البنية التحتية التكنولوجية وتعزيز تجربة المستخدم من خلال تقديم خدمات مخصصة وسريعة الاستجابة.

ومع ذلك، لا تزال هناك بعض المجالات التي تتطلب تحسناً، مثل توفير مزيد من الأمان للمستخدمين وضمان دقة المعلومات المقدمة.

في المجمل، تشير نتائج الدراسة إلى أن التكنولوجيا تلعب دوراً حيوياً في سلوك المستهلكين، حيث يُظهر التوافر التكنولوجي، والتخصيص الشخصي، وسرعة استجابة النظام تأثيراً إيجابياً على القرارات الشرائية. ومن المهم للمسوقين والشركات في القطاع التجاري والسياحي الاستفادة من هذه النتائج لتطوير استراتيجيات تسويق مبتكرة تعتمد على تقديم تجارب مخصصة وسريعة الاستجابة تلبي توقعات المستهلكين.

السؤال الثاني: ما مستوى رضا المستهلكين؟ للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب، ويوضح ذلك جدول (8): "ما مستوى رضا المستهلكين؟"

جدول رقم (7): "ما مستوى رضا المستهلكين؟".

م	المجال	المتوسط الحسابي	المعيار الانحراف	النسبي الوزن	ترتيب
1.	الرضا العام	3.9	0.8	78%	1
2.	الشعور بالأمان	3.7	0.9	74%	2
3.	التجربة الإجمالية	3.5	1.0	7%	3

التعليق: تبين من جدول رقم (8) تشير النتائج إلى أن "الرضا العام" حصل على أعلى متوسط حسابي (3.9)، مما يدل على أن الخدمات المقدمة تلبي توقعات المستهلكين.

ويشير "الشعور بالأمان" (3.7) إلى أن العملاء يشعرون بالثقة في استخدام الخدمات المقدمة، وهي نقطة مهمة للشركات التي تسعى لتحسين استراتيجياتها لضمان أمان بيانات العملاء وزيادة ثقتهم بالخدمات الإلكترونية.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن التنفيذ الفعال لاستراتيجيات التسويق والترويج التي تركز على تلبية احتياجات وتوقعات العملاء بدقة.

كما واتفقت هذه النتائج مع بعض الدراسات: كدراسة عبد الرحمن وآخرون (2022) التي وجدت أن الشركات التي تعمل على تحسين تجارب العملاء من خلال خدمة عملاء مميزة وتفاعل مستمر تحقق مستويات عالية من رضا العملاء.

خلاصة هذه الدراسة يمثل "الرضا العام" بُعدًا حاسمًا من أبعاد جودة الخدمة، والذي يؤثر على الولاء والرضا العام للعملاء بدرجة كبيرة.

تشير النتائج إلى أن تعزيز مكونات الرضا العام من خلال استراتيجيات محددة يمكن أن يسهم بشكل كبير في تحقيق نجاح الشركة واستمراريتها في السوق.

السؤال الثالث: ما أثر "ما أثر استخدام تقنيات متقدمة في تحسين خدمات العملاء؟" للإجابة عن هذا السؤال، تم اختبار الفرضية التالية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$

جدول رقم (8): تحليل الانحدار الخطي المتعدد.

جدول رقم (8): تحليل الانحدار الخطي المتعدد.			
المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار	قيمة اختبار T	القيمة الاحتمالية Sig.
المقدار الثابت.	1.2	3.25	0.002
استخدام الذكاء الاصطناعي	0.45	4.88	0.000
معامل الارتباط = 0.88		معامل التحديد المعدل $R^2 = 0.77$	
قيمة الاختبار $F = 23.45$		القيمة الاحتمالية $Sig = 0.000$ دال	

• من النتائج الموضحة في جدول رقم (8) يمكن استنتاج ما يلي: معامل الارتباط = 0.88

• معامل التحديد المعدل $R^2 = 0.77$

• قيمة الاختبار $F = 23.45$

• القيمة الاحتمالية $Sig = 0.000$ (دال)

يمكن استنتاج ما يلي: معامل التحديد المعدل $R^2 = 0.77$ ، وهذا يعني أن القدرة التفسيرية للموديل كانت 77%، مما يبين نسبة ما تفسره المتغيرات المستقلة في المتغير التابع، وهو تحسين خدمات العملاء. النسبة المتبقية قد ترجع إلى عوامل أخرى تؤثر في تحسين خدمات العملاء لدى الأفراد العاملين في القطاع.

معامل الارتباط يبلغ 0.88، مما يدل على قوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة.

قيمة الاختبار F المحسوبة بلغت 23.45، فتدل على معنوية النموذج.

القيمة الاحتمالية (Sig.) تساوي 0.000 مما يعني وجود أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الأهمية 0.05.

معادلة الانحدار الخطي المتعدد: تحسين خدمات العملاء = $1.2 + 0.45 \times (\text{استخدام الذكاء الاصطناعي})$.

وبتالي فإن النتائج تُظهر أن معامل الارتباط بين استخدام الذكاء الاصطناعي وتحسين خدمات العملاء بلغ (0.88)، وهو ما يدل على وجود علاقة قوية.

هذا يعكس تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في تقديم خدمات مخصصة وسريعة للعملاء.

معامل التحديد المعدّل ($R^2 = 0.77$) يعني أن 77% من التغيرات في المتغير التابع (تحسين خدمات العملاء) مفسرة من خلال المتغيرات المستقلة.

بناءً على ذلك، يتبين أن الاستثمار في الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير وإيجابي على تحسين تجربة العملاء وزيادة رضاهم.

يعزو الباحث هذه النتائج إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في الشركات يحقق تحسناً ملحوظاً في خدمات العملاء من خلال الاستجابات السريعة والدقيقة والمخصصة لاحتياجات العملاء.

وهو ما يتفق مع نتائج دراسات سابقة مثل تلك التي أجراها أحمد وآخرون (2021) التي أظهرت تأثير التقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة خدمة العملاء.

خلاصة هذه الدراسة: تؤكد أن استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة في تحسين الخدمات يمثل بُعداً حاسماً من أبعاد استراتيجية الشركات الرامية إلى تعزيز تجربة العملاء وتحقيق تجارب أكثر فعالية وشخصية، مما يؤثر بشكل إيجابي على الأداء العام للشركة.

وبذلك، تُسهم النتائج المستخلصة من هذه الدراسة في توفير دليل قوي يدعم الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي كوسيلة لتعزيز قدرات الشركات في تقديم خدمات أكثر تطوراً وتخصيصاً، مما يرفع من مستوى رضا العملاء وولائهم، ويسهم في تحقيق ميزة تنافسية قوية في الأسواق.

ومما سبق يمكن كتابة معادلة الانحدار كما يلي:

$$\text{رضا العملاء} = 1.2 + 0.45 \times (\text{استخدام الذكاء الاصطناعي})$$

السؤال الرابع: هل توجد فروق في متوسطات استجابات المبحوثين حول واقع حول استخدام تقنيات متقدمة لتحسين الخدمات، تُعزى للمتغيرات الشخصية:

(النوع الاجتماعي، الفئة العمرية، المنطقة السكنية)؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم اختبار الفرضية التالية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط استجابات المبحوثين حول واقع استخدام تقنيات متقدمة لتحسين الخدمات وأثره في قبول التقنيات المتقدمة، معتمدة على المتغيرات الشخصية، تُعزى للمتغيرات الشخصية: (النوع الاجتماعي، الفئة العمرية، المنطقة السكنية).

لاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار "T- لعينتين مستقلتين" و"التباين الأحادي"، يوضح ذلك جدول (9).

جدول رقم (9): نتائج الفروق بين متوسطات استجابات المبحوثين تعزى إلى المتغيرات الشخصية.		
المتغيرات الشخصية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية (Sig.)
النوع الاجتماعي	2.255	0.143
الفئة العمرية	1.857	0.145
المنطقة السكنية	0.424	0.790

التعليق: من خلال النتائج الموضحة في جدول رقم (9) فقد تبين أن:

(القيمة الاحتمالية (Sig.) أكبر من مستوى الدلالة 0.05)

بمعنى أنه غير دال إحصائياً، وبذلك يمكن استنتاج: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط تقديرات أفراد عينة الدراسة في تبين أن القيم الاحتمالية لجميع المتغيرات الديموغرافية تفوق مستوى الدلالة 0.05.

هذا يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات المبحوثين بناءً على النوع الاجتماعي، الفئة العمرية، أو المنطقة السكنية. بمعنى آخر، الخصائص الديموغرافية لا تؤثر بشكل معتبر على تقديرات المبحوثين بشأن تأثير استخدام تقنيات متقدمة في تحسين الخدمات.

تفسير النتائج: من الممكن تفسير عدم وجود فروق معتبرة بأن خصائص العينة تجانسية بشكل كبير أو أن حجم العينة لم يكن كافياً لإظهار تأثيرات دقيقة لهذه المتغيرات.

هذه النتائج تتوافق مع بعض الدراسات الأخرى التي لم تجد فروقاً معتبرة بناءً على المتغيرات الديموغرافية فيما يتعلق بتقييم الخدمات أو استخدام التكنولوجيا.

ويعزو الباحث هذه النتائج. حول متغيرات الدراسة (المستقلة) للمتغيرات التالية (النوع الاجتماعي، الفئة العمرية، المنطقة السكنية) "إلى قوة العوامل الثقافية أو الاجتماعية المشتركة التي تتجاوز تأثير المتغيرات الديموغرافية المدروسة. إي وجود الفروقات إلى تجانس خصائص العينة أو عدم كفاية حجم العينة لإظهار تأثيرات دقيقة لهذه المتغيرات".

هذه النتائج تتوافق مع الدراسات السابقة مثل تلك التي أجراها Patergiannaki, Z. & Pollalis, Y.A. في عام 2024، حيث لم يجدوا فروقاً معتبرة بناءً على المتغيرات الديموغرافية في تقييم تكنولوجيا الخدمات.

نتائج الدراسة:

(1) النتائج المتعلقة بالمتغير المستقل: جاء بوزن نسبي (75.4%)

وكان مستوى الأبعاد الفرعية الأربعة على النحو التالي:

مستوى التوافر التكنولوجي في الوصول للمعلومات جاء بوزن نسبي بقيمة (84%).

مستوى السلوكيات الشرائية في استخدام التقنيات المتقدمة جاء بوزن نسبي بقيمة (76%).

مستوى تقييم الخدمات التفاعلية المقدمة جاء بوزن نسبي بقيمة (70%).

مستوى جودة الخدمة المقدمة جاء بوزن نسبي بقيمة (68%).

(2) النتائج المتعلقة بالمتغير التابع: جاء مستوى رضا المستهلكين بوزن نسبي (72%).

(3) نتائج اختبار الفرضيات:

النتائج التي توصلنا إليها:

أولاً: نتيجة اختبار الفرضية الرئيسة الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التسويق الإلكتروني على قرارات الشراء.

أما نتائج اختبار الفرضيات الفرعية فكانت على النحو التالي:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التسويق على وعي المستهلك.

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاختلاف الجنس على تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في قرارات الشراء.

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاختلاف الفئة العمرية على تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في وعي المستهلك.

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاختلاف المنطقة السكنية على تأثير استخدام التقنيات المتقدمة في التسويق على قرارات الشراء.

ثانياً: نتيجة اختبار الفرضية الرئيسية الثانية: عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط تقديرات أفراد عينة الدراسة حول تأثير الذكاء الاصطناعي في التسويق وتُعزى للمتغيرات التالية: النوع الاجتماعي، الفئة العمرية والجنس.

التوصيات:

استناداً إلى النتائج المستخلصة، توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تحسين استخدام الذكاء الاصطناعي في التسويق الإلكتروني وزيادة رضا المستهلكين.

التوصيات تشمل:

- ✓ تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل التسويق الإلكتروني لجعل الحملات أكثر فاعلية.
- ✓ العمل على تطوير منصات التسويق الرقمي لتسهيل وصول المستهلكين إلى المعلومات اللازمة وتحسين التجربة الرقمية.
- ✓ العمل على رفع مستويات الثقة في التكنولوجيا من خلال توفير بيئة آمنة للمستهلكين لاستخدام المنصات الإلكترونية.
- ✓ الاهتمام بتلبية نظام تحديثات وتطويرات مستمرة للمنصات والخدمات التفاعلية المقدمة لتوفير خدمات سريعة ومتميزة.

- ✓ تحفيز الأفراد والشركات على الاعتماد على الذكاء الاصطناعي لتحسين خدمات العملاء وزيادة رضاهم.
- ✓ تشجيع الشركات على توظيف الابتكارات في مجال التسويق الرقمي لتوفير تجارب مخصصة للمستهلكين.
- ✓ تطوير استراتيجيات تسويق إلكترونية تلبي الاحتياجات المتزايدة في السوق وتعزز من تجربة المستخدمين مع التكنولوجيا الحديثة.

استنتاج:

توصلت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً رئيسياً في التأثير على وعي المستهلكين وقراراتهم الشرائية. كما أن العوامل التكنولوجية مثل التوافر التكنولوجي وجودة الخدمات تلعب أدواراً هامة في تحسين الرضا العام للمستهلكين.

بناءً على نتائج الفرضيات، يظهر أن الفروقات الديموغرافية (مثل الجنس والعمر والمنطقة السكنية) ليس لها تأثير كبير على وعي المستهلكين أو سلوكياتهم الشرائية عند استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يعزز فكرة أن التأثيرات تأتي بالدرجة الأولى من جودة الخدمات التكنولوجية.

علاقة المتغيرات في التسويق المعزز بذكاء الاصطناعي:

- ✓ قرارات الشراء: يساهم الذكاء الاصطناعي في توفير معلومات دقيقة للمستهلكين، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات شراء مستنيرة.
- ✓ ولاء العلامة التجارية: التفاعل الإيجابي مع التسويق الرقمي يعزز من ولاء المستهلكين للعلامة التجارية من خلال توفير تجربة تسوق مخصصة.

الإطار المفاهيمي:

يتناول الإطار النظري عدة مفاهيم رئيسية تشمل التسويق الإلكتروني، الذكاء الاصطناعي، والتفاعل مع المستهلك.

يشير التسويق الإلكتروني إلى مجموعة الأنشطة التسويقية التي تعتمد على الإنترنت والمنصات الرقمية للتواصل مع العملاء المستهدفين والترويج للمنتجات والخدمات (Kotler & Keller, 2016; Chaffey, 2019).

كما يوضح الذكاء الاصطناعي كيف يمكن تحسين الاستراتيجيات التسويقية من خلال تحليل البيانات وتخصيص المحتوى.

تتماشى نتائج دراستنا مع ما أشار إليه ماكريدس وأونيون (2020) حول أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز التفاعل مع المستهلكين، مما يعزز من فعالية الحملات التسويقية.

"تتوافق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة الشمري (2020) التي أكدت على أهمية تطوير مهارات العاملين في قطاع السياحة الرقمية.

حيث أظهرت الدراسة أن تحسين الوعي الرقمي للعاملين يمكن أن يساهم في تحسين تجربة المستهلك، وهو ما يتماشى مع النتائج التي أظهرت أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تساهم في تقديم تجارب مخصصة للمستهلكين."

كما تدعم نتائج الدراسة ما توصلت إليه دراسة ماكريدس وأونيون (2020) حول تأثير التسويق الرقمي في بناء الوعي بالعلامة التجارية.

حيث أظهرت دراستهم "أن الشركات التي تعتمد على تقنيات التسويق الرقمي، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، تتمكن من تحسين تفاعلها مع المستهلكين وزيادة ولائهم."

تتماشى نتائج دراستنا أيضًا مع ما أشار إليه العبادي وحسين رحيمي (2024) حول "أهمية التخصيص في الخدمات الرقمية لتعزيز رضا العملاء وزيادة الولاء للعلامة التجارية".

كما تدعم نتائجنا ما وجدته جمال (2021) من "أن الرضا العام للمستهلكين يمكن أن يكون مؤشرًا قويًا للولاء وتكرار الشراء."

العناصر الرئيسية في الإطار المفاهيمي:

المتغيرات المستقلة :

تمثل العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على سلوك المستهلك، مثل استخدام وسائل التواصل الاجتماعي، نوع المحتوى الإلكتروني، ومصادر المعلومات وقد تم تمثيله وتحديد أبعاده في المصفوفة التالية:

الدراسة								المتغيرات المستخدمة
استخدام وسائل التواصل الاجتماعي								المتغيرات المستقل
نوع المحتوى الإلكتروني								
مصادر المعلومات								
الثقة في المعلومات الإلكترونية								
تأثير التسويق الإلكتروني								المتغير الوسيط
المعزز بذكاء الاصطناعي على قرارات الشراء والسفر								المتغيرات التابع
نوايا الشراء المستقبلية								

المصدر جرد من قبل الباحث

المتغير الوسيط :

الثقة في المعلومات الإلكترونية تعمل كوسيط بين المتغيرات المستقلة والتابعة، حيث تؤثر على مدى تأثير المستهلك بالمعلومات المقدمة عبر الإنترنت.

المتغيرات التابعة :

تمثل النتائج التي نرغب في قياسها، مثل تأثير التسويق الإلكتروني المعزز بذكاء الاصطناعي على قرارات الشراء والسفر، ونوايا الشراء المستقبلية.

العلاقات بين المتغيرات:

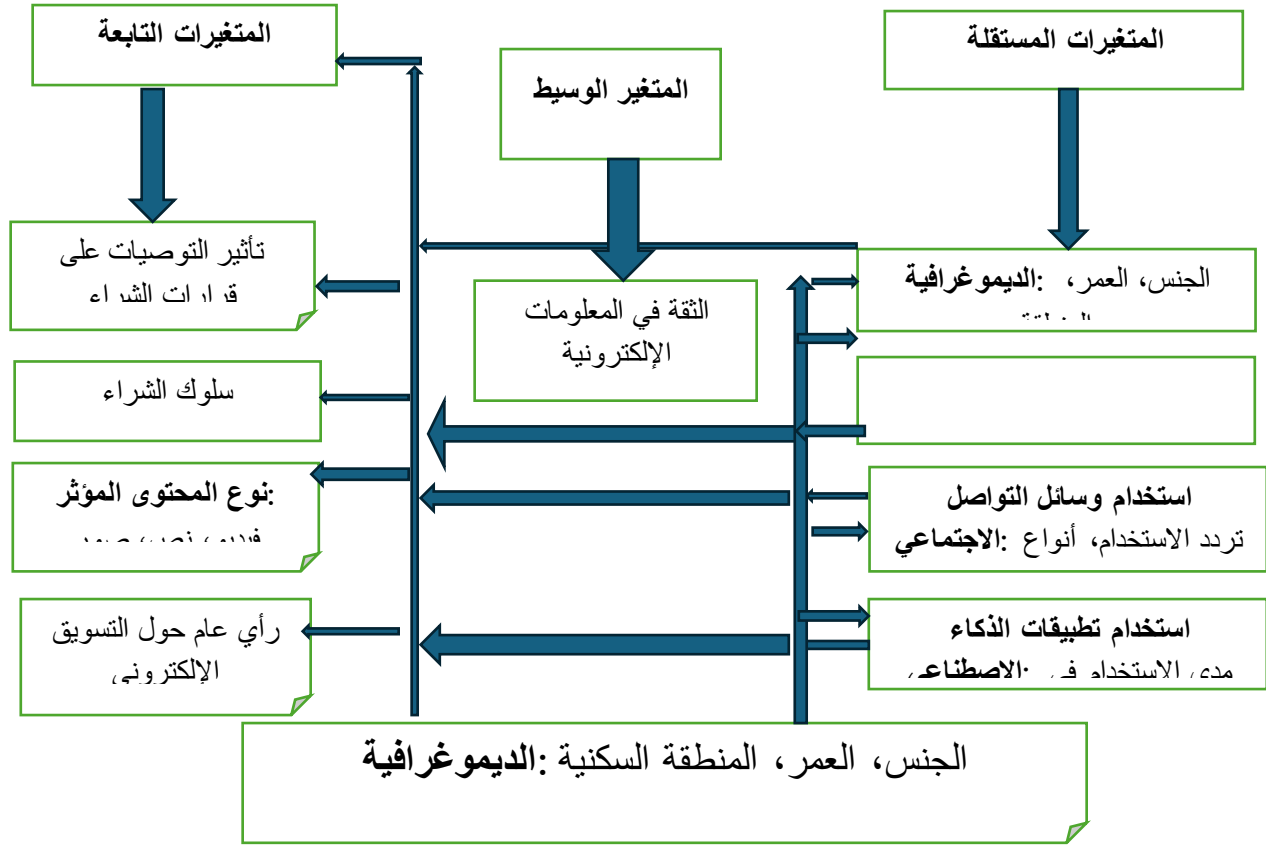
- تأثير استخدام وسائل التواصل الاجتماعي: يؤثر استخدام وسائل التواصل الاجتماعي بشكل مباشر على تعرض المستهلك للمعلومات التسويقية، وبالتالي يؤثر على ثقته في هذه المعلومات وقراراته الشرائية.
- دور الثقة في المعلومات: تلعب الثقة في المعلومات دوراً حاسماً في التأثير على مدى استعداد المستهلك لاتخاذ قرارات شراء بناءً على المعلومات التي يحصل عليها عبر الإنترنت.
- تأثير نوع المحتوى: يؤثر نوع المحتوى الإلكتروني (فيديو، نص، صور) على جاذبيته وفعاليته في التأثير على المستهلك.
- دور الديموغرافية: تلعب العوامل الديموغرافية (العمر، الجنس، المنطقة) دوراً في تحديد اهتمامات المستهلك وسلوكه الشرائي.

الهدف من هذا الإطار المفاهيمي:

- فهم العلاقة بين العوامل المختلفة التي تؤثر على سلوك المستهلك في البيئة الرقمية.
- تقييم فعالية التسويق الإلكتروني المعزز بذكاء الاصطناعي في التأثير على قرارات الشراء والسفر.
- تحديد العوامل التي يجب على المسوقين التركيز عليها لتحقيق نتائج أفضل.

ببساطة، الإطار المفاهيمي يهدف إلى الإجابة على سؤال:

كيف يؤثر ما نراه ونقرأه عبر الإنترنت على قراراتنا الشرائية؟



المصدر: جُرد بواسطة الباحث.

1.1 التسويق الإلكتروني باستخدام الذكاء الاصطناعي

أولاً: "يُعرف التسويق الإلكتروني بأنه مجموعة الأنشطة التسويقية التي تعتمد على الإنترنت والمنصات الرقمية للتواصل مع العملاء المستهدفين والترويج للمنتجات والخدمات (Kotler & Keller, 2016; Chaffey, 2019)."

ويعرّف الباحث -التسويق الإلكتروني المعزز بذكاء الاصطناعي إجرائياً على أنها: مجموعة العمليات في الجملة التسويقية التي تعتمد على الأدوات الرقمية لتواصل واتمام عملية البيع والشراء أو الترويج، أي مجموعة من الاستراتيجيات التي تستخدمها الشركات للتواصل مع العملاء المحتملين وإقناعهم بشراء منتجاتهم أو خدماتهم عبر الأجهزة المحمولة.

ثانياً: التجارة المتنقلة: أورد كلاً من (al et Peter, 2001)، أنها "ترويج وبيع وشراء السلع والخدمات بواسطة شبكات الاتصال الإلكترونية من خلال الأجهزة اللاسلكية والمتنقلة"

ويعرف الباحث التجارة المتنقلة إجرائياً على أنها: هي عملية شراء وبيع السلع والخدمات باستخدام الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية المعززة بذكاء الاصطناعي

في السنوات الأخيرة، ظهر الذكاء الاصطناعي كأداة رئيسية لتحسين فعالية التسويق الإلكتروني عبر تحليل البيانات وتخصيص المحتوى التسويقي لكل مستهلك بناءً على سلوكياته وتفضيلاته الشخصية.

الذكاء الاصطناعي يساهم في تعزيز قدرة المسوقين على فهم عملائهم بطرق لم تكن ممكنة من قبل، وبفضل خوارزميات التعلم الآلي، أصبح بالإمكان تحليل كميات هائلة من البيانات في وقت قصير، مما يسمح بتقديم توصيات مخصصة وتحسين تجربة المستخدم بشكل كبير. على سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل أنماط الشراء وتفضيلات المستهلكين، مما يسمح للشركات بتقديم عروض تسويقية مستهدفة بشكل أفضل.

1.2 الذكاء الاصطناعي في التجارة الإلكترونية

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في تحسين تجربة التسوق عبر الإنترنت. حيث يمكنه تحليل البيانات المتعلقة بالمبيعات، وتقديم توصيات متخصصة، وتحسين عمليات إدارة المخزون والخدمات اللوجستية. وتساعد هذه التقنيات أيضاً في تسهيل عمليات الدفع الإلكتروني، وتعزيز أمن المعاملات المالية، وتحليل سلوكيات الشراء للمستهلكين بشكل أكثر دقة وكفاءة.

1.3 الذكاء الاصطناعي في السياحة الإلكترونية

شفي مجال السياحة، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تجربة الزبائن من خلال تحليل البيانات المتعلقة بتفضيلات السياح وتقديم اقتراحات مخصصة لوجهات السفر.

كما يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة حجز الرحلات الجوية والفنادق من خلال تقديم توصيات مبنية على سلوك المستخدم السابق.

فضلاً عن ذلك، يمكن أن تُستخدم هذه التقنية في إنشاء تجارب سياحية مبتكرة باستخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز.

1.4 مفاهيم رئيسية في الإطار النظري

• **التخصيص:** يعد التخصيص أحد أهم مزايا التسويق الإلكتروني باستخدام الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن تقديم تجربة مخصصة لكل عميل بناءً على تحليل بياناته الشخصية.

• **تحليل البيانات الكبيرة:** يشير هذا المفهوم إلى القدرة على تحليل كميات ضخمة من البيانات المتاحة على الإنترنت، مما يساهم في تعزيز فعالية الحملات التسويقية.

• **التفاعل مع المستهلك:** يتيح الذكاء الاصطناعي للشركات إمكانية التواصل بشكل مباشر وفوري مع العملاء، مما يزيد من مستوى التفاعل ويساهم في تعزيز رضا العملاء.

تعزيز الإطار النظري وتحليل الدراسات السابقة

تحليل أعمق للدراسات الدولية والمحلية

يشمل هذا التحليل مقارنة بين السياقات المختلفة للتسويق الإلكتروني والتحديات التي تواجه تطبيق هذه التقنيات في الأسواق النامية والمتقدمة

حيث تناولت دراسة ماكريدس وأونيون (2020) تأثير التسويق الرقمي على بناء الوعي بالعلامة التجارية. وتشير نتائج دراستنا إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التسويق الرقمي يمكن أن يسد الفجوة بين التسويق التقليدي والرقمي من خلال تقديم تجارب مخصصة للمستهلكين.

كما أظهرت دراسة نصر الدين شحام (2021) التحديات التي تواجه التسويق الإلكتروني في الأسواق النامية، مما يبرز الحاجة إلى استراتيجيات تسويقية مبتكرة تتماشى مع النتائج التي توصلنا إليها في بحثنا". علاوة على ذلك، تشير دراسة أيمن عادل عيد (2020) إلى أن الشركات التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم خدماتها تحقق مستويات أعلى من رضا العملاء، مما يعزز من أهمية استخدام هذه التقنيات في تحسين تجربة المستهلك."

الدراسات الدولية

دراسة ماكريدس وأونيون (2020) ركزت هذه الدراسة على تأثير التسويق الرقمي باستخدام الذكاء الاصطناعي على بناء الوعي بالعلامة التجارية في الأسواق الدولية.

تناولت الدراسة دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرة العلامات التجارية على الوصول إلى أسواق جديدة دون الحاجة إلى استثمارات ضخمة، حيث أن استخدام الخوارزميات الذكية ساعد في تحديد الجمهور المستهدف بدقة وتخصيص الإعلانات بشكل فعال.

• **سد الفجوات البحثية:** تكشف هذه الدراسة عن الفجوة الموجودة في التسويق التقليدي من حيث قدرته المحدودة على استهداف شرائح واسعة من الجمهور عبر الحدود الجغرافية.

تُظهر كيف أن التسويق باستخدام الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسد هذه الفجوة من خلال تقديم حلول تسويقية ذكية تتكيف مع احتياجات السوق العالمية المتنوعة. **دراسة رودريجز وآخرون: (2021)** قدمت هذه الدراسة نموذجًا مفاهيميًا لتحليل العلاقة بين التسويق الرقمي واستخدامه في الترويج للسياحة الريفية.

تم تسليط الضوء على أهمية الأدوات الرقمية في التفاعل مع السياح المحتملين وتحليل تفضيلاتهم، مع استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات بشكل أعمق.

• **سد الفجوات البحثية:** تسد هذه الدراسة فجوة في مجال السياحة الريفية، حيث كانت هذه المناطق تفتقر إلى استراتيجيات تسويقية فعالة.

باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن تحليل بيانات السياح المحتملين بدقة، مما يتيح تصميم استراتيجيات تسويقية أكثر فعالية لتحفيز النمو في هذه المناطق النائية.

الدراسات المحلية

دراسة نصر الدين شحام: (2021) ركزت هذه الدراسة على التحديات التي تواجه تطبيق التسويق الإلكتروني في الجزائر، وخاصة في قطاع الخدمات. تم تناول التحديات المتعلقة بالبنية التحتية ونقص الوعي الرقمي بين المستهلكين، مما يعوق تبني استراتيجيات التسويق الإلكتروني بشكل فعال.

• **سد الفجوات البحثية:** تكشف الدراسة عن الفجوة بين الإمكانيات المتاحة في الأسواق المتقدمة وتلك الموجودة في الأسواق النامية مثل الجزائر.

تُظهر كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسد هذه الفجوة من خلال تقديم حلول مبتكرة لتحليل البيانات وتحسين استراتيجيات التسويق حتى في البيئات التي تعاني من نقص في البنية التحتية الرقمية.

دراسة أيمن عادل عيد: (2020) تطرقت هذه الدراسة إلى دور التسويق الإلكتروني في تحقيق رضا العملاء في دول الخليج، وخاصة الإمارات والكويت.

تم التركيز على كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتقديم تجربة مستخدم محسنة وزيادة رضا العملاء.

- **سد الفجوات البحثية:** تكشف هذه الدراسة عن فجوة في فهم كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة الخدمة والرضا لدى العملاء في الأسواق المتقدمة.

يمكن أن يساعد التحليل العميق للبيانات في تحسين استراتيجيات التسويق الإلكتروني بشكل يحقق رضا العملاء على المدى الطويل.

دراسة هيفاء الشمري (2020): تناولت هذه الدراسة دور السياحة الرقمية في المملكة العربية السعودية في إطار التحول الوطني الذي تقوده رؤية 2030.

ركزت الدراسة على تحليل سلوك المستهلكين المحليين واستخدامهم للتقنيات الرقمية في قطاع السياحة، مع التأكيد على أهمية تطوير مهارات العاملين في هذا القطاع لتمكينهم من فهم وتحليل البيانات الرقمية المتعلقة بالمستهلكين.

- **سد الفجوة البحثية:** تسهم هذه الدراسة في سد فجوة أساسية تتعلق بالتأهيل المهني للعاملين في قطاع السياحة لمواكبة التحولات الرقمية. في ظل تنامي الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات المستهلكين، يبرز احتياج واضح إلى تعزيز مهارات الموظفين في قطاع السياحة السعودية. كما أظهرت الدراسة أن التحول الرقمي ليس مجرد تكنولوجيا، بل يتطلب تعزيز وعي العاملين في هذا القطاع بتقنيات التحليل الرقمي واحتياجات المستهلكين السياحيين.

الدراسات السابقة التي تناولت تأثير التسويق الإلكتروني المدعوم بالذكاء الاصطناعي على سلوك المستهلكين. توفر أساسًا قويًا لفهم كيفية تأثير هذه التقنيات على سلوك المستهلكين في مختلف السياقات.

1. دراسة ماكريدس وأونيون (2020)

تتناول هذه الدراسة تأثير التسويق الرقمي على بناء الوعي بالعلامة التجارية على المستوى الدولي. تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي يعزز من فعالية الحملات التسويقية من خلال تقديم تجارب مخصصة للمستهلكين.

كيف تسد دراستنا الفجوة: بينما تركز دراسة ماكريدس وأونيون على السياقات الدولية، فإن دراستنا تركز على السوق السعودي بشكل خاص، مما يسد الفجوة في الأدبيات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في السياقات المحلية.

2. دراسة رودريجز وآخرون (2021)

تقدم هذه الدراسة نموذجًا مفاهيميًا يوضح كيفية استخدام الأدوات الرقمية، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، للتفاعل مع السياح المحتملين وتحليل توجهاتهم.

كيف تسد دراستنا الفجوة: بينما تركز هذه الدراسة على السياحة الريفية، فإن دراستنا تتناول السياحة والتجارة بشكل عام في المملكة العربية السعودية، مما يتيح لنا فهمًا أوسع لتأثير التسويق الإلكتروني في هذه القطاعات.

4. دراسة نصر الدين شحام (2021)

5. تناولت هذه الدراسة التحديات التي تواجه التسويق الإلكتروني في الجزائر، مثل نقص الوعي الرقمي والبنية التحتية.

كيف تسد دراستنا الفجوة: تسلط دراستنا الضوء على كيفية تجاوز هذه التحديات من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين استراتيجيات التسويق الإلكتروني في السوق السعودي، مما يوفر نموذجًا يمكن تطبيقه في الأسواق النامية الأخرى.

4. دراسة أيمن عادل عيد (2020)

استكشفت هذه الدراسة العلاقة بين التسويق الإلكتروني ورضا العملاء في دول الخليج.

كيف تسد دراستنا الفجوة: تسلط دراستنا الضوء على كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة العملاء وزيادة رضاهم في سياق السوق السعودي، مما يوفر رؤى جديدة حول كيفية استخدام هذه التقنيات في تحسين العلاقات مع العملاء.

5. دراسة هيفاء الشمري (2020)

تناولت هذه الدراسة دور السياحة الرقمية في المملكة العربية السعودية، مؤكدة على أهمية تطوير مهارات العاملين في هذا القطاع.

كيف تسد دراستنا الفجوة: تركز دراستنا على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة المستهلكين في السياحة، مما يساهم في سد الفجوة في الأدبيات حول كيفية تطبيق هذه التقنيات بشكل فعال في السياحة الرقمية.

النظريات ذات الصلة

نظرية التخصيص (Customization Theory)

تشير هذه النظرية إلى أهمية تخصيص الحملات التسويقية بناءً على تفضيلات وسلوكيات العملاء. الذكاء الاصطناعي يُمكن الشركات من جمع وتحليل البيانات المتعلقة بتفضيلات العملاء، مما يتيح تقديم عروض تسويقية مخصصة وفريدة لكل عميل.

• **الدليل التطبيقي:** أكدت دراسة ماكريدس وأونيون (2020) على أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تخصيص المحتوى ساهم بشكل كبير في تحسين تفاعل العملاء وزيادة الوعي بالعلامة التجارية. فعن طريق تقديم محتوى مخصص، زادت فرص تحويل المستهلكين إلى عملاء فعليين.

نظرية تحليل البيانات الكبيرة (Big Data Analytics Theory)

تتمحور هذه النظرية حول الاستفادة من البيانات الضخمة لتحليل سلوكيات المستهلكين وتحسين اتخاذ القرارات التسويقية. تعتمد هذه النظرية بشكل كبير على الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات كبيرة من البيانات في وقت قصير.

• **الدليل التطبيقي:** دراسة رودريجز وآخرون (2021) تناولت كيفية استخدام الأدوات الرقمية لتحليل تفضيلات السياح في المناطق الريفية. يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات المتعلقة بالسياح لتقديم توصيات دقيقة ومخصصة لوجهات السفر.

نظرية الاستجابة الفورية (Immediate Response Theory)

تشير هذه النظرية إلى أهمية الاستجابة الفورية لاحتياجات العملاء وتقديم الحلول بشكل سريع، حيث يؤدي التأخير في الرد إلى فقدان العملاء.

تعتمد الشركات على الذكاء الاصطناعي لتقديم الدعم الفوري عبر الشات بوت (Chatbot) أو التطبيقات الذكية.

- **الدليل التطبيقي:** دراسة أيمن عادل عيد (2020) أظهرت أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تقديم الدعم الفوري للعملاء ساهم في تحسين مستوى رضاهم عن الخدمات المقدمة.
- تُظهر النتائج كيف يمكن استخدام الروبوتات الذكية للرد على استفسارات العملاء على مدار الساعة دون الحاجة إلى تدخل بشري.

نظرية تبني الابتكار (Diffusion of Innovations Theory)

التي قدمها إيفرت روجرز. هذه النظرية توضح كيف يتم تبني التكنولوجيا الجديدة داخل المجتمع. تساعد نظرية تبني الابتكار الشركات والباحثين على فهم سلوك المستهلكين وكيفية تحسين استراتيجيات التسويق والتواصل. من خلال فهم العوامل التي تؤثر على تبني الابتكار، يمكن للمؤسسات تصميم حملات تسويقية أكثر فعالية تستهدف الفئات المختلفة من المتبنين.

الدليل التطبيقي: دراسة الشمري، يمكن تحليل تبني التكنولوجيا الرقمية في قطاع السياحة ضمن رؤية 2030، والتركيز على كيفية تأهيل العاملين وتحفيزهم على تبني تقنيات جديدة مثل الذكاء الاصطناعي. هذا يساهم في سد الفجوة المتعلقة بالتأهيل المهني والوعي التقني الضروري لمواكبة التحولات الرقمية في السياحة

ربط النظريات بالدراسات السابقة

عند النظر إلى الدراسات السابقة من منظور النظريات التسويقية الحديثة، يتضح أن الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً محورياً في تسهيل وتطبيق هذه النظريات بشكل عملي. على سبيل المثال:

- **التخصيص:** يعتمد على تحليل البيانات الكبيرة (Big Data)، وهو ما تم تطبيقه في دراسة ماكريدس وأونيون (2020) لتحليل تفضيلات المستهلكين وتقديم عروض مخصصة.

- **الاستجابة الفورية:** تساهم في تحسين تجربة العميل، وهو ما تم إثباته في دراسة أيمن عادل عيد (2020)، حيث أدى استخدام الذكاء الاصطناعي في التواصل الفوري مع العملاء إلى زيادة رضاهم.

سد الفجوات البحثية

من خلال مراجعة الدراسات الدولية والمحلية، يمكن تحديد الفجوات البحثية التالية:

1. **الفجوة في تحليل البيانات الضخمة:** لم يتم استكشاف الإمكانيات الكاملة للذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة بشكل فعال لتحسين الاستراتيجيات التسويقية في الأسواق النامية. يمكن لسد هذه الفجوة أن يوفر حلولاً مخصصة بشكل أفضل للتسويق الإلكتروني في هذه الأسواق.
2. **الفجوة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في السياحة الريفية:** رغم تناول بعض الدراسات لهذا الموضوع، إلا أن الفجوة لا تزال قائمة فيما يتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل سلوكيات السياح في المناطق النائية والريفية. هذه الفجوة يمكن سدها من خلال دراسة تطبيقات جديدة مثل الواقع المعزز والافتراضي.
3. **الفجوة في وعي المستهلكين:** هناك نقص في الدراسات التي تتناول تأثير الذكاء الاصطناعي على زيادة وعي المستهلكين في الأسواق النامية والمتقدمة. يمكن سد هذه الفجوة من خلال دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تساعد في تحسين وعي المستهلكين تجاه العلامات التجارية والخدمات.

الخاتمة

أظهرت نتائج هذا البحث أن التسويق الإلكتروني باستخدام الذكاء الاصطناعي يعد أداة قوية يمكن أن تساهم بشكل كبير في تحسين وعي المستهلكين وتعزيز التجربة التجارية والسياحية. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ديموغرافية تؤثر على مدى وعي واستخدام المستهلكين لهذه التقنيات. لذلك، من الضروري أن تتبنى الشركات والمؤسسات تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر لضمان تحسين تجربة العملاء وزيادة النمو التجاري.

تسهم هذه الدراسة في سد الفجوة البحثية حول تأثير التسويق الإلكتروني باستخدام الذكاء الاصطناعي على التجارة والسياحة، وتفتح الأفق أمام المزيد من الدراسات المستقبلية التي يمكن أن تساهم في تطوير هذا المجال المتنامي.

قائمة المراجع مرتبة وفقاً لنظام APA

- (1) الفقير، عادل. (2021). الموارد السياحية في المملكة العربية السعودية: التوزيع والخصائص. (ط.1) الجمعية الجغرافية السعودية.
- (2) الشمري، هيفاء. (2020). توجهات مستخدمي السياحة الرقمية في ضوء التحول الوطني للمملكة العربية السعودية. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*, 62(17)، 1-74.
- (3) عيد، أيمن عادل. (2020). دور التسويق الرقمي في تحقيق رضا العملاء : دراسة تطبيقية على مواطني دولة الكويت. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية*, 7(2)، 1-47.
- (4) نصر الدين، شحام. (2021). التسويق الرقمي كآلية لتفعيل وتطوير قطاع الخدمات في الجزائر: حالة وكالة الوافدين للسياحة والأسفار - المسيلة. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة محمد بوضياف.
- (5) Rodrigues, S., et al. (2021, June 23–26). Digital Marketing Impact on Rural Destinations Promotion: A Conceptual Model Proposal. *16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. Chaves, Portugal.
- (6) Makrides, A., & Onion, T. (2020). The Gold Rush of Digital Marketing: Assessing Prospects of Building Brand Awareness Overseas. *Business Perspectives and Research*, 8(1), 4–20.
<https://doi.org/10.1177/2278533720930853>
- (7) Ogut, H., & Cezar, A. (2012). The Factors Affecting Writing Reviews in Hotel Websites. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 58, 980–986.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1072>
- (8) سياهير، إس. ر. (2022). التسويق الرقمي المستقبلي يُحدث ثورة في التجارة الإلكترونية نحو التميز. 1347–1356. <https://doi.org/10.37867/te1401120>

(9) يوسف، س. (2021). تأثير أنظمة التسويق السياحي الإلكترونية على خصائص وسلوك المستهلك السياحي الرقمي في ضوء تكنولوجيا الهاتف المحمول الذكي (كمتغير وسيط). *مجلة اتحاد الجامعات العربية للسياحة والضيافة* <https://doi.org/10.21608/jaauth.2021.104618.1261>.

Statista. (2020). Saudi Arabia E-commerce Market. Retrieved from (10
<https://www.statista.com>

UNCTAD. (2019). E-commerce in Developing Countries: Global Insights. (11
Retrieved from <https://unctad.org/en/PublicationsLibrary>

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing Management. Pearson. (12

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). Digital Marketing: Strategy, (13
Implementation and Practice. Pearson.

دور التكنولوجيا الرقمية في تعزيز استراتيجية فعالة لإدارة الأزمات والمخاطر في القطاع
المالي والاقتصادي في البلدان العربية

إعداد الباحث: محمد الحسن التيجاني يوسف - طالب دكتوراه - جامعة ستاردوم

الملخص

هدفت هذه الدراسة الى إبراز دور التكنولوجيا الرقمية من خلال توظيفها في تعزيز استراتيجيات فعالة لإدارة الازمات والمخاطر في القطاع الاقتصادي والمالي في البلدان العربية ، وقد سعى الباحث لمعرفة تطبيقات التكنولوجيا الرقمية المالية من خلال الابتكارات التقنية التي استخدمت في المجال الاقتصادي والمالي والمصرفي لأجل تحسين العمليات وتبسيطها وتقديم خدمات فعالة وسريعة وتوفير الوقت والمال وخفض التكلفة التشغيلية وزيادة التنافسية ، مع التركيز في مجال إدارة الازمات والمخاطر الاقتصادية والمالية، ومعرفة مزايا كل تقنية رقمية وبيان العيوب ومدى التقدم العلمي الذي صاحب تكنولوجيا التحول الرقمي والثورة الرقمية والذكاء الاصطناعي من خلال ابتكار حلول فعالة تسهم وتعزز من استراتيجيات إدارة الازمات والمخاطر المالية .

وقدمت الدراسة عدة استنتاجات وتوصيات، أبرزها تبني البلدان العربية ممثلة في قادة القطاع الاقتصادي والمالي لاستخدام أحدث وأفضل ما توصلت اليه التكنولوجيا الرقمية من خلال رؤية مشتركة واستراتيجيات فعالة لإدارة الازمات والمخاطر التي تواجه القطاع الاقتصادي والمالي، وتبني مشروع العملة الرقمية المشتركة للبلدان العربية والإسلامية حتى تصبح كيان اقتصادي فاعل وقوي في الساحة العالمية.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الرقمية، الازمات والمخاطر، القطاع الاقتصادي والمالي في البلدان العربية.

Abstract

This study aimed to highlight the role of digital technology by employing it to enhance effective strategies for managing crises and risks in the economic and financial sector in Arab countries. The researcher sought to identify the applications of digital financial technology through technical innovations used in the economic, financial and banking fields in order to improve and simplify operations, provide effective and fast services, save time and money, reduce operating costs and increase competitiveness, with a focus on the field of Economic and financial crisis and risk management, and to know the advantages of each digital technology and explain the disadvantages and the extent of scientific progress that accompanied the technology of digital transformation, digital revolution and artificial intelligence by innovating effective solutions that contribute to and enhance strategies for managing crises and financial risks.

The study presented several conclusions and recommendations, most notably the adoption of Arab countries represented by leaders of the economic and financial

sector to use the latest and best digital technology through a shared vision and effective strategies for managing crises and risks facing the economic and financial sector, and the adoption of the joint digital currency project for Arab and Islamic countries, in order to becomes an effective and strong economic entity in the global arena.

Keywords: Digital technology, crises and risks, economic and financial sector in Arab countries.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

أولاً: المقدمة:

شهدت البيئة العالمية في العقود الأخيرة الكثير من التغيرات والتطورات ومن بينها ظاهرة العولمة والتوجه السريع نحو تحرير التجارة الدولية، وقيام التكتلات الاقتصادية، ومع ظهور تقدم وطفرة كبرى في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والاقتصاد المبني على المعرفة والرقمنة. فقد فرضت هذه التغيرات تحديات كبيرة على منظمات الاعمال والدول، وتمثل التحدي الرئيسي الذي يواجه المنظمات ودول العالم، و الدول العربية على وجه الخصوص في ظل عولمة النشاط الاقتصادي، هو كيفية زيادة قدراتها التنافسية، والمحافظة عليها لمواكبة هذه التغيرات ومواجهة أي أزمات ومخاطر مالية واقتصادية محتملة وترقى لمستوى التحديات المتباينة. وقد تبنت كثير من البلدان العربية تطوير الخدمات الحكومية الإلكترونية وقيادة التحول الرقمي في محاولة للحد من عملية إهدار الوقت وتحسين وتطوير الخدمات العامة وخاصة في القطاع المالي والمصرفي والارتقاء بالبنية التحتية للخدمات المالية وتحسين وتطوير الخدمات المصرفية المقدمة عبر الثورة الرقمية والتكنولوجيا الرقمية.

الفجوة البحثية: مما سبق وبعد الرجوع لكثير من الدراسات التي أطلع عليها الباحث لم يجد دراسة محددة تناولت موضوع عنوان البحث أعلاه ، وإن كان هنالك دراسات مشابهة ولكن في جوانب معينة ، مما يحفز الباحث بالمساهمة بالبحث وإيجاد الحلول ، و بعد ان أطلع وجمع معلومات وبيانات مقدرة عن الموضوع ، وهذا يقودنا مباشرة لتحديد مشكلة البحث.

ثانياً: مشكلة الدراسة

وفي ظل أزمات ومخاطر مالية واقتصادية محدقة وبروز ابتكارات متتالية في التكنولوجيا الرقمية والتحول الرقمي يبرز سؤال رئيسي يتعلق بالفجوة البحثية المطلوب سبر أغوارها، وهو:

كيف يمكن توظيف التكنولوجيا الرقمية لتعزيز استراتيجية فعالة لإدارة الازمات والمخاطر في القطاع المالي والاقتصادي في البلدان العربية؟ وماهي المزايا؟ وما هي العيوب؟

ثالثاً: أهداف الدراسة

01 بيان إمكانية توظيف التكنولوجيا الرقمية لتعزيز استراتيجية فعالة لإدارة الالتزامات والمخاطر المالية والاقتصادية في البلدان العربية.

02 تحديد المزايا والفوائد المتاحة من التكنولوجيا الرقمية والثورة الرقمية في ظل توظيفها لإدارة هذه المخاطر

03 استكشاف العيوب والآثار السلبية والمخاطر في ظل توظيف التكنولوجيا الرقمية والثورة الرقمية

رابعاً: أهمية الدراسة

01 الأهمية النظرية:

المساهمة في إثراء المجال العلمي بدراسة عن دور التكنولوجيا الرقمية في تعزيز إستراتيجيات فعالة لإدارة الالتزامات والمخاطر في القطاع المالي والاقتصادي في البلدان العربية.

02 الأهمية العملية:

- مساهمة نتائج الدراسة كرؤى وتوصيات مهمة عن إمكانية توظيف التكنولوجيا الرقمية في تعزيز استراتيجيات إدارة الالتزامات والمخاطر في القطاع المالي والاقتصادي للبلدان العربية.
- تساعد نتائج الدراسة من التعرف على أهم مزايا وعيوب التكنولوجيا الرقمية في حال توظيفها في إدارة الالتزامات والمخاطر في القطاع الاقتصادي والمالي والمصرفي والبحث عن أنجع الحلول.

خامساً: منهج الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وهو نوع من أساليب البحث ويدرس الظواهر الطبيعية والاجتماعية والسياسية وتوضيح خصائص الظاهرة

وعلى ضوء مشكلة البحث وتحقيقاً لأهدافه أعتمد الباحث كمصادر له البيانات الثانوية وهي الكتب والدوريات العلمية والمجلات والمواقع الإلكترونية والدراسات والبحوث ذات الصلة.

سادساً: خطة الدراسة

بالإضافة لما تم ذكره ستتناول الدراسة:

تحليل الأزمات والمخاطر المالية، التكنولوجيا والثورة الرقمية، تعريفاتها وأنواعها وأسبابها وأساليب إدارتها؛ حلول التكنولوجيا المالية والثورة الرقمية، المفاهيم ومراحل حلول التحول الرقمي ، ا والمخاطر السيبرانية واستراتيجيات الامن السيبراني ، تقنية سلسلة الكتل المزايا والعيوب ، تطوير استراتيجية مرنة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ، تبني استراتيجيات فعالة وإمكانية توظيفها في إدارة الازمات والمخاطر المالية والمصرفية في البلدان العربية كاستراتيجيات مشتركة ، ثم النتائج والتوصيات.

سابعاً: حدود الدراسة

الحد المكاني: الازمات والمخاطر المالية والاقتصادية حول العالم مع التركيز على خلاصة تعزز استراتيجيات فعالة لإدارتها عن طريق التكنولوجيا الرقمية في البلدان العربية.

الحد الزمني: صيف 2024

الحد الموضوعي: ركزت الدراسة على توظيف التكنولوجيا الرقمية لتعزيز إستراتيجيات فعالة لإدارة الأزمات والمخاطر في القطاع المالي والاقتصادي في البلدان العربية

الفصل الثاني: الأزمات والمخاطر الاقتصادية والمالية:

أولاً: الأزمات الاقتصادية والمالية:

01 ماهي الازمة؟ هي عبارة عن موقف وحالة يواجهها متخذ القرار في أحد الكيانات الإدارية (دولة ، مؤسسة...) تتلاحق فيها الأحداث وتتشابك معها الأسباب بالنتائج ويفقد معها متخذ القرار قدرته على السيطرة وعلى اتجاهاتها المستقبلية. الخضيرى، (12،1995)

02 تعريف الازمة الاقتصادية: هي حالة حادة من المسار السيء للحالة الاقتصادية للبلاد أو للإقليم بأسره، تبدأ عادة بانهيار أسواق رأس المال وترافقها ظاهرة جمود وتدهور في النشاط الاقتصادي، تتميز بالبطالة والإفلاس ، والاضطرابات الاجتماعية وانخفاض القدرة الشرائية. بلعباس (2009)

إن تعريف الأزمة الاقتصادية هو مدخل لتوضيح الازمة المالية

03 تعريف الأزمة المالية: هي انهيار مفاجئ في قيمة العملة أو في أسعار الأصول المالية مما يؤدي الى

تراجع وضعف قنوات التمويل في الاقتصاد. (Krugman & Obstfeld. (2006)

وهي سرعان ما تنتشر في كل فروع النظام المالي والاقتصادي الوطني الكلي وترتبط بأسعار الصرف والفائدة والأوراق المالية والسلع والخدمات مما يؤدي الى انهيار شامل في النظام المالي.

ويتم وصف أغلب الأزمات المالية الأخيرة بأنها أزمة مالية دولية بسبب إنفتاح الأسواق المالية على بعضها البعض والتكامل والعولمة المالية كما في أزمة جنوب شرق آسيا 1997، والتي امتدت أثارها حتى لدول صناعية ومتقدمة.

04 خصائص الأزمة المالية: يمكن تلخيصها فيما يلي، عابنه، (2011):

- الازمة نقطة تحول أساسية، ومرحلة حرجة، وأحداث متتابعة ومتسارعة تصيب الكيانات المالية وتهدد وجودها.
- حالة من الذعر، حيث تسبب في بدايتها صدمة ودرجة عالية من التوتر والقلق، مما يضعف إمكانات الفعل المؤثر والسريع لمجابهتها، أو صدور ردود أفعال شديدة وغير صحيحة من قبل الجهات المعنية بالأزمة.
- المفاجأة، تؤدي الى حالة من الخوف تصل حد الرعب من المجاهيل التي يضمها إطار الازمة وتضاعفها المفاجئ يؤدي الى درجة عالية من الشك في الخيارات المطروحة لمجابهة الأحداث المتسارعة بسبب ازدياد التوتر والقلق علاوة على قصور المعلومات.
- نقص المعلومات، حيث يؤدي التعقيد والتشابك والتداخل والتعدد في عناصرها وعوامل أسبابها وقوى المصالح المؤيدة والمعارضة لها، الى عدم توفر معلومات، من المتسبب في هذه الازمة؟ وما حجم الازمة ، وما أثارها المتوقعة .
- تمثل مجابهة الأزمة تحدياً للنظام الإداري والمالي نظراً لتهديدها مصالح النظام واستمراره في أداء وظائفه وتحقيق أهدافه وأمنه واستقراره، ويتطلب ذلك توافر درجة عالية من الكفاءة والخبرة للخروج من هذه الأزمة.
- الحاجة الى وقت طويل وغياب الحل الجذري السريع، فمواجهتها تستوجب خروجاً عن الأنماط التنظيمية - المألوفة وابتكار نظم وأنشطة تمكن من استيعاب ومواجهة الظروف الجديدة المترتبة على التغيرات الفجائية، وقد تحتاج الأزمة لبعض السنوات للخروج منها وتجاوز أثارها.

05 أسباب الازمة المالية:

(أ) الأسباب التقليدية للأزمة المالية: ويمكن توضيح الأسباب التي أدت الى حدوث معظم الازمات المالية كما يلي :

01 عدم استقرار الاقتصاد الكلي: التوني (53-54، 2004)

أهم أحد مصادر الأزمات الخارجية هو التقلبات التي تحدث في شروط التبادل التجاري ، فعند انخفاض شروط التجارة يصعب على عملاء البنوك المشتغلين بنشاطات ذات علاقة بالاستيراد والتصدير الوفاء بالتزاماتهم خصوصاً خدمة الديون، وتشير بيانات البنك الدولي الى أن حوالي 75% من الدول النامية حدثت بها أزمة مالية، شهدت انخفاضاً في شروط التبادل التجاري بحوالي 10% قبل حدوث الأزمة ، كم في حالة فنزويلا والاكوادور .

كذلك تعتبر التقلبات في أسعار الفائدة العالمية وأسعار الفائدة من أهم المسببات للأزمات المالية وخاصة في الدول النامية، فهي لا تؤثر على تكلفة الاقتراض فقط بل تؤثر على تدفقات رؤوس الأموال والاستثمارات الأجنبية.

02 عدم تماثل المعلومات

هي من أهم العوامل الأساسية التي تؤدي الى عدم الاستقرار المالي وتساهم في حدوث أزمات مالية ومصرفية، ومشكلة عدم تماثل المعلومات تعبر عن موقف يكون أحد الطرفين المتعاملين لديه معلومات أكثر من الآخرين، مما يترتب على ذلك أن الطرف الآخر لن يستطيع تقييم المخاطر بشكل سليم، وينتج عنه اتخاذ قرارات خاطئة، كما يترتب عليها تزايد المخاطر المعنوية، حيث لا يستطيع من لديه المعلومات منع الآخرين من الاستفادة منها، وكل ذلك يعوق التشغيل الكفء للنظام المالي والمصرفي، وانتشار ما يسمى بسلوك القطيع وانتشار العدوى.

03 تحرير مالي غير وقائي:

إن التحرير المتسرع غير الحذر والغير وقائي للسوق المالي بعد فترة طويلة من الانغلاق والتقييد يؤدي الى حدوث أزمات مالية. فعند دخول مصارف جديدة الى السوق تفقد البنوك المحلية الحماية التي كانت تتمتع بها

في ظل تقييدها. ويترافق ذلك مع التوسع في منح الإئتمان والذي يؤدي الى رفع أسعار الفائدة المحلية خصوصاً في القروض العقارية وقروض الاستثمار مما يؤدي الى استحداث مخاطر ائتمانية جديدة للقطاع المالي قد لا يستطيع العاملون تقييمها والتعامل معها بحذر ووقاية.

04 التوسع في الإقراض:

والمتمثل في التوسع الكبير في الإقراض، وانهيار في أسعار الأصول، فالتزايد الكبير في عمليات القروض البنكية وخاصة في أسواق العقار. وانهيار أسعار الأصول المالية عادة ما تسبق الازمات المصرفية نتيجة التقصير بسلامة العملية الائتمانية وعدم كفاية الضمانات المقدمة، وتزداد الديون المتعثرة أو المشكوك في تحصيلها مما يؤدي الى انخفاض قيمة الضمانات وحدث أزمة مالية.

05 سياسة سعر الصرف:

وتعتبر هذه من أهم مصادر الازمات المالية، حيث أن البلدان المنفتحة على رؤوس الأموال الأجنبية والمنتجة الى سعر صرف ثابت تكون أكثر عرضة للاضطرابات المالية، لأنها لا توفر الحماية الكافية والترتيبات اللازمة ضد المضاربات التي تزعزع الاستقرار وتحدث أزمة سيولة حادة.

06 معدل الفائدة

فقد قام الاقتصادي الأمريكي هيلمان منسكي خلال فرضيته حول عدم الاستقرار المالي الداخلي ، بإبراز دور معدل الفائدة في إحداث الازمات المالية، ويعتقد أن المتسبب في وقوع الازمة هو هيكل الاستدانة في الاقتصاد ، حيث تمر الازمة المالية بمرحلتين. (سحنون ، 3-4 ، 2016)

- مرحلة الازدهار الاقتصادي:

تبدأ بمرحلة تزايد الاستثمارات الذي يعطى بدور انطباعاً لدى المستثمرين بوجود فرص لتحقيق عوائد وارباح مجزية تغري مستثمرين آخرين للدخول الى السوق المالي أو القيام بالمضاربة على الأصول المالية المدرة للدخل مع اتباع السلطات النقدية لسياسة نقدية توسعية، من خلال انخفاض أسعار الفائدة مما يشجع على التوسع في الاقراض وتزايد ثقة البنوك حول الوضعية الاقتصادية المستقبلية للاستثمارات.

-مرحلة الازمة المالية:

مع استمرار مرحلة الازدهار الاقتصادي، يزداد حجم القروض الممنوحة من قبل البنوك للمتعاملين الأقل ملاءة، مما يؤدي بها الى حماية نفسها ضد المخاطرة الائتمانية من خلال رفع أسعار الفائدة، فتزداد بذلك المصاريف المالية لدة المقترضين، الذين يتحولون الى فئة ذات مخاطرة أعلى. حيث أن ارتفاع معدلات الفائدة هو العامل الأساسي في التحول من مرحلة الازدهار الى مرحلة الازمة، فخطر حدوث الازمة يزداد مع ارتفاع أسعار الفائدة التي تؤدي الى خطر عدم القدرة على السداد وهكذا تتحول المؤسسات من فئة المتعاملين الحذرين الى فئة المتعاملين السيئين، وتزداد الهشاشة المالية، ويزاد خطر عدم القدرة على السداد المؤدي لازمة سيولة ومن ثم الى أزمة مالية.

الازمة المالية: أسبابها من منظور إسلامي: يمكن تلخيصها فيما يلي (شحاتة، 2016)

- من الأسباب الفعلية هو التعامل بالفائدة والافراط في تطبيقها فمن المنظور المالي والاقتصادي العام أنه في حالة الكساد الاقتصادي يعجز المقرض عن سداد القرض وفائدته فيكون الخلل والاعسار المالي وهذا النظام منهي عنه شرعاً، فقد قال الله تعالى في كتابه الكريم: " ﴿وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا﴾ (البقرة: 275)
- التعامل بنظام التجارة في الديون حيث يؤدي الافراط في خلق النقود بدون غطاء وهذا يقود الى وهمية وشكلية المعاملات الاقتصادية، وقد حرمتها الشريعة الإسلامية.
- ومن أسباب الازمة التعامل بنظام المشتقات المالية التي تمارسها البورصات مثل الشراء بالهامش، المستقبلات والاختيارات والتوريق وهي جميعاً منهي عنها شرعاً.
- ومن الأسباب التخلي عن نظام الغطاء بالذهب والفضة واستبداله بالدولار والعملات الورقية وهذا أحدث تضخماً من خلال نظام خلق النقود وهذا يعتبر من نماذج أكل أموال الناس بالباطل المنهي عنه شرعاً.
- وأخطر الأسباب هو الممارسات غير الأخلاقية في المعاملات الاقتصادية والمالية ومنها الغرر والجهالة والتدليس والكذب والجشع والاحتكار والتكتلات والرشوة وكلها مفسد منهي عنها.

إدارة الازمة:

هي العملية الإدارية المستمرة التي تهتم بالتنبؤات بالأزمات المحتملة عن طريق الاستشعار ورصد المتغيرات البيئة الداخلية والخارجية المولدة للازمات، ثم تعبئة الموارد والإمكانات المتاحة لمنع أو الاعداد للتعامل مع الازمات بأكبر قدر ممكن من الكفاءة والفاعلية وبما يحقق أقل قدر ممكن من الاضرار للمنظمة وللبيئة وللعاملين

وأصحاب المصلحة، مع ضمان العودة للحالة الطبيعية في أسرع وقت ممكن وباقل تكلفة ممكنة ، وأخيراً دراسة الأسباب لاستخلاص النتائج ومنع تكرارها أو على الأقل تحسين طرق التعامل معها مستقبلاً

(Alex,2016)

وهي تمر بعدة مراحل:

- المرحلة الأولى: اكتشاف إشارات الإنذار
 - المرحلة الثانية: الاستعداد والوقاية
 - المرحلة الثالثة: احتواء الاضرار والحد منها
 - المرحلة الرابعة: استعادة النشاط
 - المرحلة الخامسة: التعلم واستخلاص الدروس
- الأساليب المتبعة لإدارة الأزمات المالية:

نظراً للعجز والصعوبات التي تسببها الازمات المالية في النظام المالي فقد أصبح من المهم البحث عن طرق وأساليب فعالة لإدارتها، وذلك لمحاولة احتوائها والتخفيف من أثارها، ووضع استراتيجيات وسياسات للوقاية والتقليل من احتمال حدوثها.

كما سنستعرض الأساليب المتبعة حالياً في إدارة الازمات المالية والمصرفية وفق المتوفر من أدبيات ومحاولة تحسينها وتعزيزها بتوظيف التكنولوجيا الرقمية بصورة أشمل وكما ذكرنا وبصفة خاصة في البلدان العربية.

أهك الطرق المستخدمة حالياً لإدارة الأزمات المالية:

- إعادة هيكلة الميزانيات: تشمل هذه العملية مجمل الطرق التي تهدف إلى إعانة البنك للخروج من حالة عدم القدرة على الدفع، والسماح له بمواصلة نشاطه بشكل عادي (احتواء البنك المفلس، تقديم مساعدات مالية...)
- التخفيف المؤقت للقيود المفروضة على البنك: تتمثل في التخفيف المؤقت للقيود التنظيمية المفروضة على البنوك، وذلك قصد إعطاء الوقت لهذه الأخيرة لحل مشاكلها من تلقاء نفسها وتتفادى بالتالي الوقوع في حالة الإفلاس، ومنه بإمكان السلطات النقدية أن تخفف وتيسر شروط إ عادة تمويل البنوك مثال بواسطة تسهيل شروط إعادة الخصم.

-**نظام التأمين على الودائع:** يعتبر نظام ضمان الودائع المصرفية نوعاً من تطبيقات عقود التأمين التي تهدف عادة إلى تعويض الشخص المضمون عن الخسائر التي يتعرض لها في الأموال والممتلكات والسلع أو عن الخسائر والأضرار البشرية سواء في معرض ممارسة النشاطات الاقتصادية أو في حالات التعرض إلى أضرار من جراء أحداث غير متوقعة.

- **القاطعة:** وتتمثل وسيلة الوقاية هذه عملية تعليق سير المعاملات في الأسواق المالية، إذا ظهر اضطراب فيها، ويمكن أن نميز بين ثلاث آليات لهذه العملية هي:

- **قواطع خاصة بحجم المعاملات:** تستخدم هذه الآلية إذا تخطى حجم النشاط في السوق عتبة معينة حيث يصبح من الصعب على بعض الأنشطة الموازية أن تساير حجم العمليات المالية المفرط، لهذا يمكن أن نعتبر أن هناك غياب للسوق بآتم معنى الكلمة.

- **قواطع خاصة بأسعار الأصول المالية:** حيث تعمل هذه الآلية على تعليق مخطط العمليات في السوق وهذا عندما تكون تقلبات أسعار الأصول أكبر من المستوى النهائي الذي تؤول إليه الأسعار، وبهذا تمنح للمتعاملين في أسواق المالية مهلة قصد السماح لهم بتجنب اتخاذ قرارات مبنية على حالة عدم اليقين وقلة المعلومات لاسيما في حالة الهلع المالي، كما تمنح السلطات الوقت اللازم لإصدار ونشر المعلومات التي من شأنها إعادة الثقة والسماح باتخاذ القرارات الخاصة بالبيع والشراء.

- **ضمان السيولة في السوق:** عند نقص السيولة في السوق المالي عادة ما يقرر عدد كبير من حائزي الالتزامات المالية خاصة قصيرة الأجل وفجأة عدم تجديد تلك الالتزامات، وهنا نكون أمام مشكلة تقليدية وهي النزيف الداخلي، ولمعالجتها يجب ضخ كمية كبيرة من النقود ذات القوة الشرائية، سواء كان عن طريق تدخل المقرض الأخير أو ضخ الأموال العمومية.

الوقاية من الازمات المالية:

تطرح في الأدبيات الاقتصادية والتجارب العملية جملة من السياسات الهادفة الى تقليل احتمال حدوث الازمات المالية منها: (حسين ، 2016)

- العمل على تقليل الاضطرابات والمخاطر التي يتعرض لها الجهاز المصرفي بخاصة التي تكون تحت التحكم الداخلي للدولة، وذلك عن طريق استخدام أسلوب التنوع وشراء التأمين ضد تلك المخاطر والاحتفاظ بجزء أكبر من الاحتياطات المالية لمواجهة مثل تلك التقلبات، واستخدام سياسات مالية ونقدية متأنية وأكثر التزاماً بأهدافها، والاحتفاظ بجزء أكبر من الاحتياطات المالية لمواجهة مثل تلك التقلبات، واستخدام سياسات مالية ونقدية متأنية وأكثر التزاماً بأهدافها؛

- الاستعداد والتحضير الكافي لحالات الانتكاس في الأسواق المالية والرواج المتزايد في منح الائتمان المصرفي وتوسع الدور المالي للقطاع الخاص. وذلك عن طريق استخدام السياسات المالية والنقدية التي تستطيع أن تتعامل مع تلك المشاكل من جهة وتصميم نظام رقابة مصرفية يقوم بتعديل وتقليل درجة التقلبات وتركيز المخاطرة في منح الائتمان من جهة أخرى؛

- التقليل من حالات عدم التلاؤم والمطابقة في السيولة مع التزامات المصرف الحاضرة، والمطلوب هو آلية لتنظيم العمليات المصرفية في هذا المجال خصوصاً في الأسواق الناشئة. وقد يكون ذلك عن طريق فرض احتياطي قانوني عالي خلال الفترات العادية، ويمكن تقليله في حالات احتياج المصرف للسيولة في حالات الأزمات، والاستعداد أيضاً لمواجهة الأزمات من خلال الاحتفاظ باحتياطات كافية من النقد الأجنبي؛

- الاستعداد الجيد والتهيئة الكاملة قبل تحرير السوق المالي، كما يفترض العمل على تطوير وتعديل الأطر القانونية والمؤسسية والتنظيمية للقطاع المصرفي؛

- تقوية وتدعيم النظام المحاسبي والقانوني وزيادة الشفافية والإفصاح عن نسبة الديون المدومة من جملة أصول المصرف والقطاع المصرفي والمالي؛

- تحسين نظام الحوافز لملاك المصارف وإداراتها العليا بما يخدم ويعزز نشاطات المصارف بحيث يتحمل كل طرف نتائج قراراته على سلامة أصول وأعمال المصرف؛

- منع وعزل آثار سياسة سعر الصرف المعمول بها من التأثير السلبي على أعمال المصرف أو التهديد بإحداث أزمة في القطاع المصرفي؛

- إعطاء استقلالية أكبر للمصارف المركزية، بمعنى منع التدخل الحكومي عند قيام المصرف المركزي بأداء وظيفته الأساسية وهي تنفيذ السياسة النقدية بحيث تقوم تلك الأخيرة على أساس اقتصادي ولا تتدخل أغراض السياسة المالية فيها؛

- زيادة التنافس في السوق المالي وذلك عن طريق فتح المجال لمصارف جديدة سواء محلية أو أجنبية والحد من انتشار احتكار القلة؛

- رفع الحد الأقصى لرأس المال المدفوع والمصرح به حتى تستطيع المصارف تلبية التزاماتها الجارية والمستقبلية في عالم تتسم فيه عمليات انتقال رؤوس الأموال بسرعة فائقة؛

- الرقابة الوقائية واستخدام طرق أفضل من مراقبة وتتبع أعمال المصارف التجارية من منظور السلامة والأمن للأصول المصرفية وزيادة المقدرة على التنبؤ بالكوارث والأزمات المصرفية قبل حدوثها، وبالتالي الحد من آثارها السلبية على الجهاز المصرفي حتى تستطيع السلطات النقدية الوقاية منها ومنع انتقالها إلى بنوك أخرى.

تمثل العناصر السابقة نقاط مهمة في الوقاية من الأزمات المالية، ورغم سعي مختلف الأنظمة إلى العمل على تحقيقها فإن ذلك لم يمنع من حدوث أزمات مالية، الأمر الذي يحتم البحث عن كيفية إدارتها بنهج وآليات حديثة تواكب عصر التكنولوجيا الرقمية وما أحدثته من تحولات متسارعة وبصفة خاصة في القطاع الاقتصادي والمالي والمصرفي وهو ما سنحاول الإجابة عليه من خلال هذه الدراسة

أهم الدروس المستفادة من الأزمة المالية المصرفية العالمية

- 1- سقوط الوهم القائل بصلاحيه النظام الاقتصادي الحر، وفشل اليد الخفية في تحقيق التوازن في مختلف الأسواق، وأصبح الجميع مطالباً بالقيام بمراجعة دقيقة لأفكار آدم سميث القائمة على إمكانية تطبيق آليات السوق بلا ضوابط. (دعاس، 2010)
- 2- غياب الدور الفعال لكل من صندوق النقد الدولي والبنك الدولي وضرورة إصلاحهما وتقوية دورهما وقدراتهما المالية لإكسابهما، القدرة بدرجة أكبر على مواجهة وعلاج الأزمات.
- 3- أيضاً أثبتت التجربة الحاجة إلى أنظمة مالية أقوى.
- 4- أهمية الشفافية والمساءلة في النظم المالية.
- 5- الرباء تخبط ومحق، والقمار دمار، والأمانة وقاية.
- 6- يجب الاستعادة القصوى من التكنولوجيا الرقمية في تحديد ومنع حدوث الأزمات والمخاطر المالية.
- 8- كشفت الأزمة المالية المصرفية العالمية عن خلل خطر في نظام الائتمان والتمويل بالأنظمة الخاصة بالمشقات المالية، مما أدى إلى تراكم الفوائد وارتفاع تكلفة هذا التمويل ومخاطره وهو ما أرهق الجميع،

المخاطر المالية

المخاطر المالية تتضمن عدم القدرة على تحمل التزامات مالية وتأثيرات سلبية على الأداء المالي بسبب تقلبات الأسواق ومشاكل السيولة. يتضمن إدارتها تحديد الخطر، وتقييمه، واعتماد استراتيجيات للتعامل معه، ورصد فعالية هذه الاستراتيجيات بشكل دائم.

تُعد المخاطر المالية ضمن أشكال المخاطر التي تنشأ جراء وقوع حدث ما، وهي مخاطر تؤثر بشكل سلبي على الحالة المالية للشخص المستثمر أو للمنظمة، وتواجه الأسواق المالية أنواعاً متعددة من المخاطر المالية الناجمة عن مجموعة متنوعة من عوامل الاقتصاد الكلي، الأمر الذي أوجب ضرورة فهمها، ومعرفة كيفية التغلب عليها أو حتى تجنب أضرارها قدر الإمكان، وذلك ما سيت توضيحه.

ما هي المخاطر المالية؟

تُعرف المخاطر المالية بأنها عدم قدرة المنظمات على الوفاء بالتزاماتها المالية وإدارة ديونها، نتيجة عدم الاستقرار أو الخسائر في السوق المالية أو تحركات أسعار الأسهم والعملات وأسعار الفائدة وما إلى ذلك.

تشير المخاطر المالية إلى الأحداث السلبية المحتملة أو الشكوك التي يمكن أن تؤثر على الأداء المالي أو الاستقرار أو القيمة المالية للمؤسسة.

ويمكن الفرق بين المخاطر المالية والمخاطر التجارية، في أن الأخيرة متصلة بالجدوى الأساسية للمنشأة التجارية، وتشير إلى قدرة المنظمة على جني الأرباح وتغطية نفقات التشغيل الخاصة، أما المخاطر المالية فهي المتعلقة بتكاليف التمويل ومقدار الديون التي تتكبدها المنظمة لتمويل عملياتها.

إدارة المخاطر المالية

هي أسلوب منهجي تتبناه المؤسسات لتحديد وتقييم ومعالجة المخاطر المالية المحتملة التي قد تؤثر على صحتها المالية. تشمل هذه المخاطر نطاقاً واسعاً يتراوح من مخاطر السوق والائتمان إلى تقلبات أسعار الفائدة وتقلبات أسعار صرف العملات. إن هدف إدارة المخاطر المالية ذو شقين: حماية المنظمة من النتائج المالية السلبية والاستفادة من فرص تحقيق مكاسب مالية. وينطوي ذلك على تقييم شامل للمخاطر، يليه تنفيذ استراتيجيات مختلفة مثل التحوط، والتنويع، واستخدام الأدوات المالية لتخفيف الخسائر المحتملة وتحسين الأداء المالي.

تعد المراقبة المستمرة والمراجعات الدورية جزءًا لا يتجزأ من عملية إدارة المخاطر المالية، مما يضمن بقاء الاستراتيجيات متوافقة مع المشهد الاقتصادي الديناميكي. بالإضافة إلى ذلك، يعد الامتثال للمعايير التنظيمية وممارسات إعداد التقارير الشفافة جوانب حيوية لإدارة المخاطر المالية، مما يوفر لأصحاب المصلحة رؤى حول تعرض المنظمة للمخاطر والتزامها بالممارسات المالية السليمة. في نهاية المطاف، يعمل الإطار الفعال لإدارة المخاطر المالية على تمكين المؤسسات من التغلب على حالات عدم اليقين، واتخاذ قرارات مالية مستنيرة، والحفاظ على المرونة في مواجهة الظروف الاقتصادية المتغيرة باستمرار.

على غرار أنواع المخاطر العامة، تتعدد أنواع المخاطر المالية، والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

1- مخاطر السوق

تُعد مخاطر السوق من أهم أنواع المخاطر المالية، إذ تتميز بنطاقها الواسع، نتيجة ديناميات العرض والطلب. تنشأ مخاطر السوق من الخسائر المحتملة بسبب التغيرات في أسعار السوق، مثل أسعار الفائدة وأسعار الصرف وأسعار السلع وأسعار الأسهم.

وتحدث مخاطر السوق إلى حد كبير بسبب عدم الاستقرار الاقتصادي والذي قد يؤثر على أداء جميع الشركات وليس شركة واحدة فقط.

وتنقسم مخاطر السوق إلى نوعين وهما:

- المخاطر الاتجاهية: ينتج هذا النوع من المخاطر عن التغيرات في أسعار الأسهم وأسعار الفائدة على القروض.
- المخاطر غير الاتجاهية: وهي المخاطر المرتبطة بمخاطر التقلب، مثل التغيرات غير المتوقعة في سعر الأصل الأساسي، مثل الأسهم والسندات والسلع.

2- مخاطر الائتمان

هذا النوع من المخاطر ينشأ نتيجة عدم قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها تجاه نظرائها وهم الأفراد المشاركين في صفقة استثمار أو ائتمان أو تجارة، وتشمل مخاطر التخلف عن السداد أو عدم السداد من قبل المقترضين أو مصدري السندات أو الأطراف المقابلة في المعاملات المالية. كما يشمل مخاطر تخفيض التصنيف الائتماني، مما يؤدي إلى انخفاض قيمة سندات الدين.

وتلك المخاطر مُصنفة إلى ما يلي:

• مخاطر سيادية: وهي المخاطر الناتجة عن سياسات الصرف الأجنبي التي يصعب تنفيذها.

• مخاطر تسوية: وهي المخاطر الناتجة عن التزام أحد الطرفين دون الآخر.

3- مخاطر السيولة

تُعرف مخاطر السيولة بأنها عدم قدرة الشركة على تنفيذ المعاملات، وعدم القدرة على الوفاء بالالتزامات المالية

أو عمليات الصندوق بسبب نقص الأصول السائلة أو عدم القدرة على بيع الأصول بسرعة دون خسارة كبيرة.

وتشمل مخاطر السيولة تلك المخاطر المُصنفة إلى ما يلي:

• مخاطر سيولة الأصول: وهي المخاطر التي تحدث نتيجة وجود نقص في عدد البائعين أو المستهلكين، مقابل طلبات البيع وطلبات الشراء.

• مخاطر تمويل السيولة: وهي المخاطر الناجمة عن عدم قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها الفورية قصيرة الأجل، مثل الفواتير الشهرية المُستحقة.

4- مخاطر التشغيل

تُعرف مخاطر التشغيل بأنها المخاطر الناتجة عن إخفاقات تشغيلية، مثل سوء الإدارة أو أخطاء التكنولوجيا، أو الأخطاء البشرية أو الأحداث الخارجية التي يمكن أن تؤدي إلى خسائر مالية. ويشمل المخاطر المرتبطة بالاحتيال والأخطاء والامتثال القانوني والتنظيمي واضطرابات الأعمال والهجمات الإلكترونية واضطرابات سلسلة التوريد.

وتُصنف مخاطر التشغيل إلى ما يلي:

• مخاطر النموذج: تنشأ مخاطر النموذج نتيجة اتخاذ القرار الاستراتيجي بالاعتماد على نماذج أعمال غير كافية وغير دقيقة.

•مخاطر الاحتيال: وهي الخسائر المالية غير المتوقعة، نتيجة قيام أحد أعضاء المنظمة بالسرقة أو الاختلاس.

5- المخاطر السيادية:

تشير المخاطر السيادية إلى المخاطر المرتبطة بالاستثمار أو العمل في بلد معين بسبب عوامل سياسية، أو اقتصادية أو قانونية أو اجتماعية. تتعلق المخاطر السيادية على وجه التحديد بمخاطر تقصير الحكومة في الوفاء بالتزامات ديونها.

6- مخاطر الطرف المقابل:

مخاطر الطرف المقابل هي مخاطر الخسائر الناشئة عن تقصير أو عدم أداء الطرف المقابل في معاملة مالية، مثل عقد مشتق أو اتفاقية قرض.

7- مخاطر السمعة:

مخاطر السمعة هي مخاطر الآثار السلبية على سمعة المؤسسة أو قيمة العلامة التجارية، مما يؤدي إلى خسائر مالية أو تضائل ثقة العملاء وثقتهم. يمكن أن تنشأ مخاطر السمعة من الأحداث السلبية أو الإدراك العام أو السلوك غير الأخلاقي أو الفشل في تلبية توقعات العملاء.

الفصل الثالث: حلول التكنولوجيا المالية والثورة الرقمية:

يشهد العالم حالياً ثورة تكنولوجيا في مجال تقنية المعلومات والذي انعكس على جميع مجالات الحياة بما فيها القطاعات الاقتصادية، الإنتاجية، والخدمية. وقد كان قطاع الخدمات المالية أحد أهم هذه المجالات التي طرأ عليها تغييرات كبيرة نتيجة للتحويل الرقمي والتكنولوجيا المالية (fintech)، حيث تُقدم خدمات لكثير من الأفراد والشركات والجهات الاعتبارية بطرق سريعة، سهلة، وأقل تكلفة، مقارنة بالوسائل التقليدية. يتجه العملاء بشكل متزايد نحو تنفيذ معاملاتهم من خلال التطبيقات الإلكترونية والحلول الذكية، فشركات التكنولوجيا المالية والتي تقوم على التكامل بين تكنولوجيا المعلومات من جانب والخدمات المالية من جانب آخر. والتي تقوم على تقديم خدمات مالية مختلفة، فشركات التكنولوجيا المالية تتمتع بقدرة حقيقية على تغيير هيكل الخدمات المالية، وجعلها أسرع وأرخص، وأكثر أمناً وشفافية، مع وجود بعض المخاطر التي تتطلب وضع استراتيجيات فعالة لإدارتها.

مفهوم التكنولوجيا المالية: "FinTech"

تعرف التكنولوجيا المالية بأنها التقنيات الحديثة التي يتم استخدامها في تقديم الخدمات بشكل مبتكر من قبل بعض الشركات والبنوك بشكل أساسي مثل الخدمات المصرفية عبر الإنترنت،

البطاقات الذكية، التحويل الإلكتروني للأموال، ماكينات الصراف الآلي، تبادل البيانات الإلكترونية.

(حسان، 2022)

(الشكل (أ) يوضح نماذج من أنواع التكنولوجيا المالية المستخدمة عبر المنصات الإلكترونية والتي تقدم حلول سهلة وسريعة وبكلفة أقل)

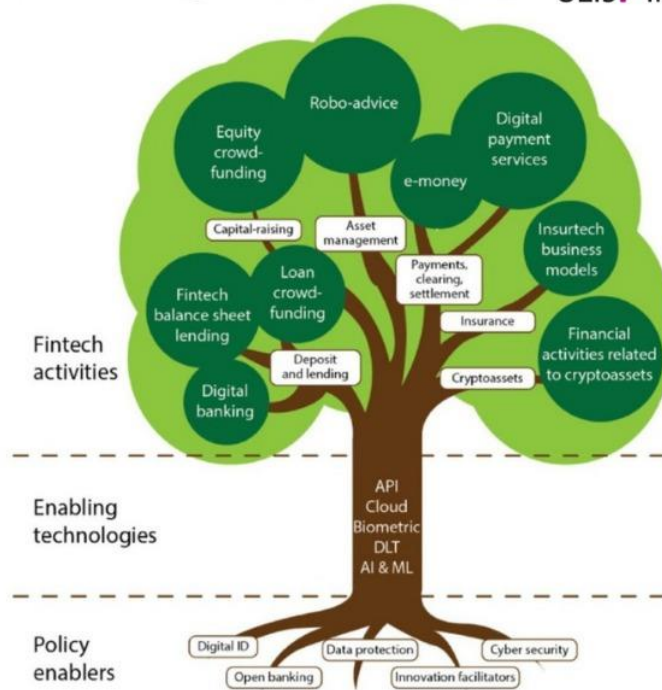


شجرة التكنولوجيا المالية



The FinTech Tree:

A taxonomy of the Fintech environment



المصدر: بتصريف من ULIS INTECH

تتكون شجرة الفنتك (Fintech Tree) من :

- 1- الجزء العلوي (أنشطة التكنولوجيا المالية) مثل: الأنشطة المالية للأصول المشفرة، أعمال تكنولوجيا التأمين، المدفوعات الرقمية، النقود الإلكترونية، الاستشارات الآلية، منصات تمويل راس المال، منصات التمويل بالقروض، إقراض ميزانيات التكنولوجيا المالية، البنوك الرقمية
- 2-الجزء الأوسط (التقنيات المستخدمة) مثل: واجهة برمجة التطبيقات، السحب الإلكترونية، مصادقة البصمات، تقنية دفتر الأستاذ الموزع (البلوكتشين)، الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي
- 3-الجزء السفلي (مقدمي سياسات الدعم التكنولوجي) مثل: الأمن السيبراني، حماية البيانات، التوثيق الرقمي، المبتكرين، الخدمات المصرفية المفتوحة.

مفهوم التحول الرقمي:

يتطلب الفهم الشامل لمصطلح التحول الرقمي مراعاة ليس فقط الجانب التشغيلي الذي يركز على استعمال التقنيات في العمليات ورفع مستواها ولكن أيضاً في الجاني الاستراتيجي، ومن أجل أن تظل البنوك قادرة على المنافسة أصبح التعامل مع شركات التكنولوجيا المالية وتنفيذ التقنيات الرقمية ضرورياً للغاية، ف نماذج تصميمات المنصات الرقمية العصرية الان أصبحت أكثر جاذبية وممتعة للزبون، ويظهر تأثير التكنولوجيا على مدى كفاءة خدمات العملاء (Cziesla,2014).

فإذا كانت المعاملات المصرفية الرقمية تهدف الى تبسيط الإجراءات والكفاءة وتقليل التكلفة وابتكار العمليات وتسريع خدمات الرقمنة وتحليل البيانات الكبيرة وزيادة الانتاجية في خضم سلسلة الثورات الرقمية وزيادة الدرجة الاجمالية للشمول المالي، إلا أن هنالك مخاوف مشروعة تبرز محيطة بالأمن السيبراني ودرجة الأمان والخصوصية والتي تعتبر من المخاطر الرئيسية التي يجب تقييمها وتقويمها.

تقنيات التحول الرقمي:

يتم بناء التحول الرقمي باستخدام منظومة من الأجهزة، وأنظمة التشغيل، ووسائط التخزين، والبرمجيات التي تعمل ضمن بيئات تقنية ومراكز معلومات تسمح باستخدام جميع الأصول بكفاءة تشغيلية غير منقطعة، كما يستلزم ضمان مستوى خدمة مناسب لأفراد المؤسسة وعملائها ومورديها عبر فرق مهنية مسؤولة عن إدارة المنظمة التقنية والبنية التحتية للشبكة سواء كانت المنظومة محلية أو سحابية، (السعدني،2020).

أهم تقنيات التحول الرقمي: حلول الذكاء الاصطناعي ، البيانات الضخمة ، تقنية البلوك تشين ،الحوسبة السحابية، انترنت الأشياء، تقنية كشف المواقع ، التفاعل المتقدم بين الآلة والإنسان ، التوثيق وكشف الاحتيال ، الطباعة ثلاثية الأبعاد ، أجهزة الاستشعار الذكية، الواقع المعزز، شبكات التواصل الاجتماعي ، التفاعل مع المستخدمين وجمع بياناتهم

والموضحة بالشكل رقم (2) أدناه



مفهوم القيادة الرقمية:

تعددت وتنوعت مفاهيم تعريفات القيادة الرقمية حسب المقاصد والتوجهات ومن بينها، أن القيادة الرقمية تُعد نمط حيوي يهدف الى استثمار الثورة الرقمية لتحقيق ميزة تنافسية لضمان النجاح في مستقبل التحولات الرقمية، والقائد الرقمي هو الشخص القادر على تحفيز من يعملون تحت اشرافه دون التقيد بزمان ومكان وتدبير العمل بطريقة تركز على تبادل المعلومات معهم . وهي مزيج من الكفاءة والثقافة الرقمية التي تدفع نحو التغيير والاستفادة من التكنولوجيا الرقمية وتحقيق الفرصة لنمو الاعمال والقيمة من خلال توجيه العاملين باستخدام التكنولوجيا الرقمية.

مفهوم الابتكار المالي:

يُشير مصطلح الابتكار المالي الى شيء جديد يكون هدفه الأساس هو خفض التكاليف، أو تقليل المخاطر أو توفير سلع أو خدمات أو أدوات محسنة تلبي بشكل أكثر ملاءمة لتوقعات المشاركين في النظام المالي قد يظهر كمنتج جديد تماماً أو إجراء جديد وهو غالباً ما يكون تعديل للمفاهيم المحددة سابقاً (نقماري، 2013). ويجب أن يستوفى الابتكار المالي معايير محددة مثل (التكنولوجيا الأساس ، الاقتصاد الكلي غير المستقر ، الضرائب، قوة السوق، حجم الشركة، والقابلية للتكيف).

مخاطر التحول الرقمي

بالرغم من العديد من المزايا التي يحققها استخدام تقنيات التحول الرقمي إلا أن هناك مخاطر جمة للتحول الرقمي وقد تعيق تحقيق الأهداف المتمثلة في البقاء والنمو والتطور في بيئة الاعمال بما يستوجب معه ضرورة الاهتمام بهذه المخاطر والعمل على إدارتها بهدف منع الخسارة الناجمة عن تحققها والتحكم فيها حال حدوثها وتحديد طرق وسياسات معالجة هذه الخسارة. (النحاس، ودبا، 2022)

أهم مخاطر التحول الرقمي

01 تهديدات الأمن السيبراني

تشكل تهديدات الأمن السيبراني إحدى أهم مخاطر التحول الرقمي إذ تكون في كثير من الأحيان مصدر قلق كبير للمؤسسات أثناء خضوعها للتحول الرقمي ونظراً إلى أن المؤسسات تعتمد بشكل كبير على التقنيات الرقمية، فقد تتعرض لخطر متزايد من الهجمات السيبرانية كالبرامج الضارة وخروقات البيانات، التي تؤدي إلى عواقب سلبية بما في ذلك الخسائر المادية والمسؤوليات القانونية.

02 نقص المواهب

من الممكن أن يكون هذا تحدياً للمؤسسات التي تمر بالتحول الرقمي حيث يؤدي التطور السريع في التقنيات الرقمية إلى نقص في الموظفين الذين يستطيعون مواكبة هذا التغير المتسارع، فيصبح هناك نقص في الأفراد

المؤهلين لملى الشواغر الوظيفية الشاغرة التي تحتاجها المؤسسة، مما يستوجب عليك العمل على تطوير نظم وبرامج استبقاء واستقطاب الموظفين وتطوير المهارات.

03 عدم التوافق مع أهداف العمل

من المحتمل ألا تتوافق جهود التحول الرقمي للمؤسسة مع أهداف وغايات عملها العامة، فقد لا يكون التحول ناجحاً ويخلق مشاكل كثيرة أكثر من فوائده، يمكن أن يحدث هذا إذا لم تركز المنظمة على النظر في كيفية استخدام التقنيات لدعم أعمالها.

04 مقاومة التغيير

غالبًا ما يتطلب التحول الرقمي تطورات كبيرة في الطريقة التي تعمل بها المؤسسة، مما قد يؤدي إلى اعتراض بعض الموظفين الراضين للتغيير، فتأتي هذه المقاومة بأشكال عديدة، بما في ذلك الخوف من فقدان الوظيفة أو التغييرات في الأدوار الوظيفية، أو عدم الراحة من التقنيات الجديدة، وطرق العمل.

05 تحديات إدارة البيانات

مع قيام المؤسسات بإنتاج وجمع كميات متزايدة وكبيرة من البيانات، فقد تواجه إحدى مخاطر التحول الرقمي والتي تتعلق بمشاكل في تخزين هذه البيانات وتحليلها وإدارتها، فيؤدي ذلك إلى مشاكل في جودة البيانات، بالإضافة لذلك قد تواجه هذه المؤسسات مشاكل تتعلق بأمن وخصوصية البيانات.

07 الدمج مع الأنظمة القديمة

غالبًا ما يتطلب التحول الرقمي دمج الأنظمة القديمة مع الحديثة لتكمل بعضها، والتي من الممكن أن تكون عملية معقدة وتستغرق وقتًا طويلاً، فيؤدي ذلك إلى التوقف عن العمل، وتعطيل العمليات، والتأثير سلبًا على الإنتاج.

08 فقدان الميزة التنافسية

إحدى مخاطر التحول الرقمي التي تواجهها المؤسسة هي الفشل في عدم مواكبتها للتطور السريع في المجال الرقمي مما سيجعلها غير قادرة على المنافسة مع المنظمات القادرة على التكيف مع التقنيات الجديدة، وفقدانها

الميزة التنافسية، وفي الغالب يمكن لذلك أن يكون خطراً كبيراً على المؤسسة، حيث إن القدرة على التميز في السوق غالباً ما تكون عاملاً رئيسياً لنجاح المنظمة.

09 تعطل نماذج الأعمال التقليدية

من المحتمل أن يعطل هذا التحول نماذج الأعمال التقليدية، مما يؤدي إلى ضياع الموظفين الذين لا يمتلكون مهارات كافية للتكيف مع الأدوار الجديدة، فيخلق ذلك مشاكل في فقدان الموظفين، وتعطيل العمليات التجارية.

010 زيادة الاعتماد على مقدمي الخدمات الخارجيين

عدم وفاء مقدمي هذه الخدمات بوعودهم أو فشلهم سيؤدي إلى مخاطر كبيرة من ناحية عمل هذه المؤسسة، كما أن الاعتماد على مقدمي خدمات غير موثوقين سيشكل خطراً حول خصوصية البيانات وأمنها، بحيث يتمكن هؤلاء من الوصول إلى بيانات حساسة.

011 صعوبة تحديد العائد على الاستثمار من التحول الرقمي

نظراً للفوائد المعقدة وغير الملموسة من هذا التحول، قد يصعب على المؤسسات قياس الربح من هذا الاستثمار، وإظهار القيمة الحقيقية التي حققها.

- أهم مراحل حلول مخاطر التحول الرقمي

وبما أن هناك العديد من مخاطر التحول الرقمي فمن المؤكد أنه يوجد إستراتيجيات يمكن اتباعها لتفادي هذه المخاطر عبر إتباع الإجراءات التالية:

المرحلة الأولى: اكتشاف مسببات الخطر وتحليلها:

يتم حصر مسببات المخاطر الرقمية الرئيسة والفرعية وتقييمها وتحليلها مثل (مخاطر إدخال البيانات ، مخاطر تشغيل البيانات ، ومخاطر المخرجات ، ومخاطر البيئة المحيطة الداخلية والخارجية ، ومن أهم أسبابها - فشل نظم التشغيل، وجود اضطراب رقمي، فقدان البيانات، الهجمات السيبرانية، إنتهاك الخصوصية، فقدان الوظائف.

و لتحديد مؤثرات الخطر (الخسارة) يتم تحديد العوامل التي يمكن أن تزيد من حجم الخطر ومنها (سلايمي ، وبوشي 2019)

- الاعتماد على التقنيات الرقمية
 - ازدياد حجم المواقع المستهدفة بسبب كثرة الأجهزة المتصلة
 - تجاوز الابتكار الرقمي لتدابير الامن الالكتروني
 - الاندماج بين نظم تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا التشغيلية وأنترنت الأشياء.
- المرحلة الثانية: قياس درجة الخطر وتقييمه:**

وذلك من خلال حساب احتمال وقوع الخسارة وحجم الخسارة المحتملة، وتحديد التكلفة الخاصة بكل مسبب، ومن ثم وضع ترتيب تنازلي لمسببات الخسارة وفقاً لدرجة الخطورة، وهناك كثير من الأساليب الكمية التي تستخدم لقياس درجة الخطورة في حال توافر بيانات كمية، أما في حال عدم توافرها أو عدم صلاحيتها أو ملاءمتها، فيتم الاعتماد على الطرق الوصفية في تقييم المخاطر وتصنيفها حسب التقدير الشخصي بعمل مصفوفة من محورين. (سليمان، 2016)

الأول: معدل تكرار الحوادث، والثاني: حجم الخسارة المتوقعة، ويتم استخدام مقياس وصفي تصاعدي أو تنازلي ثلاثي أو خماسي. محور راسي يصف حجم الخسارة (قليل، متوسط، كبير) على يتم إعطاء قيم رقمية لكل حالة تعكس الخطورة النسبية في المحور الأفقي.

ووفقاً لدرجة الخطورة يتم اتخاذ القرار بتحديد السياسة المناسبة للتعامل مع الخطر.

المرحلة الثالثة: سياسات إدارة مخاطر التحول الرقمي

يتم تحديد ما يستلزم التعديل أو التغيير في نماذج العمل وانتقاء ما يناسب الاحتياجات من الأدوات التي تمكن من تنفيذ المهام على الانترنت والقيام بالعمليات الإدارية والتسويق والمبيعات والامتة وخدمة العملاء مع الوضع في الحسبان التكلفة والسهولة والأمان والمقدرات التقنية، والتغيرات تتضمن الرؤية والرسالة والاهداف وخطة العمل والميزانية وأن تواكب هذه التغيرات في عملية التحول الرقمي للمنظمة التي تحولها من التقليدية الى التجارة الالكترونية والذكاء الصناعي وصولاً الى نموذج مبتكر لا يعمل على تحقيق أهداف المرحلة فقط مع انفتاح

لاستيعاب التسارع الهائل في التطور التكنولوجي والرقمي وتحقيق الاستدامة والقدرة على الصمود في السياق الرقمي ، وتشمل المحاور التالية:

- 01 تجربة المستخدم: أن توفر السرعة والسهولة والوضوح والمتعة والعالية في تجربة المستخدم.
- 02 تحديث وتطوير العمليات: تطوير الأنظمة الإدارية والإنتاجية والعمليات وتكامل الموارد والأدوات الرقمية وتقليل المخاطر وتحقيق الأهداف
- 03 الثقافة الرقمية: الوصول الى النضج الرقمي داخل المنظمة التي ترغب في التحول الرقمي بعمل حملات توعية وتثقيف رقمي يشمل جميع أصحاب المصلحة.
- 04 تكامل التقنيات الرقمية: العمل المشترك من خلال الأدوات الرقمية والتطبيقات بحيث يتم الوصول الى البيانات والمعلومات عن طريق أجهزة المنظمة دون المساس بأمنها وخصوصيتها.
- 05 التواصل الفعال: وتحقيق التواصل والانسجام والتناغم في العمل المشترك بين جميع أصحاب المصلحة.
- 06 تطوير ثقافة التعلم المستمر: يجب على المنظمات الاستثمار في برامج التدريب والتطوير التي تزود الموظفين بالمهارات والمعرفة التي يحتاجونها للنجاح في البيئة الرقمية، ويمكن أن يشمل ذلك برامج تركز على تقنيات ومهارات رقمية، بالإضافة إلى ذلك ينبغي على المنظمات أن تنظر إلى توظيف المواهب من مصادر متنوعة، مما يؤدي إلى تخفيف خطورة نقص المواهب ومقاومة التغيير لدى الموظفين.
- 07 التخفيف من مخاطر تهديدات الأمن السيبراني
عن طريق تنفيذ تدابير قوية للأمن السيبراني، مثل جدران الحماية والتشفير وبروتوكولات الأمان، كما ينبغي للمؤسسات تثقيف الموظفين حول أفضل ممارسات الأمن بالفضاء الإلكتروني، وأن يكون لديهم سياسات وإجراءات للاستجابة للحوادث الطارئة، بالإضافة إلى ذلك يمكن لهذه المؤسسات الاستعانة بشركات خارجية موثوقة لدعمها في مجال الأمن السيبراني، مثل التي تُقدّم أفضل خدمات الأمن السيبراني في مختلف القطاعات ولا سيما المالية والاقتصادية.
- 08 وضع سياسات واضحة لإدارة البيانات
من خلال وضع إجراءات واضحة لإدارة البيانات، والاستثمار في أدوات إدارة البيانات مثل تخزين البيانات، يمكن لهذا ضمان الحفاظ على أمن البيانات وإدارتها والوصول إليها بشكل صحيح.
- 09 التخفيف من الاعتماد على طرف ثالث

يجب أن تخفف البنوك من الاستخدام المتزايد لشركات التكنولوجيا الخارجية مثل ميكروسوفت وأمازون وغوغل للحوسبة السحابية لتشغيل الخدمات الرئيسية لتخفيف مخاطر التأثير على القطاع المالي إذا تعطل المزود الذي يقدم الخدمة ، و العمل وفق مقترحات لجنة بازل العالمية بتحمل مجالس الإدارة في البنوك المسؤولية النهائية عن الرقابة على ترتيبات الطرف الثالث والاحتفاظ بالوثائق التي تثبت القرارات الرئيسية مثل استراتيجية الطرف الثالث ومحاضر مجلس الإدارة التي تعكس قرار الدخول في ترتيب حاسم في سجلات البنوك ، وإخضاع خدمات الطرف الثالث الى لتدقيق متزايد ورقابة صارمة لمنع اختراق الدفاعات السيبرانية للبنوك وتقويض المرونة التشغيلية مما يؤدي الى تعليق خدمات العملاء

- وبناء على ما سبق يمكن التعامل مع مخاطر التحول الرقمي وفقاً لوسائل التحكم في مسببات الخسارة ووسائل تمويل الخسارة والتي منها:

- 01 الإختفاظ بالخطر: وذلك في حال القدرة على التعامل مع الخسائر الناجمة عن تحقق هذه الاخطار
- 02 تجنب الخطر: التخلص من هذه المخاطر نهائياً لصعوبة التعامل معها فبدلاً عن زيادة إنفاق الموارد على التصحيح يتم تجنب مثل هذه المخاطر.
- 03 الحد من الخطر: وذلك في حال القدرة على إتخاذ بعض الإجراءات التي من شأنها تقليل الخسائر الناجمة من التحول الرقمي.
- 04 تحويل الخطر: اتخاذ قرار بأن أفضل طريقة للتعامل مع هذه المخاطر هو جعلها مشكلة شخص آخر يتعهد بالتعويض عن أي خسائر تقع في المستقبل وذلك في حالة الاخطار التي يترتب على حدوثها خسائر كبيرة يصعب تحملها، (التأمين كمثال).

المرحلة الرابعة: المراجعة والمتابعة والتقييم:

عالم اليوم الذي يتسارع لإبتكار الجديد من الحلول وتطوير المنتجات لابد لمنظمات الأعمال من اعتماد سياسات قوية للتطوير والابتكار وإعادة انتاج نموذج العمل بما يتطلبه الواقع العملي وتحقيق أهداف المنظمة، واحتياجات السوق ورغبات العملاء، ومتطلبات العميل.

التكنولوجيا الرقمية والمخاطر السيبرانية:

لقد أتاح التطور المتسارع الذي شهده قطاع التكنولوجيا المالية الكثير من الفرص أمام البنوك والمؤسسات المالية أدى الى تحولاً كبيراً في تحسين مستوى الخدمات المقدمة للعملاء من خلال قنوات جديدة ومبتكرة، والتي أحدثت مؤخراً تغير ملموس في الخدمات المقدمة من قطاع البنوك، حيث ساهم هذا التطور التقني في قيام البنوك بتقديم الخدمات المالية الرقمية بشكل موسع وبكل يسر وكفاءة وأمان، الأمر الذي أدى إلى توفير الوقت والجهد والمال، لكن بنفس الوقت فإن هذه التطورات التكنولوجية المتسارعة قد تؤدي إلى زيادة تعرض البنوك إلى مخاطر جديدة (مخاطر الأمن السيبراني)، و قد تؤدي إلى تعطل الخدمات المالية الضرورية للأنظمة المالية، وتقويض الأمن والثقة بالنظام المصرفي، وعدم قيام البنوك بوضع الشمول المالي ضمن أولوياته، وتعرض

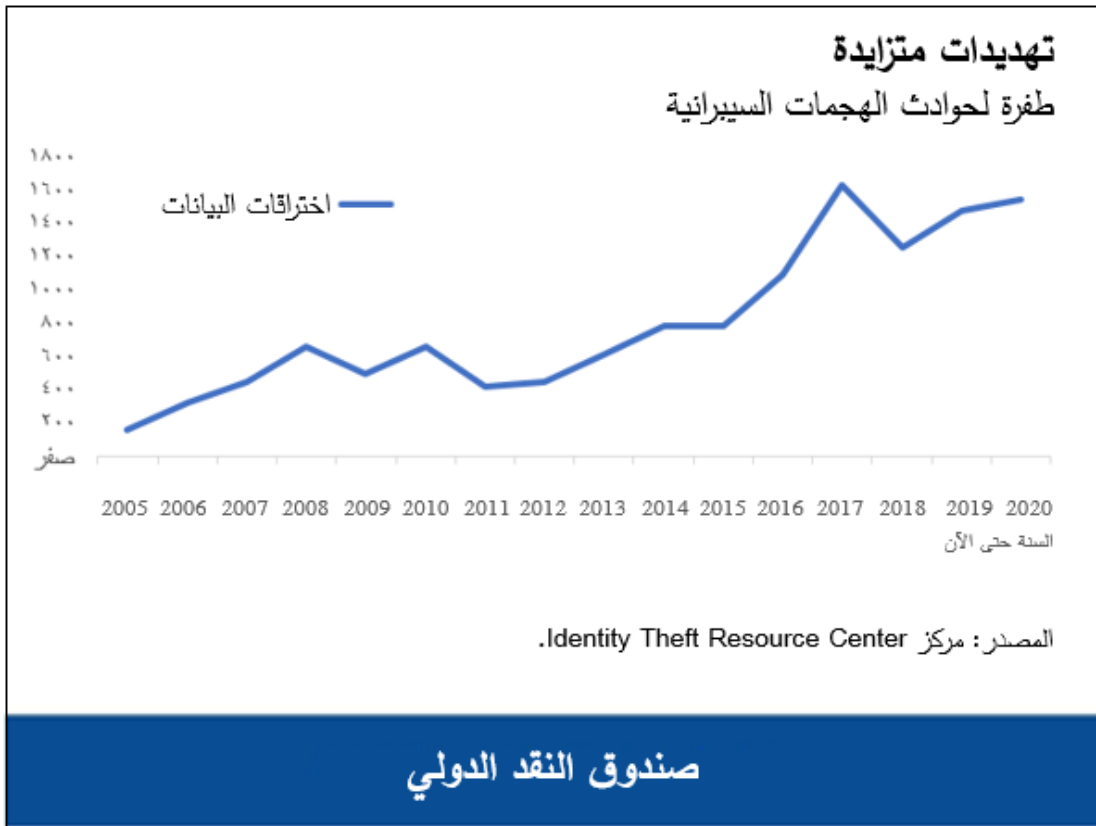
الاستقرار المالي للخطر، حيث إن الشمول المالي له أثر إيجابي على الاستقرار المالي ووجود علاقة سببية بين مؤشرات الشمول المالي والاستقرار المالي، حيث أسفرت مخاطر الأمن السيبراني بالفعل عن اختراقات للبيانات التي تم من خلالها الوصول إلى معلومات سرية، الأمر الذي أدى إلى زعزعة أمن المعلومات ناهيك عن

الخسائر المالية التي تكبدتها البنوك، كما أن قدرة النظام المصرفي على التصدي للمخاطر السيبرانية يكون من خلال توفير بيئة مناسبة للأمن السيبراني بهدف دعم الشمول المالي لتعزيز الاستقرار المالي. ولغرض ضبط المخاطر السيبرانية وتخفيف الأثر المالي والتحوط منها فإن كثير من البنوك في العالم قامت بتحسين ضوابطها الأمنية ووضع الإجراءات والتدابير والأمن السيبراني، حيث شكلت فريق للاستجابة لحوادث الأمن السيبراني لقطاع البنوك بما يساهم في تكثيف الجهود والاستغلال الأمثل للطاقت لتطوير منظومة الأمن السيبراني على مستوى قطاع البنوك، وإصدار تعليمات لكيفية إدارة المخاطر السيبرانية، ووضع السياسات لإدارة أمن المعلومات والأمن السيبراني.

حيث من الضروري على البنوك تكوين مخصصات مالية لمواجهة الخسائر الناتجة عن المخاطر

السيبرانية، بالإضافة إلى معالجة نقاط الضعف في أنظمة الرقابة الداخلية، وإعداد خطة لإدارة المخاطر السيبرانية تتضمن تحديد المهام وزيادة سرعة الاستجابة للهجمات والتعافي منها في زمن قياسي لاسترجاع البيانات ومعالجة الأحداث التشغيلية، حيث إن عملية إعداد وتصميم معالجات للمخاطر السيبرانية تتم من خلال تحديد مصادر بداية هذه المخاطر واحتمالية حدوثها.

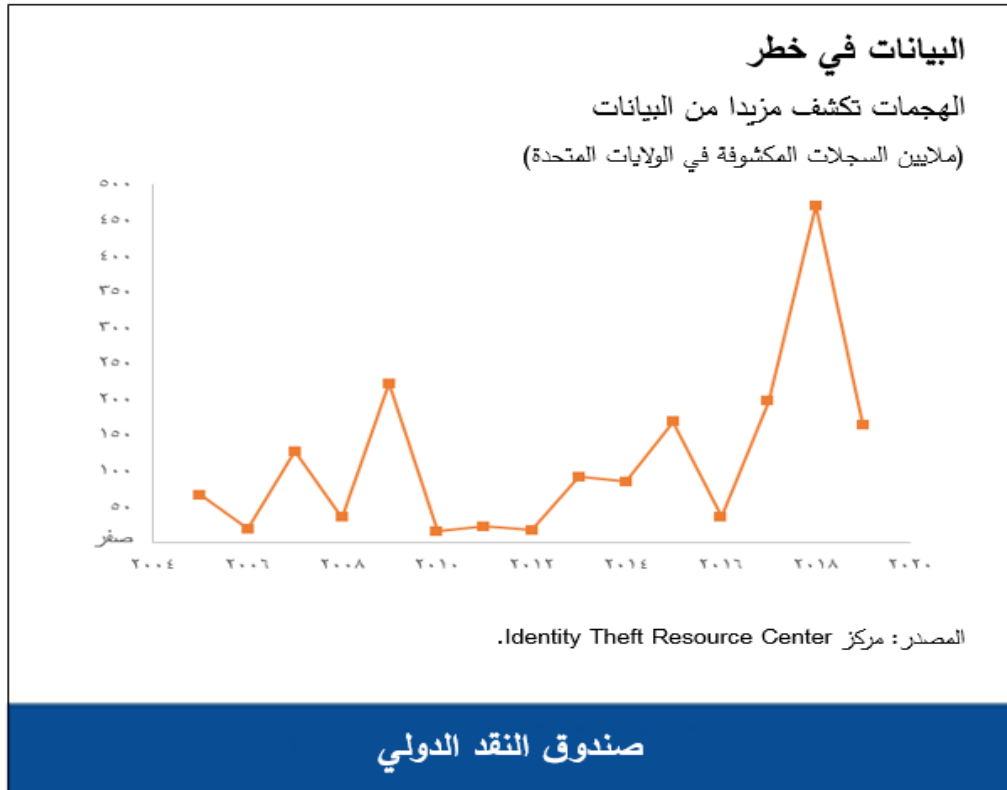
المخاطر السيبرانية ... التهديد الجديد للاستقرار المالي



لقد تضاعف عدد الهجمات السيبرانية ثلاث مرات على مدار العقد الماضي مع تزايد الاعتماد على الخدمات المالية الرقمية، ولا تزال الخدمات المالية هي الأكثر استهدافاً. ومن الواضح أن الأمن السيبراني أصبح مصدر تهديد للاستقرار المالي.

وتُعرف مخاطر الأمن السيبراني على أنها المخاطر التشغيلية لأصول المعلومات والتقنية التي تؤثر على سرية المعلومات أو توافر سلامة أنظمة المعلومات (Kumark,2022)

ونظراً لقوة الروابط المالية والتكنولوجية المتبادلة، فإن أي هجمة ناجحة على مؤسسة مالية كبرى أو نظام أساسي أو خدمة يستخدمها الكثيرون يمكن أن تنتشر تداعياتها سريعاً في النظام المالي بأسره، مما يؤدي إلى اضطراب واسع الانتشار ويتسبب في فقدان الثقة. ومن الممكن أن تفشل المعاملات نظراً لحبس السيولة، وأن تفقد الأسر والشركات قدرتها على النفاذ إلى الودائع والمدفوعات. وفي مثل هذا السيناريو الحاد، قد يطالب المستثمرون والمودعون بأموالهم أو يحاولون إلغاء حساباتهم أو غير ذلك من الخدمات والمنتجات التي يستخدمونها في العادة.



وقد أصبحت أدوات القرصنة الآن أقل تكلفة وأكثر سهولة وأشد قوة، مما يتيح للقراصنة ذوي المهارات المحدودة إلحاق ضرر أكبر مقابل نسبة ضئيلة من التكلفة السابقة. ويؤدي التوسع في الخدمات القائمة على الأجهزة المحمولة (وهي المنصة التكنولوجية الوحيدة المتاحة للكثيرين) إلى زيادة فرص القرصنة. ويستهدف المهاجمون المؤسسات كبيرها وصغيرها والبلدان غنيها وفقيرها، ويعملون عبر الحدود. ولذلك يجب أن تكون محاربة الجريمة السيبرانية والحد من مخاطرها مسؤولية مشتركة عبر البلدان وفي داخلها.

وبينما لا تزال المؤسسات المالية هي من يضطلع بالعمل اليومي الأساسي في مجال إدارة المخاطر - صيانة الشبكات وتحديث البرمجيات وإنفاذ عملية "نظافة سيبرانية" قوية - فإن هناك حاجة أيضاً لمعالجة التحديات المشتركة وإدراك التداعيات والروابط المتبادلة عبر مختلف أجزاء النظام المالي، فحواجز الاستثمار في الحماية غير كافية بالنسبة لفرادى الشركات؛ والتنظيم والتدخل من جانب السياسة العامة ضروريين للوقاية من نقص الاستثمار وحماية النظام المالي الأوسع نطاقاً من عواقب الهجمات المحتملة.

ويرى (Elliott, & Jenkinson, 2020) أن كثيرا من النظم المالية الوطنية ليس مستعدا بعد للتعامل مع الهجمات، كما أن التنسيق الدولي لا يزال ضعيفا، ويقترحان ست استراتيجيات أساسية من شأنها تقوية الأمن السيبراني بدرجة كبيرة وتحسين الاستقرار المالي على مستوى العالم.

01 إعداد الخرائط السيبرانية والتحديد الكمي للمخاطر

يمكن الخروج بفهم أفضل لأوجه الاعتماد المتبادل في النظام المالي العالمي عن طريق إعداد خرائط لأهم الروابط التشغيلية والتكنولوجية المتبادلة والبنية التحتية ذات الأهمية الحرجة. حيث أن إدماج المخاطر السيبرانية بصورة أفضل في تحليل الاستقرار المالي من شأنه تحسين القدرة على فهم المخاطر على مستوى النظام وتخفيف حدتها. وسيساعد التحديد الكمي للأثر المحتمل على تركيز الاستجابة وتشجيع الالتزام بهذه القضية على نحو أقوى. ولا يزال العمل في هذا المجال وليدا - وهو ما يرجع في جانب منه إلى نقص البيانات المتعلقة بأثر الأحداث السيبرانية والتحديات التي تعترض عملية النمذجة - إلا أنه يتعين تسريع وتيرته بما يتوافق مع أهميته المتنامية.

02 تقارب القواعد التنظيمية

ستؤدي زيادة الاتساق الدولي في مجال التنظيم والرقابة إلى تخفيض تكاليف الامتثال وبناء منبر لتعاون أقوى عبر الحدود. وقد بدأت جهود تعزيز التنسيق وزيادة التقارب من جانب جهات دولية، مثل مجلس الاستقرار المالي ولجنة المدفوعات والبنى التحتية للأسواق المالية ولجنة بازل. وينبغي للسلطات الوطنية أن تعمل معا من أجل التنفيذ.

03 القدرة على الاستجابة

في ظل شيوع الهجمات السيبرانية بشكل متزايد، يجب أن يكون النظام المالي قادرا على استئناف عملياته بسرعة حتى في مواجهة هجمة ناجحة، بحيث يحمي الاستقرار. ولا يزال ما يسمى باستراتيجيات الاستجابة ومعاودة النشاط في طور النشأة، ولا سيما في البلدان منخفضة الدخل، ومن ثم تحتاج إلى دعم في تطويرها. ومن الضروري وضع ترتيبات دولية لدعم الاستجابة ومعاودة النشاط في المؤسسات والخدمات العابرة للحدود.

04 الرغبة في العمل المشترك

من شأن زيادة تبادل المعلومات بشأن التهديدات والهجمات والاستجابات عبر القطاعين العام والخاص أن تعزز القدرة على الردع والاستجابة بشكل فعال. غير أن هناك حواجز كبيرة باقية، وغالبا ما تكون ناشئة عن شواغل الأمن الوطني وقوانين حماية البيانات. وعلى الأجهزة الرقابية والبنوك المركزية أن تضع بروتوكولات وممارسات لتبادل المعلومات من شأنها العمل بفعالية في ظل هذه القيود. ومن الممكن تخفيض الحواجز القائمة من خلال نموذج متفق عليه عالميا لتبادل المعلومات، وزيادة استخدام منصات المعلومات المشتركة، وتوسيع الشبكات التي تحظى بالثقة.

05 قوة الردع

ينبغي أن تصبح الهجمات السيبرانية أكثر تكلفة وخطرا من خلال إجراءات فعالة لمصادرة عائدات الجريمة ومقاضاة المجرمين. ومن شأن تعزيز الجهود الدولية لمنع المهاجمين وتعطيلهم وردعهم أن يقلص المخاطر من منبعها. ويتطلب هذا تعاونا وثيقا بين أجهزة إنفاذ القانون والسلطات الوطنية المسؤولة عن البنية التحتية الحيوية أو عن الأمن، عبر البلدان والهيئات المعنية. ولما كان القراصنة لا يعترفون بالحدود، فإن مواجهة الجريمة العالمية تتطلب إنفاذا عالميا للقوانين المتفق عليها.

06 تنمية القدرات

ستؤدي مساعدة الاقتصادات النامية والصاعدة على بناء القدرات في مجال الأمن السيبراني إلى تعزيز الاستقرار المالي ودعم الشمول المالي. والبلدان منخفضة الدخل معرضة بشكل كبير للمخاطر السيبرانية. وقد أبرزت أزمة جائحة كوفيد-19 الدور الحاسم الذي يقوم به الربط الإلكتروني في العالم النامي. وستظل الاستفادة من التكنولوجيا بشكل يحفظ الأمن والسلامة قضية محورية في التنمية ومعها الحاجة إلى ضمان معالجة المخاطر السيبرانية. وعلى غرار أي فيروس، فإن تكاثر التهديدات السيبرانية في أي بلد يجعل بقية العالم أقل أمانا.

وستتطلب معالجة كل هذه الثغرات جهدا تعاونيا من الأجهزة المعنية بوضع المعايير، والهيئات التنظيمية الوطنية، وأجهزة الرقابة، واتحادات الصناعات، والقطاع الخاص، وجهات إنفاذ القوانين، والمنظمات الدولية وغيرها من مقدمي خدمات تنمية القدرات والجهات المانحة. ويركز الصندوق جهوده على مساعدة البلدان منخفضة الدخل، من خلال تقديم خدمات تنمية القدرات لأجهزة الرقابة المالية، وإبراز قضايا هذه البلدان ومنظورها للأجهزة الدولية وفي سياق المناقشات المعنية بالسياسات التي لا تحظى فيها هذه البلدان بالتمثيل الكافي.

تقنية سلسلة الكتل (Block Chain)

هي من أقوى التقنيات التي أحدثت ثورة في عالم الابتكار داخل القطاع المالي والمصرفي والتي لها تأثير كبير على الاقتصاد، وقد تم إنشاء هذه التكنولوجيا التأسيسية للارتقاء بالبنية التحتية للخدمات المالية حتى تُحسن من جودة الخدمات المصرفية المقدمة وتستخدم سلسلة الكتل سلاسل التشفير للحفاظ على أمان المعلومات وتتم تلقائياً بواسطة برمجيات " البلوك شين" لذلك لديها ميزة المصادقية والأمن والإجراءات غير المركزية ومقاومة العبث ورفع الإنتاجية.

وقد اشارت دراسة أعدها صندوق النقد العربي (www.alamalnews.com) الى أن هناك العديد من المكاسب الاقتصادية التي يمكن تحقيقها عالمياً بحلول عام 2030 عند تطبيق سلسلة الكتل والتي يمكن أن تصل الى 3.1 تريليون دولار، وأن تطبيق تقنية سلسلة الكتل على الخدمات المالية سوف يوفر مليارات الدولارات بشكل سنوي من خلال تقليل تكلفة التشغيل وتقليل الوقت المبذول لتقديم الخدمة. بالرغم من ذلك تواجه تقنية سلسلة الكتل تحديات كثيرة من حيث حداثة التقنية والتخوفات من تطبيقها وتخوف البنوك المصرفية من تقليص دورها كطرف ثالث أو وسيط في إتمام المعاملات المالية، وتذبذب عدم استقرار سوق العملات الرقمية الناتج من حدوث تضخم مالي كبير. وفي هذا الصدد تقوم اللجنة العربية للرقابة المصرفية وفريق عمل الاستقرار المالي يقومان بالفحص الدقيق لآثار التكنولوجيا على استقرار النظام المالي وتعزيز الشمول المالي. وسبق ان شكل صندوق النقد العربي مجموعة عمل إقليمية للتقنيات المالية الحديثة من أجل تعزيز الأطر التنظيمية للتكنولوجيا المالية ومتطلبات النظم البيئية في المنطقة العربية.

أهم عيوب ومخاطر تقنية سلسلة الكتل: (زاهرة، 2019)

- 01 تمثل فرصة للكثيرين للعمل في الظلام لغياب الرقابة الذي يشكل ساحة عمل للعمل في الانترنت المظلم (Dark web) والتي قد تكون مجال لدعم أنشطة وتجارة غير شرعية.
- 02 تحتاج الى أجهزة مكلفة وطاقة كبيرة ولذلك صعوبة تصحيح الخطأ أو استرداد المال.
- 03 التذبذب الكبير في أسعار العملات بسبب تقنية سلسلة الكتل والعملات الرقمية مما جعلها ساحة للرهان والمضاربة.

04 انعدام سيطرة البنوك المركزية عليها مما يرفع من مستوى المخاطرة.

05 صعوبة تعديل البيانات في سلسلة الكتل.

06 لوصول الأشخاص لأموالهم يحتاجون آلة مفتاح عام يمكن مشاركته ومفتاح خاص سري إذا ضاع فقد الشخص أمواله.

تطوير استراتيجية مرنة لتطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المخاطر المالية والمصرفية :

في غضون الأعوام الخمس المقبلة، يُتوقع أن يحدث الذكاء الاصطناعي التوليدي ثورة في عالم الصناعة المالية، ليُعيد من جديد تشكيل أساسيات إدارة المخاطر في المؤسسات المالية، وذلك من خلال أتمتة العمليات وتسريعها، بالإضافة إلى تعزيز كفاءتها بشكل شامل. ومن المتوقع أيضاً أن يوسع الذكاء الاصطناعي التوليدي آفاقه ليشمل بذلك الامتثال التنظيمي وحتى إدارة مخاطر المناخ. (أغاروال، وآخرون: 2024)

بالإضافة الى أتمتة المهام وتوفير الوقت والجهد وصولاً إلى تحويل البيانات غير المنظمة إلى معلومات قيمة تساعد في رسم استراتيجيات أكثر فاعلية. و تعزيز كفاءة العمليات فيتم عن طريق الذكاء الاصطناعي التوليدي تحسين إدارة المخاطر والالتزام بالتشريعات والقوانين المعمول بها.

البنوك بدراساتها لتكون في طليعة موجة الاستخدام الأولى، وهي: الامتثال التنظيمي، وجرائم القطاع المالي، ومخاطر الائتمان، والتمويل وتحليلات البيانات، ومخاطر الأمن السيبراني، ومخاطر المناخ. وفي الواقع نلاحظ بشكل عام أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي تتسع عبر وظائف المخاطر والامتثال من خلال ثلاثة نماذج استخدام رئيسية.

أولاً، الخبير الافتراضي، حيث يمكن للمستخدمين طرح أسئلة وتلقي إجابات مختصرة مستندة إلى مستندات طويلة وبيانات غير مرتبة. ثانياً، أتمتة العمليات اليدوية التي تعمل على توفير الوقت من خلال قدرتها على القيام بمهام معقدة ومستهلكة للزمن. ثالثاً، تسريع البرمجة، حيث يستطيع الذكاء الاصطناعي تحديث الأكواد البرمجية القديمة وترجمتها، أو حتى كتابة أكواد جديدة بالكامل. وتسهم هذه النماذج بشكل فعال في دعم وتحسين وظائف المخاطر والامتثال، مما يجعلها أساسية لتعزيز استراتيجيات إدارة المخاطر والامتثال داخل المؤسسات المالية والمصرفية:

01 في مجال الامتثال التنظيمي، تستخدم الشركات الذكاء الاصطناعي التوليدي كخبير افتراضي في اللوائح والسياسات. ويتم تدريب تلك التقنيات للإجابة على الأسئلة المتعلقة بالقوانين، وسياسات الشركة، والمبادئ التوجيهية. كما أن هذه التقنية لديها القدرة على المقارنة بين السياسات، واللوائح، والإجراءات التشغيلية لتأكيد التطابق بينهما. وعلى اعتباره مُسرّع للبرمجة، فهو يستطيع فحص الكود لتحديد مواطن عدم الامتثال أو النقص. بالإضافة إلى ذلك، يُمكنه أتمتة عملية فحص الامتثال التنظيمي وإرسال إشعارات تحذيرية بشأن أية مخالفات محتملة، مما يعزز من كفاءة إدارة الامتثال داخل الشركة.

02 أما فيما يتعلق بمواجهة الجرائم المالية، يقدم الذكاء الاصطناعي التوليدي حلاً متطوراً بفعالية عالية إذ يتمكن من عمل تقارير تفصيلية حول الأنشطة المشبوهة بناءً على تحليل دقيق لبيانات العملاء والمعاملات. إضافة إلى ذلك، يسهّل تقنين وتحديث تقييم مخاطر العملاء آلياً عبر مراقبة التغيرات في المعلومات الخاصة بالتعرف على العميل. ويعزز هذا النهج من دقة وفعالية رصد المعاملات، من خلال توليد وتحسين الأكواد اللازمة لكشف الأنشطة المشبوهة وتحليل المعاملات بكفاءة، مما يرفع من مستوى الأمان المالي ويقلل من مخاطر الجرائم المالية.

03 وفي مجال مخاطر الائتمان، يعدّ الذكاء الاصطناعي التوليدي بإحداث طفرة في طرق تعامل البنوك مع مخاطر الائتمان، وذلك من خلال تجميع وتحليل معلومات العملاء، بما في ذلك المعاملات مع البنوك الأخرى. مع العلم، يسرّع هذا النوع من الذكاء الاصطناعي العملية الائتمانية من الألف إلى الياء، ويمتد تأثيره من مرحلة اتخاذ قرار الائتمان، حيث يقوم بصياغة مذكرات الائتمان والعقود بدقة وسرعة. بينما تستخدم البنوك والمؤسسات المالية هذه التكنولوجيا لتوليد تقارير مفصلة عن مخاطر الائتمان ولفهم أعمق للعملاء من خلال تحليل مذكرات الائتمان. وبفضل قدرته على كتابة الأكواد البرمجية لجمع وتحليل بيانات الائتمان، كما يقدم الذكاء الاصطناعي التوليدي رؤى قيمة حول ملفات مخاطر العملاء، ويقوم بتقدير احتمالية التخلف عن السداد والخسائر بطريقة دقيقة ومبتكرة، مما يعزز من كفاءة إدارة مخاطر الائتمان في البنوك.

04 وفي مجال النمذجة وتحليل البيانات، يلعب الذكاء الاصطناعي التوليدي دوراً حاسماً في تحديث وتسريع عمليات النمذجة وتحليل البيانات حيث تمكن هذه التقنية الشركات من تجاوز حواجز التحول التكنولوجي بكفاءة، خاصة فيما يتعلق بالانتقال من لغات البرمجة التقليدية مثل (SAS) و (COBOL) إلى لغات أكثر حداثة وفعالية مثل (Python). علاوة على ذلك، يسهل الذكاء الاصطناعي التوليدي عملية مراقبة أداء النماذج بشكل آلي،

مع القدرة على إرسال إشارات تنبيه فورية عند اكتشاف أي تباينات تخرج عن المعايير المقبولة. وتستثمر الشركات أيضًا في هذا الذكاء لتطوير عمليات توثيق النماذج التجريبية وتقارير التحقق بدقة وفعالية، مما يعزز من دقة عمليات التحليل البياني والنمذجة.

05 في مجال مخاطر الأمن السيبراني، يتيح الذكاء الاصطناعي التوليدي طرقًا مبتكرة لتحسين الأمن السيبراني حيث يقوم هذا الذكاء بتحليل ثغراته، ويستخدم اللغة الطبيعية لإنشاء أكواد تحدد قواعد الكشف، مما يُسهم في تسريع عملية تطوير برمجيات آمنة. كما يبرز دوره في (تجارب المحاكاة الهجومية، حيث يُقد استراتيجيات التهديد ويختبر سيناريوهات الهجوم لاختبار متانة الأنظمة الأمنية). إضافةً إلى ذلك، يفيد هذا الذكاء كخبير افتراضي في تحليل بيانات الأمان، محسّنًا الكشف عن المخاطر بفضل قدرته على تجميع وتسريع

06 استخلاص الرؤى من الحوادث الأمنية والسلوكيات غير العادية.

07 في مجال تقييم مخاطر المناخ، يعمل الذكاء الاصطناعي التوليدي كمحفز للابتكار، مقدمًا حلولًا تكنولوجية متقدمة. ويساهم بشكل فعال في تسريع وتطوير عملية البرمجة من خلال اقتراح أجزاء من الكود وتسهيل اختبارات الوحدة، بالإضافة إلى تعزيز قدرات تصور المخاطر الفيزيائية عبر استخدام خرائط عالية الدقة.

08 كما يقوم الذكاء الاصطناعي التوليدي بتطوير عملية إدارة مخاطر الشركات عن طريق عمل ملخصات شاملة حول إدارة مخاطر الشركة من البيانات والتقارير القائمة، مما يوفر نظرة عامة واضحة ومكثفة. إضافة إلى ذلك، فهو يعزز من كفاءة عملية تقييم كفاية رأس المال من خلال الاستفادة الذكية من البيانات المتاحة. كما تستفيد البنوك، بدورها، من هذه التكنولوجيا لرسم خرائط دقيقة لمراكز المخاطر، وإعداد تقارير مفصلة وموجزات تنفيذية للإدارة العليا، مما يمكنها من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن المخاطر بكفاءة عالية.

ومن ناحية أخرى، يمثل الذكاء الاصطناعي التوليدي أداة قوية في مجال مخاطر التشغيل، إذ يمكن للبنوك الاستفادة منه لتحسين كفاءتها التشغيلية. ومن خلال استخدام هذه التقنية، يُمكن أتمتة عمليات الرقابة التشغيلية، وتعزيز قدرات المراقبة، وتحسين كشف الحوادث بكفاءة عالية. علاوة على ذلك، يسهّل الذكاء الاصطناعي التوليدي إعداد تقييمات ذاتية للمخاطر والضوابط بصورة آلية، ويقوم بتصنيف التقييمات الحالية لضمان جودتها وفعاليتها.

يستطيع المسؤولون الرئيسيون عن المخاطر في المصارف والمؤسسات المالية تأسيس قراراتهم على تحليلات وتقييمات تجمع بين البعدين النوعي والكمي، سواء تعلق الأمر بالتأثيرات، أو المخاطر، أو إمكانية التطبيق. وتشمل هذه العملية التأكد من أن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي يتماشى مع الاهداف الاستراتيجية ويتبع الضوابط اللازمة لتحقيقها بأمان، إلى جانب فهم القوانين ذات الصلة (مثل قانون الاتحاد الأوروبي لتنظيم الذكاء الاصطناعي)، وتقييم مدى حساسية البيانات المستخدمة.

المخاطر المرتبطة بتقنيات الذكاء الاصطناعي:

ومن الأهمية بمكان أن يكون القادة على وعي بالمخاطر المستجدة المرتبطة بتقنيات الذكاء الاصطناعي الجديدة، التي يمكن تقسيمها إلى ثماني فئات رئيسية لضمان التعامل معها بكفاءة وفعالية. وهي كالتالي:

01 التأثير على قضية العدالة بسبب التحيز، وهي مشكلة قد تنشأ عند استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، حيث يمكن لنتائج هذه النماذج أن تكون متحيزة ضد مجموعة محددة من المستخدمين مما يؤدي إلى عدم

02 الإنصاف أو التحيز في النتائج المقدمة.

03 مخالفات الملكية الفكرية، مثل انتهاكات حقوق الطبع والنشر وحالات الانتحال، وهي تُعد من التحديات الرئيسية التي تواجهها نماذج الأساس التي تعتمد بشكل كبير على بيانات الإنترنت.

04 المخاوف المتعلقة بالخصوصية، مثل تلك التي تنشأ عندما يتم الكشف عن معلومات شخصية أو حساسة دون موافقة أصحابها.

05 الاستخدامات الضارة، مثل نشر المعلومات المضللة واستغلال تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي من قبل المحتالين وإساءة استخدام هذه الأنظمة المتقدمة لتزييف المحتوى، وخلق هويات مزورة، وتنفيذ عمليات احتيالية، أو خداع المستهلكين.

06 التهديدات الأمنية، وتحديدًا عندما يكون من الممكن التسلل إلى أو استغلال الثغرات الأمنية في أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي.

07 المخاطر المرتبطة بالأداء والقدرة على تقديم تفسيرات واضحة. تتمثل هذه المخاطر في احتمالية أن تعطي هذه النماذج إجابات غير دقيقة أو أن تستند إلى معلومات لم تعد حديثة أو موثوقة فتصبح النتائج مضللة.

08 المخاطر التي تنشأ عن عدم امتثال المؤسسات للمعايير أو التشريعات الخاصة بالبيئة، والمسؤولية الاجتماعية، والحوكمة، وهذا النوع من الإغفال يمكن أن يخلق مشكلات كبيرة للمجتمع أو يضر بسمعة هذه المؤسسات.

09 مخاطر استخدام أدوات جهات خارجية، مثل تسرب المعلومات الحصرية أو السرية إلى العامة؛ فقد يؤدي استخدام هذه الأدوات من قبل الشركات أن يكون له عواقب غير مقصودة.

تطوير وتبني استراتيجيات فعّالة لتخطيط مسيرة الذكاء الاصطناعي التوليدي في إدارة المخاطر المالية والاقتصادية في البلدان العربية :

لضمان استفادة المؤسسات المالية والاقتصادية في البلدان العربية بشكل كامل من قوة الذكاء الاصطناعي التوليدي، من الضروري تبني استراتيجية منظمة ومتقنة تبدأ من القمة. بمعنى آخر، يجب على الجهات العليا في القطاعات المالية والاقتصادية أن تقود هذا التحول برؤية واضحة ومحددة. واقعياً ونظراً لنقص المواهب والخبرات المتخصصة في هذا المجال، من المستحسن البدء بمجموعة صغيرة من المشاريع التي تتراوح بين ثلاثة وخمسة، بحيث تكون الأولوية لتلك المشاريع الخاصة بإدارة المخاطر والامتثال، ويجب أن تكون هذه المشاريع قابلة للتنفيذ في فترة زمنية قصيرة تتراوح بين ثلاثة وستة أشهر، مما يتيح تقييم سريع لتأثيرها التجاري والاقتصادي. وعقب نجاح هذه المرحلة الأولى، يأتي التحدي التالي وهو التوسع الذي يتطلب تطوير منظومة متكاملة للذكاء الاصطناعي التوليدي تغطي سبع نطاقات:

01 مجموعة شاملة من الخدمات والحلول الجاهزة للإنتاج والقابلة لإعادة الاستخدام في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي (حالات الاستخدام)، والمصممة لتتناسب بسهولة مع مختلف السيناريوهات والتطبيقات الخاصة بقطاع الأعمال المصرفي. والتي يمكن دمجها بسلاسة في سلسلة قيمة البنوك لتعزيز الكفاءة والفعالية.

02 مجموعة تقنية أجهزة وأمنة تعمل بالذكاء الاصطناعي التوليدي، ومصممة لتعمل بفعالية ضمن بيئات الحوسبة السحابية المختلطة. والهدف منها هو توفير الدعم الكامل للبيانات غير المنظمة، مع توفير إمكانيات متقدمة لتحويل البيانات إلى صورة منهجية، وتدريب النماذج باستخدام التعلم الآلي، وتنفيذ هذه النماذج بكفاءة. كما تشمل المجموعة أدوات للمعالجة والتحسين قبل إطلاق المشاريع وبعدها.

03 الربط بين أدوات ونماذج الذكاء الاصطناعي الأساسية المتقدمة مع الأنظمة المؤسسية، لتحقيق أفضل استفادة منها. ويشمل هذا القدرة على اختيار النماذج التي تناسب الغرض المطلوب بدقة، وتنظيم كيفية تفاعل هذه النماذج مع بعضها البعض، سواء كانت نماذج متاحة للجميع أو حصرية.

04 استخدام الأتمتة لتحسين الأدوات الأساسية التي تدعم تطوير حلول الذكاء الاصطناعي التوليدي. ويشمل هذا (عمليات تعلم الآلة)، وإدارة البيانات، وتنفيذ المهام عبر الأنظمة الأساسية للمعالجة. فمن خلال أتمتة هذه العمليات، يمكن للمؤسسات تقليل الوقت اللازم لتطوير وإطلاق الحلول الجديدة وضمان سهولة صيانتها.

05 إنشاء نماذج للحوكمة والكوادر البشرية داخل المؤسسات المالية ، بحيث تكون هذه الكوادر مجهزة ومستعدة لنشر خبرات متعددة التخصصات والعمل بشكل مشترك. يتم تمكين الخبراء للتعاون وتبادل المعرفة في مجالات (مثل اللغة، ومعالجة اللغات الطبيعية، وتعلم الآلة) من خلال التغذية الراجعة البشرية، ومهندسي الأوامر البرمجية، وخبراء الحوسبة السحابية، وقادة منتجات الذكاء الاصطناعي، والخبراء القانونيين والتنظيميين.

06 توافق العمليات لإنشاء نظام متكامل لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي بهدف تسهيل مراحل التصميم، والتجربة، والتحقق من بدايتها حتى نهايتها، وأخيراً نشر الحلول التقنية بكفاءة وأمان.

07 وضع خطة مفصلة توضح الجدول الزمني لإطلاق وتطوير مختلف الإمكانيات والحلول، بما يتماشى مع استراتيجية الأعمال الشاملة للمصارف المركزية.

في زمن يشهد فيه قطاع الأعمال بأكمله تجارب متعددة مع الذكاء الاصطناعي التوليدي، تواجه الشركات والمؤسسات التي لا تستفيد من إمكانيات هذه التقنية خطر التخلف عن الركب في مسائل مثل الكفاءة الإنتاجية، والإبداع، والتفاعل مع العملاء. ومن المهم أن تدرك البنوك في البلدان العربية أن الانتقال من مرحلة التجارب الأولية إلى التطبيق العملي يتطلب وقتاً أطول بكثير في حالة الذكاء الاصطناعي التوليدي مقارنةً بالنماذج التقليدية للذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. لذلك عند اختيار المشاريع لتطبيق هذه التكنولوجيا، قد يميل القائمون على إدارة المخاطر والامتثال إلى تبني استراتيجيات محدودة النطاق. ومع ذلك، من الأفضل لهم أن يسعوا لتنسيق خططهم مع الاستراتيجية العامة للذكاء الاصطناعي التوليدي والأهداف الشاملة للمؤسسة، لضمان تحقيق الفائدة القصوى.

ولضمان استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل فعال ومسؤول من قبل فرق المخاطر والامتثال، من الضروري أن تدرك هذه الفرق الحاجة إلى تطوير عملية إدارة المخاطر ووضع ضوابط جديدة، وأن تدرك أيضًا أهمية متطلبات البيانات والتكنولوجيا، إلى جانب الحاجة لاستقطاب المواهب الجديدة وتلبية متطلبات نماذج التشغيل.

ومن أجل ضمان التحكم الفعال في مخاطر الذكاء الاصطناعي التوليدي على مستوى المؤسسات والمالية، يجب على الأقسام المسؤولة عن إدارة المخاطر البقاء في حالة تأهب واتباع الخطوات المحددة التالية:

01 التأكد من أن جميع الأفراد في المؤسسة يدركون المخاطر المرتبطة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، من خلال نشر قائمة بالإجراءات الموصى بها وتلك التي يجب تجنبها، وكذلك إعداد إرشادات واضحة للحد من هذه المخاطر.

02 تجديد وتحديث معايير تعريف النماذج وسياسات تقييم مخاطرها (بحيث تتماشى مع القوانين الحالية، مثل قانون الاتحاد الأوروبي لتنظيم الذكاء الاصطناعي). ويُعد هذا الإجراء ضروري لضمان القدرة على تحديد نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بدقة وتصنيفها بشكل صحيح. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يكون هناك نظام شامل ومناسب لتقييم المخاطر المرتبطة بهذه النماذج والتحكم فيها بفعالية.

03 تشكيل فريقًا من المتخصصين في إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي التوليدي، من القادرين على التعاون بشكل وثيق مع فرق التطوير المسؤولة عن ابتكار منتجات جديدة وتصميم تجارب عملاء متطورة.

04 إعادة النظر في الإجراءات المتبعة للتحقق من هوية العملاء، ومكافحة غسيل الأموال، ومنع الاحتيال، وتعزيز الأمن السيبراني، للتأكد من استمرار فاعليتها للعمل في بيئة متطورة تعتمد على الذكاء الاصطناعي التوليدي.

05 تحتاج أي مؤسسة تسعى لأتمتة التفاعل مع العملاء باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى بيانات محدثة ودقيقة. لذلك ستكون المؤسسات التي تمتلك منصات بيانات متقدمة هي الأكثر قدرة على استغلال إمكانيات الذكاء الاصطناعي التوليدي بفعالية

06 لتحقيق النجاح في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، تحتاج المؤسسات إلى تطوير فهم عميق للمهارات المطلوبة والمواهب وإجراء تغييرات في كيفية عملها، حيث يمكن للبنوك إجراء تغييرات على نماذج التشغيل ودمجها في ثقافة الشركة والإجراءات اليومية بشكل فعال. من المهم أن تدرب المؤسسات المصرفية الموظفين

ليس فقط على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، ولكن أيضًا على فهم ما يمكنه فعله وما لا يمكنه فعله. إن تكوين فريق من الخبراء المتخصصين في الذكاء الاصطناعي التوليدي سيساعد في قيادة عملية توسيع استخدام هذه التقنية وتبنيها بشكل مدروس ومتقن.

07 يستلزم من كل متخصص في مجال المخاطر أن يكون على دراية كاملة بالتكنولوجيا الجديدة وفهم قدراتها، والتعرف على حدودها، ومعرفة كيفية تجاوز هذه الحدود. سيشكل استعمال الذكاء الاصطناعي التوليدي نقلة نوعية للمؤسسات كافة، ولكن تلك المؤسسات التي تستطيع تحقيق التوازن بين استخدام هذه التكنولوجيا بشكل محكم، مع إدارة المخاطر المصاحبة لها، ستتمكن من تحقيق تحسينات ملحوظة في الإنتاجية .

الاستنتاجات:

01 سقوط النظرية الكلاسيكية وبروز النظرية الكينزية التي تدعو للتدخل في النشاط الاقتصادي واتخاذ مجموعة من التدابير المستدامة والسياسات لحماية الأسواق المالية واقتصاديات الدول من الانهيار وتحسين قدرتها في مواجهة الازمات المالية وتعزيز الاستقرار المالي والنقدي.

02 نجح التمويل الإسلامي في الحد من وتيرة الازمات المالية لإعتماده مزيداً من الإنضباط المالي والزام الممولين بالمشاركة في المخاطر، ويُنظر إليه كمنقذ يجب إتباعه.

03 الاستفادة القصوى من التكنولوجيا المالية المتطورة في الارتقاء بالبنية التحتية للخدمات المالية وتحسين وتطوير الخدمات المصرفية هو التنافس العالمي القادم، عوضاً عن النمط التقليدي.

04 التوظيف الأمثل لأنترنت الأشياء (IoT) ليكون أكثر قدرة على التنبؤ والاستكشاف والمرونة في العمل والأداء والابتكار بشكل أسرع في ظل وجود شبكات ضخمة وبنية تحتية متطورة لمنع وحظر أي مخاطر تهدد بيئة الاعمال المالية والاقتصادية خاصة في البلدان العربية والإسلامية.

05 أثبتت تقنية سلاسل الكتل Block Chain قدرتها في تحسين البنية التحتية المالية وتحقيق التنمية المستدامة باستخدام نظم أكثر كفاءة وفاعلية وتحقيق عنصر الأمان وتعزيز الشفافية وتقليل المخاطر رغم حداثة عهدها والعيوب المصاحبة لها، فقد طبقتها بنجاح المصارف في بعض الدول العربية كالسعودية والامارات.

06 العملات المشفرة تطورت كمنافس رقمي قوي للخدمات المصرفية التقليدية، مما يشكل تحدياً كبيراً للنظام المالي العالمي الحالي. وقد أدت خصائصها المميزة من اللامركزية، و خصائص الأمان الجوهرية العالية

للمعاملات المشفرة وقدرتها على مقاومة التلاعب التي أزعجت المؤسسات المالية الراسخة، مما أثار قضايا مهمة بشأن آثارها على الاستقرار الاقتصادي العالمي مستقبلاً.

07 أدى استخدام التكنولوجيا الرقمية في المعاملات المالية الى جودة أداء وتقارير المراجعة في المؤسسات المالية والبنوك ، وتفعيل دورها الرقابي وتحسين وتعزيز كفاءة المعاملات وتقويمها وتحسين أنظمة إدارة المخاطر.

08 التطبيق الصارم للحوكمة في الشركات والبنوك في القطاع المالي والاقتصادي ورفع كفاءتها وتوفير المعلومات اللازمة وفي الوقت المناسب والتكلفة المناسبة ينظر له كحد ادنى من متطلبات الإفصاح والشفافية في بيئة الاعمال الحديثة مدعوماً بجودة الأداء والمهارات الابتكارية ورأس المال الذهني ورضا العميل.

09 الحلول الفعالة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي التوليدي كمحفز للابتكار في مجالات، إدارة المخاطر والالتزام التنظيمي والجرائم المالية والائتمان والنمذجة ومعالجة البيانات الضخمة والأمن السيبراني يمكن الاستفادة القصوى منها والتعامل بكفاءة وفعالية مع المخاطر المحيطة بها.

التوصيات:

01 تبني البلدان العربية أحدث ما توصلت اليه تقنيات التكنولوجيا الرقمية المالية المتطورة مثل الذكاء الاصطناعي التوليدي وتقنية البلوك تشين في تعزيز الإجراءات مثل تنظيم مكافحة غسل الأموال ومعرفة العميل وإدارة المخاطر وخدمة العملاء، مما يؤدي إلى زيادة رضا العملاء وتحسين الإنتاجية، و تحسين الاستقرار المالي والكفاءة خلال فترات الركود الاقتصادي، وتقديم خدمات مالية بكفاءة عالية توفر الكثير من الوقت والجهد والأمان والقدرة على التكيف مع المتغيرات المتسارعة في الأسواق والاستجابة السريعة في إدارة الأزمات والمخاطر المالية بشكل فعال .

02 يجب على صناع القرار المالي والاقتصادي والجهات التنظيمية في البلدان العربية أن يتفهموا إمكانات هذه التقنيات لتمكين التخصيص السريع للموارد وحشد الجهود والتعاون عبر آلية مشتركة والدخول في مناقشات اقتصادية ومالية متعمقة. تضع رؤية مشتركة واستراتيجيات فعالة لإدارة الأزمات والمخاطر التي قد تواجهها اقتصاديات هذه البلدان مستقبلاً بالاستفادة من كل مزايا التكنولوجيا الرقمية ومعالجة العيوب وتقليلها في مشروع نهضوي شامل يعبر بها جميعاً الى بر الأمان.

03 تعزيز الاستفادة القصوى من خصائص ومميزات العملات المشفرة وتقادي المخاطر المرتبطة باستخدامها مثل الاحتيال وغسيل الأموال وتمويل الإرهاب ، والعمل على تشكيل لجنة تضم كبار علماء الاقتصاد والمال وكبار المسؤولين في القطاع المالي والاقتصادي ومسؤولي البنوك المركزية على مستوى الدول العربية والإسلامية لدراسة تقنية العملات الرقمية المشفرة من كل جوانبها التنظيمية والتشريعية والفنية والخروج بمشروع العملة الرقمية الموحدة التي تحمل وظائف النقود المعتادة كمخزون للقيمة ووسيط للتبادل ومقبولة لدى الجميع ، وبها كل خصائص الحماية للأمن الاقتصادي والاستقرار المالي للبلدان العربية والإسلامية وتبني قادة هذه الدول تنفيذ هذا المشروع.

المراجع:

أولاً: المراجع عربية:

- 01 أبو النصر، صلاح. (2022). تقنية سلسلة الكتل وأثر تطبيقها في القطاع المالي (البنوك) في المملكة العربية السعودية. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسي، ص 39-69 م 23(1).
- 02 أميرة، نصيب، وسحنون، محمود (2016) دور معدل الفائدة في إحداث الازمات المالية، مجلة الاقتصاد الإسلامي العالمي، ص 3-4.
- 03 بلعباس، عبد الرزاق و آخرون (2009) الازمة المالية العالمية أسباب وحلول من منظور إسلامي، مركز أبحاث الاقتصاد الإسلامي، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية.
- 04 بن دعاس، جمال (2010). الدروس المستفادة من الأزمة المالية العالمية. مجلة الإحياء، ص 313-322، ع(14) جامعة بابنة ، الجزائر <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/12728>
- 05 التوني، ناجي (2004) الازمات المالية، سلسلة دورية تعني بقضايا التنمية في الأقطار العربية، المعهد العربي للتخطيط، ص 53-54، ع(4).
- 06 الخضير، محسن (1995، 12) إدارة الازمات، منهج اقتصادي إداري لحل الازمات على مستوى الاقتصاد القومي والوحدة الاقتصادية، التنمية الإدارية، مكتبة القاهرة، مصر.
- 07 راهول أغاروال يعمل كشريك مساعد في مكتب ماكنزي بولاية نيوجيرسي <https://www.mckinsey.com>

08رشوان، عبد الحمين، وقاسم، زينب. (2022). أثر إدارة مخاطر الأمن السيبراني على دعم الاستقرار والشمول المالي في البنوك. المؤتمر العلمي الأول، بعنوان أثر الامن السيبراني على الامن الوطني، جامعة عمان العربية بالاشتراك مع مديرية الامن العام.

09زاير، وافية، و الرميدي، سمير. (2020). التحولات الرقمية في القطاع المالي بين فرص الاستقرار ومخاطر الابتكارات المالية: تجربة شمال إفريقيا. مجلة الإبداع، مج10، ع1، 138. 154 - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/>

010زاهرة، بن عامر (2019) استكشاف تقنية البلوك شين وتطبيقاتها في المالية الإسلامية، مجلة الخدمات المصرفية والصيرفة الالكترونية. متاح خلال www.academia.edu

011 السراي، حسين (2023). التكنولوجيا المالية ودورها في تعزيز الخدمات الرقمية في المصارف الإسلامية (دراسة نظرية). مجلة الكوت للاقتصاد والعلوم الإدارية ، ص116-139. ع 48 م (15) <https://kjeas.uowasit.edu.iq/index.php/kjeas/article/view/612>

012 السعدني، أشرف (2020) الثقافة وتأثير التحول الرقمي، المشهد اليوم، القاهرة، مصر

013 سلامي، و بوشي، (2019) التحول الرقمي بين الضرورة والمخاطر، مجلة العلوم القانونية والسياسية، ص 944-967 ، ع 10 ، م (2).

014 شحاتة، حسين (2016) الازمة المالية وآثارها والدروس والعبر المستفادة منها، سلسلة بحوث ودراسات في الفكر الاقتصادي الإسلامي.

015عبابنة، عمر (2011) الازمة المالية المعاصرة تقدير إسلامي، أربد، الأردن، عالم الكتب الحديث.

016 النحاس، أحمد ودبا، ندا. (2022). إدارة مخاطر التحول الرقمي. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، ص1501-1513، العدد3، مجلد 13.

017 نغماري، سفيان (2013) الابداع والابتكار في النظام المصرفي ودره في تحسين الميزة التنافسية للبنوك، ورقة بحثية مقدمة الى الملتقى الدولي الأول حول ملتقى اقتصاديات المعرفة والابداع في الجزائر: جامعة سعد دحلب، البليدة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Anderson Alex Crisis Management activities include forecasting potential.
www.managementhelp.org/crisis/crisis.htm 10/11/2016.
2. Block Chain Technology, Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report (Berkeley University of California), October 16, 2015, (p. 1), accessible at: <http://bit.ly/2a0UB7R>.
3. Cziesla, T. A Literature Review on Digital Transformation in the Financial Service Industry. In Proceedings of the BLED 2014 Proceedings, Bled, Slovenia, 1–5 June 2014
4. Krugman.P & Obsfeld.M, Economies international ,ED Pearson Education, 7em edition, 2006
5. Kumar, R., & Thomas, B. (2022). BRICS in Global Governance: A Gradual but Steady Expansion. Governance and Politics, 1(1), 100-113
6. Swapan Sarkar, (2018) , " Block chain Accounting - The Disruption Ahead " , Behavioural Finance : Explaining Irrational Investment Strategies, The Management Accountant, www.icm

ثالثاً: المواقع الإلكترونية:

01 موقع البنك الدولي <https://www.albankaldawli.org/ar>

02 موقع صندوق النقد الدولي <https://www.imf.org/ar>

03 موقع صندوق النقد العربي <https://www.amf.org.ae>

The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Business Management Efficiency: An Analytical and Applied Study

Khaled Jassem 2024

Abstract

This exploration aims to dissect the part of artificial intelligence in enhancing business operation effectiveness by studying the impact of espousing this technology on functional processes, decision- timber, and cost reduction. The exploration focuses on the significance of artificial intelligence in perfecting functional effectiveness and adding invention within companies. The exploration reckoned on the descriptive logical approach, and data was collected using a questionnaire directed to 34 elderly operation situations in companies from different sectors and several countries in the Middle East. The results showed that artificial intelligence contributes to perfecting functional effectiveness and the quality of decision- timber, which enhances the capability to dissect data intelligently and supports invention and sustainable growth. still, companies face major challenges when espousing artificial intelligence tools, most specially hand resistance to change and the difficulty of integration with heritage systems, in addition to the need to ameliorate hand chops to keep pace with new technology. To overcome these challenges and fete the benefits of artificial intelligence, the exploration recommends developing strategies to integrate technology more effectively, including perfecting companies' technological structure and training workers to use smart systems effectively. It also suggests promoting a culture of invention and change to produce a probative terrain for digital metamorphosis and technological inflexibility. This exploration contributes to the academic understanding of the walls and openings related to espousing artificial intelligence in business operation, and provides precious perceptivity for companies seeking to achieve better performance in light of rapid-fire technological metamorphoses.

Keywords: Artificial intelligence, functional effectiveness, business operation, decision timber, invention.

Chapter One: Introduction 1.1-

Introduction

In recent times, artificial intelligence (AI) has come one of the most prominent transformative technologies in business operation and other fields, as companies calculate machine literacy and big data analysis to enhance functional effectiveness and make further accurate opinions (Zirar, et al.2023). AI has evolved from being a theoretical conception in computer wisdom to an abercedarian technology used to stimulate invention and achieve competitive advantage in colorful sectors, including technology, finance, manufacturing, and healthcare (Rasheed,et al. 2024).

exploration indicates that AI is spreading in companies to understand challenges and openings across sectors, leading to the emergence of new operations in business analytics and digital invention. The comprehensive book addresses multiple inquiries on ethics, organizational performance, and commercial governance, and explores the part of AI in entrepreneurship and driving change in the ultramodern business terrain (Schiavone et al., 2023)

Artificial intelligence is one of the advanced branches of computer wisdom, characterized by its capability to handle and reuse huge quantities of data with speed and delicacy that exceed mortal capabilities. This technology contributes to perfecting the functional performance of companies by automating processes, prognosticating unborn trends, and assaying client geste

, which enhances the effectiveness of operations and provides companies with lesser openings for expansion and invention (Dwivedi et al., 2021). According to former studies, Batarseh and Freeman (2021) indicated that companies that calculate on artificial intelligence achieve a clear competitive advantage in global requests, as they record advanced situations of productivity and a significant reduction in operating costs.

Also, artificial intelligence is characterized by its inflexibility in its operation across multiple fields, ranging from force chain operation and perfecting functional effectiveness, to making strategic opinions and assaying complex data with delicacy and speed (Maslej et al., 2023). Companies that have espoused artificial intelligence have been suitable to snappily reply to request changes and achieve a better balance between quality and cost. In addition, the capability of artificial intelligence to learn from data and develop systems

grounded on former results enhances the nonstop enhancement of functional effectiveness, which contributes to achieving sustainable growth for companies that calculate on it (Kunduru, 2023).

Despite the great benefits that artificial intelligence offers, we must bear in mind that its operation isn't without challenges. These include organizational and technological challenges, similar as the difficulty of integrating new systems with heritage systems, and hand resistance to conforming to technological inventions (Del Castillo, 2024). Still, companies that invest in digital structure and develop training programs to ameliorate their workers' chops in dealing with this technology will be better suitable to overcome these challenges and take full advantage of the eventuality of AI (Schwartz et al., 2020). Thanks to the rapid-fire development of AI, this field has become a decisive factor in the digital metamorphosis of companies. It directly enhances the effectiveness of business operation, by adding product speed, perfecting internal processes, and developing smarter strategies (Perifanis and Kitsios, 2023). At the moment, AI is a necessary tool in the competitive business terrain, contributing to the development of new products and services and furnishing innovative results to the adding challenges in ultramodern requests (Toti, J et al, 2021).

2.1- Research Problem

Despite the multitudinous benefits that artificial intelligence (AI) offers in enhancing business operation effectiveness, multitudinous companies face significant challenges when trying to adopt and apply this technology in their quotidian operations. AI is an important tool for perfecting functional effectiveness, adding the speed and delicacy of decision- timber, and reducing costs. Still, the factual operation of this technology is n't without obstacles that may hinder the success of the process (Wilson and Daugherty, 2023).

One of the most prominent challenges is hand resistance to change. Multitudinous workers are hysterical of AI, especially when it's associated with changing the nature of jobs or replacing the traditional pool with technology (Bessen, 2023). This resistance constantly stems from fear of losing jobs or the need to learn new chops, in addition to a lack of full understanding of the technology (Acemoglu, Johnson, 2023). According to a study conducted by (Dwivedi et al., 2021), resistance to change hinders the operation of AI in multitudinous companies, as the study showed companies that tried to apply AI faced resistance from workers, which led to a detention or failure to apply this technology completely.

In addition, companies face technical challenges related to the integration of AI with being systems. Multitudinous companies, especially those that calculate on traditional operating systems, find it delicate to integrate AI results with their being structured (Rasheed et al., 2024). This type of challenge requires fresh investments to develop structure and update heritage systems, which leads to increased costs in the short term. Batarseh and Freeman 2021, also point out that small and medium-sized enterprises face lower challenges in this terrain due to their limited technical and financial resources.

Despite the great prospects regarding the transformative eventuality of AI, there are still gaps in the full understanding of the impact of this technology on the functional effectiveness of companies (Brynjolfsson et al., 2023). The study by Makarius et al., 2020 indicates that important disquisition focuses on the short- term operations of AI, while long- term logical studies are demanded to understand the full impact of this technology on the functional performance of companies.

predicated on the below, the problem of this disquisition is to try to fill these gaps by assaying the impact of AI on the functional effectiveness of companies.

This analysis will examine the factors that impact the successful handover of AI, with a focus on relating possible results to overcome the challenges related to technological integration and resistance to change.

3.1- Research Motivations

The study of artificial intelligence (AI) in the field of business operation is gaining increasing significance, as artificial intelligence is one of the main factors that bring about a radical transformation in operation styles, which improves the functional effectiveness of companies in various sectors (Zuo, 2024). In light of the rapid-fire- fire technological developments, companies have come increasingly dependent on artificial intelligence as an innovative tool for assaying data, perfecting the force chain, and making more accurate and effective strategic opinions. Artificial intelligence supports the capability to adapt to rapid-fire- fire request changes, which enhances invention, and gives companies that adopt it a strong competitive advantage.

The significance of artificial intelligence comes as a strategic tool to enhance functional effectiveness and achieve a competitive advantage in the modern business terrain (Kemp, 2024). These studies addressed multiple confines of artificial intelligence, including data analysis, automation, perfecting decision- timber, and

managing organizational change, which provides a strong background that supports the disquisition objects aimed at studying the impact of artificial intelligence in enhancing business operation effectiveness and relating the challenges facing companies when espousing this technology.

4.1- Research Objectives

Analyze the impact of artificial intelligence in enhancing business management efficiency. Identify the challenges facing companies when adopting artificial intelligence. Propose solutions to overcome challenges and maximize the benefit of artificial intelligence in the business environment.

Chapter Two: Previous Studies (Literature Review) 1.2- Literature Review

Numerous former studies have addressed the content of artificial intelligence and its impact on business operation, as these studies showed how artificial intelligence can contribute to perfecting functional effectiveness and developing business strategies. Beth's study (2021) concentrated on the profound impact of artificial intelligence on job chops and the significance of changing leadership strategies to acclimatize to the metamorphoses brought about by artificial intelligence in the work terrain. This study vindicated that artificial intelligence is n't just a tool for automating processes, but rather a force of change that affects how tasks are performed and the nature of chops demanded for the success of unborn jobs. These findings support the critical need to develop training and exposure programs to prepare the pool for the anticipated metamorphoses, a point that aligns with our exploration objects in furnishing results to overcome organizational challenges and grease the handover of artificial intelligence in the plant. On the other hand, Hung and Sun's study (2020) showed that artificial intelligence contributes significantly to perfecting the functional effectiveness of companies, which enhances their performance and productivity. The study showed that companies that invest in artificial intelligence technologies achieve advanced returns compared to companies that calculate on traditional styles, which reinforces our thesis that artificial intelligence is a vital motorist of invention and growth. These findings are in line with our exploration ideal of exploring how AI can be used to achieve effective digital metamorphosis.

On the other hand, Kaplan and Haenlein (2019) stressed the complexity and nebulosity that still surrounds the generality of AI, and emphasized the significance of understanding the gradual elaboration of this technology through its different stages of narrow AI, general AI, and superintelligence. This in- depth understanding provides companies and directors with a clearer perspective on how to acclimatize different AI technologies to achieve the vogueish results, which is in line with our

exploration ideal of relating the artistic and organizational factors that impact the effective handover of this technology.

A study by Smith and Jones (2023) focuses on the challenges that companies face when adopting AI, particularly in integrating AI into business-oriented operating systems. This study is relevant to my research content because it addresses a critical aspect of the role of AI in business operations, demonstrating that AI can be seamlessly integrated to achieve maximum effectiveness. The research provides insight into the strong resistance to change and specialized difficulties that are central to realizing the potential of AI in business operations.

Patel and Verma (2022) delved into the impact of AI on reducing functional costs, an important factor in perfecting the effectiveness of business processes. They delved how AI helps companies streamline processes, reduce crime, and significantly reduce costs. This focus on cost- effectiveness in AI is linked to enhancing the effectiveness of business process practices.

Eventually, Davenport and Ronanki (2018) examined the part of AI in perfecting decision- making by furnishing accurate perceptivity deduced from the analysis of large quantities of data, leading to better operations and reduced functional costs. The study also directed to organizational challenges similar to resistance to change, pressing the need for integrated strategies to successfully guide technological metamorphosis, which is one of the main objects of our exploration.

based on these studies, we find that AI plays an additional part in perfecting functional effectiveness and developing business strategies through data analysis and smart decision timber. Still, challenges similar as resistance to change, performance costs, and the complexity of integration with being systems stand out as major obstacles. Our study aims to bridge this gap by furnishing an intertwined frame that helps companies overcome nonsupervisory and specialized hurdles and completely work the eventuality that AI offers.

2.2- Linking Literature Review to the Research Problem

From previous studies, it appears that AI plays an important role in developing business strategies through data analysis and accurate decision making. However, the problem that our study seeks to address are the challenges that companies face when trying to use AI. These challenges include resistance to change by some employees, the complexity of integrating AI with legacy systems, and high implementation costs. Previous studies, such as Beth (2021) and Davenport and Ronanki (2018), have refocused on these obstacles, emphasizing the need for integrated strategies to

address these challenges. Therefore, the current exploration concerns the problem of guiding companies on how to overcome these challenges to achieve full digital transformation and get the most out of AI.

3.3- Research Gap Although there are a number of studies that have examined the impact of AI on improving operational efficiency and strategic decision-making, there is a large gap related to the lack of integrated strategies to overcome the organizational and technological challenges associated with adopting AI. Many studies have focused largely on technical aspects, such as resistance to change among some employees or integration with existing systems in companies, but they have not provided a comprehensive framework that helps companies address these challenges in an integrated manner. Accordingly, this study aims to bridge this gap by providing an integrated framework that includes cultural and organizational factors, in addition to technical aspects, to enable companies to successfully adopt AI and achieve optimal use of AI in corporate business.

Chapter Three: Research Methodology

The current research relied on the descriptive analytical approach, as this approach is based on studying the phenomenon as it exists in reality and expressing it as an accurate qualitative description and clarifying its characteristics by giving it a numerical description by collecting data and converting it into numbers and tables that show the amount of this phenomenon, its size, or the degree of its association with other phenomena and variables (Darwish, 2018, 118).

1.3- Research Population

The research targets a diverse community of companies and organizations that have adopted AI in their operational processes, with the aim of enhancing functional effectiveness and achieving better results in various aspects of business. The exploration community includes managing directors and managers in advanced operations positions who play a vital role in shaping opinions related to the adoption of cutting-edge technologies similar to AI. This community was selected due to the importance of these leaders' role in guiding innovation strategies within their organizations, and linking the factors that influence the abandonment and use of AI.

The exploration community covers multiple sectors, including technology, finance, manufacturing, and healthcare, with the aim of bringing a diverse and comprehensive understanding of the impact of AI across different fields. This diversity represents an opportunity to study the common and unique challenges that companies in these sectors face when trying to integrate AI into their daily operations. The exploration

also focuses on companies of different sizes, from small and medium-sized companies to large enterprises, enhancing understanding of the impact of AI in different business situations.

2.3- Research Sample

The sample was selected randomly. The following table shows the distribution of the sample according to the research variables, according to the following table:

Table (1) Distribution of the sample according to research variables

variable		N	%	Variable		N	%
Company Location (City, Country)	Iraq	4	11.8	Industry Sector	E-commerce	6	17.6
	Jordan	5	14.7		Finance	6	17.6
	KSA	5	14.7		Healthcare	8	23.6
	Morocco	1	2.9		Manufacturing	3	8.8
	Oman	2	5.9		Technology	11	32.4

	Turkey	10	29.4	Your Role in the Company	total	34	100.0
	UAE	6	17.6		CEO	12	35.3
	Yemen	1	2.9		CFO	6	17.6
	total	34	100.0		COO	1	2.9
Company Size (Number of Employees)	Less than 50 employees	19	55.9		CTO	1	2.9
	50-249 employees	15	44.1		IT Manager	5	14.7
	total	34	100.0		Operations Manager	8	23.5
					Support Manager	1	2.9
					total	34	100.0

The previous table shows that, as for the geographical location, most of the answers came from (Turkey) with a percentage of (29.4%), followed by (UAE) with a percentage of (17.6%), then (Jordan) and (KSA) with a percentage of (14.7%) each, then (Iraq) with a percentage of (11.8%), and in the last place were (Morocco) and (Yemen) with a percentage of (2.9%) each.

As for the company size variable, we find that the most answers were (Less than 50 employees) with a percentage of (55.9%), then (50-249 employees) with a percentage of (44.1%).

As for the industrial sector variable, we find that the largest percentage was for (Technology) with a percentage of (32.4%), followed by (Healthcare) with a percentage of (23.6%), then (E-commerce) and (Finance) with a percentage of (17.6%) each, and in the last place was (Manufacturing) with a percentage of (8.8%).

Regarding the role of the respondents, we find that the sample was distributed as follows: in first place (CEO) with a percentage of (35.3%), followed by (Operations Manager) with a percentage of (23.5%), then (CFO) with a percentage of (17.6%), then (IT Manager) with a percentage of (14.7%), then each of (COO), (CTO) and (Support Manager) with a percentage of (2.9%) for each of them.

3.3- Data Collection Tools

The researcher relied on the questionnaire as a tool for the current research, and prepared the questionnaire by referring to theoretical literature and a number of previous studies related to the research content. The questionnaire in its original form contained (18) paragraphs. The validity of the questionnaire for use was verified by presenting it to arbitrators with experience and specialization in the subject of the questionnaire, in order to express their opinion clearly on the paragraphs of the questionnaire and the extent of their compatibility with the subject, the soundness of its wording, and the extent to which the questionnaire is far from what it was designed to measure, and to delete, modify or add what they see fit. Modifications were also made to the verbal expression of some paragraphs of the questionnaire to make it ready for use in its final form.

Chapter Four: Research Results

The research questions were answered through frequencies and percentages as follows:

1.4- How long has your company been using AI technologies?

Table (2) Duration of use of artificial intelligence

Answers	Less than a year	years 1-3	More than 3 years	We have not adopted AI yet	
N	26	6	1	1	34
%	76.5	17.6	2.9	2.9	100%
Ranks	1	2	3	3	

From the previous table, we find that (76.5%) of companies have used artificial intelligence technologies for less than a year, while (17.6%) have used it for (1-3 years), (2.9%) have used it for more than 3 years, and (We have not adopted AI yet).

The results show that the majority of companies have recently started adopting AI, indicating a growing interest in this technology, but also highlighting the need for continued support and guidance for companies to increase their understanding and effective integration of these technologies to maximize their benefits in enhancing business efficiency. Companies that have not yet adopted AI may need to study and learn from the experiences of other companies to start adopting this technology to ensure they do not fall behind in the market (Westerman, 2023).

2.4- In which areas does your company use AI?

Table (3) Areas of use of artificial intelligence

Answers	Data analysis	Digital marketing	Financial forecasting	Customer service	Supply chain management	Strategic decision-making
N	20	22	19	11	17	19
%	58.8	64.7	55.9	32.4	50.0	55.9
Ranks	2	1	3	5	4	3

The previous table shows that the largest percentage of the company's areas of use of artificial intelligence was (Digital marketing) with a percentage of (64.7%), followed by (Data analysis) with a percentage of (58.8%), then each of (Strategic decision-making) and (Financial forecasting) with a percentage of (55.9%), then (Supply chain management) with a percentage of (50%), and in last place (Customer service) with a percentage of (32.4%).

The findings indicate that AI has become a vital tool for enhancing business efficiency in companies, with a clear focus on value-added areas such as digital marketing and data analytics. However, companies face challenges in integrating these technologies with existing systems and overcoming employee resistance to change. Therefore, it is imperative for companies to develop effective strategies for adopting AI, including improving technological infrastructure and enhancing employee skills, to ensure that the great potential of AI is fully realized (Ransbotham et al., 2020).

3.4- How would you describe the level of technological maturity in your company regarding AI?

Table (4) Technological maturity level

Answers	Basic	Intermediate	
N	12	22	34
%	35.3	64.7	100
Ranks	2	1	

It is clear from the previous table that the level of technological maturity was the largest percentage (Intermediate) with a percentage of (64.7%), followed by (Basic) with a percentage of (35.3%).

The research shows that AI plays a vital role in enhancing business management efficiency by improving operational processes, decision-making, and reducing costs. However, companies face challenges related to resistance to change and difficulty integrating with existing systems (Chui et al., 2022). The findings reveal that most companies are still in the intermediate stages of technological maturity in terms of using AI, which calls for developing support and development strategies to raise the level of technological integration and enable companies to make the most of AI. This requires enhancing training and building technical capabilities to keep pace with digital transformations and continuous innovation in the changing business environment (El Naqa, Murphy, 2022).

4.4- What are the main reasons your company adopted AI technologies?

Table (5) Main reasons for adopting artificial intelligence

Answers	Enhancing decision-making quality	Reducing costs	Boosting innovation	Improving customer experience	Improving operational efficiency
N	18	19	12	10	18
%	52.9	55.9	35.3	29.4	52.9
Ranks	2	1	3	4	2

The previous table shows that the most common reasons for adopting artificial intelligence were ((Reducing costs) at a percentage of (55.9%), followed by (Enhancing decision-making quality) and (Improving operational efficiency) at a percentage of (52.9%), then (Improving customer experience) at a percentage of (35.3%), and in last place (Improving customer experience) at a percentage of (29.4%).

Based on this table, it is clear that companies focus primarily on the direct economic and operational benefits when adopting AI, while innovation and customer experience are considered less important in comparison.

5.4- What are the biggest challenges your company faced when adopting AI?

Table (6) Challenges of adopting artificial intelligence

Answers	Employee resistance to change	High costs	Integration with existing systems	Regulatory compliance	Lack of skills and expertise
N	21	16	14	3	22
%	61.8	47.1	41.2	8.8	64.7
Ranks	2	3	4	5	1

The previous table shows that the most significant challenges to adopting artificial intelligence were (Lack of skills (and expertise) at a percentage of (64.7%), followed by (Employee resistance to change) at a percentage of (61.8%), then (High costs) at a percentage of (47.1%), then (Integration with existing systems) at a

percentage of (41.2%), and in last place (Regulatory compliance) at a percentage of (8.8%).

Based on this table, lack of skills and experience, and resistance to change from employees are the most influential and challenging factors when adopting AI in companies, while regulatory compliance is considered the least influential challenge.

6.4- How has AI adoption impacted your company's operational efficiency?

Table (7) The impact of artificial intelligence on operational efficiency

Answers	Impact is difficult to measure	Moderate impact	Significant impact	Slight impact	
N	1	17	3	13	34
%	2.9	50.0	8.8	38.2	100
Ranks	4	1	3	2	

The previous table shows that the impact of artificial intelligence on operational efficiency was (Moderate impact) with a percentage of (50%), followed by (Slight impact) with a percentage of (38.2%), then (Significant impact) with a percentage of (8.8%), and in last place (Impact is difficult to measure) with a percentage of (2.9%).

It can be said that artificial intelligence has begun to show a positive impact on the operational efficiency of companies, but this impact varies from one company to another, and depends on several factors such as the nature of the work, the quality of the application of artificial intelligence, and the investment in it (Bughin et al., 2021).

7.4- Has AI improved the quality of decision-making in your company? Table (8) Improving the quality of decision-making

Answers	No noticeable impact	Yes, moderately	Yes, significantly	
N	1	14	19	34
%	2.9	41.2	55.9	100
Ranks	3	2	1	

The previous table shows that improving the quality of decision-making was ((Yes, significantly) with a percentage of (55.9%), followed by (Yes, moderately) with a percentage of (41.2%), and in last place (No noticeable impact) with a percentage of (2.9%).

Based on this table, it means that most companies that used AI noticed a significant improvement in the quality of their decisions, whether this improvement was large or medium.

8.4- How has AI affected your company's operational costs?

Table (9) The impact of artificial intelligence on operating costs

Answers	No significant effect on costs	Moderately reduced costs	Significantly reduced costs	
N	2	19	13	34
%	5.9	55.9	38.2	100
Ranks	3	1	2	

It is clear from the previous table that the impact of artificial intelligence on operating costs ranked first with a percentage of (55.9%), followed by (Significantly reduced costs) with a percentage of (38.2%), and in last place (No significant effect on costs) with a percentage of (5.9%).

Based on this table, this means that most companies that have used AI have seen a decrease in their operating costs, whether this decrease is moderate or large.

9.4- Has AI contributed to enhancing innovation in your company?

Table (10) The impact of artificial intelligence in enhancing innovation

Answers	Yes, moderately	Yes, significantly	
N	16	18	34
%	47.1	52.9	100
Ranks	2	1	

The previous table shows that the impact of artificial intelligence in enhancing innovation ranked first (Yes, significantly) with a percentage of (52.9%) and in last place (Yes, moderately) with a percentage of (47.1%).

This means that most companies that have used AI have noticed a significant improvement in their level of innovation, whether this improvement is large or medium.

10.4- Has AI helped improve customer experience in your company?

Table (11) The impact of artificial intelligence in improving customer experience

Answers	No noticeable impact	Yes, moderately	Yes, significantly	
N	2	10	22	34
%	5.9	29.4	64.7	100
Ranks	3	2	1	

The previous table shows that the impact of artificial intelligence in improving customer experience ranked first with (Yes, significantly) at a percentage of (64.7%), then (Yes, moderately) at a percentage of (29.4%), and in last place (No noticeable impact) at a percentage of (5.9%).

This means that most companies that used AI saw a significant improvement in their level of innovation, whether this improvement was large or medium.

11.4- How would you evaluate your company's performance after adopting AI?

Table (12) Performance evaluation after adopting artificial intelligence

Answers	No noticeable change	Moderately improved	Significantly improved	
N	3	18	13	34
%	8.8	52.9	38.2	100
Ranks	3	1	2	

The previous table shows that the performance evaluation after adopting artificial intelligence came in first place (Moderately improved) with a percentage of (52.9%), then (Significantly improved) with a percentage of (38.2%), and in last place (No noticeable change) with a percentage of (8.8%).

From this, it can be concluded that most companies have improved their performance after using AI, whether this improvement was medium or large.

12.4- What are your company's future plans regarding the expansion of AI usage?

Table (13) The company's future plans

Answers	Maintain current level of usage	Moderately expand usage	Significantly expand usage	
N	2	12	20	34
%	5.9	35.3	58.8	100
Ranks	3	2	1	

The previous table shows that the company's future plans were ranked first (Significantly expand usage) with a percentage of (58.8%), then (Moderately expand usage) with a percentage of (35.3%), and in last place (Maintain current level of usage) with a percentage of (5.9%).

This means that most companies see AI as having an important role in the future of their business, and are planning to benefit from it more.

13.4- Do you believe AI will play a greater role in the future of business management in your company?

Table (14) The role of artificial intelligence in the future

Answers	No, not significantly	Yes, moderately	Yes, significantly	
N	2	17	15	34
%	5.9	50.0	44.1	100
Ranks	3	1	2	

The previous table shows that the role of artificial intelligence in the future is (Yes, moderately) at a percentage of (50%), which is the opinion of half of the sample, then (Yes, significantly) at a percentage of (44.1%), and in last place (No, not significantly) at a percentage of (5.9%).

This means that companies see AI as an essential part of business management in the future, and that they expect this field to witness significant developments thanks to AI.

14.4- Which new areas does your company plan to explore using AI?

Table (15) New areas your company plans to explore using artificial intelligence

Answers	Boosting analytics and forecasting	Developing new products	Enhancing customer experience	No plans to explore new areas	Improving internal operations
N	19	18	19	5	15
%	55.9	52.9	55.9	14.7	44.1
Ranks	1	2	1	4	3

The previous table shows that the most new areas that your company plans to explore using artificial intelligence are (Boosting analytics and forecasting) and (Enhancing customer experience) with a percentage of (55.9%), then (Developing new products) with a percentage of (44.152.9%), then (Improving internal operations) with a percentage of (44.1%), and in last place (No plans to explore new areas) with a percentage of (14.7%).

Therefore, companies see AI as a powerful tool to improve their operations, develop their products, and enhance their relationship with their customers.

In addition, companies are optimistic about the potential of AI and believe that this technology will play a crucial role in the future of business (Accenture, 2023).

Chapter Five: Conclusion and Recommendations

1.5- Summary of Findings

The research showed several results that illustrate the importance and benefit of artificial intelligence, as well as the challenges facing companies when adopting it.

Improving functional effectiveness The results revealed that 50% of companies witnessed a significant improvement in functional effectiveness after adopting artificial intelligence technologies, especially in the fields of data analysis and digital marketing. These technologies contribute to reducing process time and enhancing its accuracy, which leads to improving productivity and reducing functional costs.

Quality of decision-making Artificial intelligence played a major role in improving the quality of decision-making within companies, as 55.9% of respondents reported that artificial intelligence had significantly improved their ability to express accurate strategic opinions. This is due to the advanced capabilities provided by artificial intelligence in processing huge amounts of data and providing evidence-based strategic insight.

Challenges of abandonment Companies faced multiple challenges when trying to integrate artificial intelligence into their operations. These challenges were significant resistance to change (61.8) and a lack of the skills and experience needed to deal with this technology (64.7).

In addition, some companies faced difficulty in integrating artificial intelligence with legacy operating systems, which led to advanced costs for specialized upgrades.

Impact of integration with legacy operating systems Companies with legacy systems face difficulty integrating AI results, requiring significant investment in simplifying the digital architecture and developing AI-compatible systems. This may increase costs in the short term, but it is essential to ensure that this technology is fully deployed. **Internal resistance to change** The results showed that internal resistance to adopting AI technologies was a major challenge, with many workers expressing

resentment that increased reliance on this technology would lead to job losses or a change in the nature of their work. This resistance has been shown to delay or hinder

the successful abandonment of AI in some companies.

2.5- Conclusions

Artificial intelligence is the main driver of technological development and change at the present time, and its role in the business world is emphasized through a set of processes that contribute to enhancing the effectiveness of executive and functional processes.

Research shows the importance of artificial intelligence in increasing efficiency and achieving tangible results.

AI contributes to automating routine and repetitive tasks, which leads to reducing deadly crimes and accelerating workflow. This in turn contributes to mastering the accuracy appointments and data analysis, which enhances the ability to make strategic opinions based on accurate and comprehensive awareness.

AI presents opportunities to streamline power chains, by predicting demand and managing power more effectively. These developments are essential for companies seeking to meet user requirements more efficiently and avoid excessive costs.

This awareness helps companies adapt their strategies and develop products and services that better match the needs of demand.

However, the journey to adopting artificial intelligence is not without challenges. Companies face difficulties in providing the necessary infrastructure to implement smart results, in addition to the need to train the team to use the new technology effectively.

There is growing concern about the ethical and legal counter-accusations of the use of artificial intelligence. Among these companies are AI goods based on labor demand, such as the implicit loss of jobs due to robotics, as well as issues of liability for opinions provided by intelligent systems, which bear the creation of clear legal and ethical fabrics.

AI is easily a central element in the development and operation of businesses in the very modern era, with great potential for mastering effectiveness and invention. However, realizing these benefits requires a thoughtful approach to the challenges associated with implementation and development, focusing on the balance between

the benefits of technology and the protection of human rights and interests.

3.5- Recommendations

Based on the analysis conducted through this research, a number of recommendations can be made that will help companies make the most of AI technologies and overcome the challenges they face. Below is a breakdown of each recommendation

Investing in skills development To ensure effective adoption of AI technologies, companies should invest significantly in developing the skills of their workers. This includes providing AI technology training programs that focus on specialized skills such as machine learning and big data, as well as logical skills such as data analysis and advanced analysis-based decision-making.

These programs should be designed to be practical and applicable to different situations of expertise, helping to reduce workers' fears about new technology and facilitate the adaptation process.

Promoting a culture of invention and change Companies need to create a work environment that encourages invention and supports positive change. This can be achieved by creating an organization that encourages experimentation and invention, such as giving workers time and money to explore new AI processes. In addition, workers should be engaged in the digital transformation process through effective communication about the benefits of AI and how it can improve their effectiveness and performance in complex tasks. This will help reduce resistance to change and promote acceptance of new technology.

Simplifying the technological architecture that adopts artificial intelligence requires upgrading the current technological architecture to meet the requirements of this technology. Companies must allocate reasonable budgets for the development of technological systems, including mastering computing and storage capabilities, and upgrading networks to facilitate faster and more secure data transfer. It is also necessary to ensure that smart results integrate seamlessly and effectively with existing systems to ensure maximum benefit from the new technology.

Encouraging the use of artificial intelligence in the long term Companies should view artificial intelligence not only as a tool for achieving short-term benefits, but as part of their long-term strategy. Strategic plans should be developed that include the use of artificial intelligence in multiple areas such as data analysis, fortune-telling, and the development of new products and services. This requires identifying unborn ambitions and exploring how artificial intelligence can contribute to achieving them, which enhances the company's competitiveness in the long term.

Conducting follow-up studies Since artificial intelligence is a rapidly evolving field, more studies are needed to study its long-term impact. Companies that have started to borrow artificial intelligence should conduct periodic logical studies to measure the impact of this technology on their overall performance.

These studies can include periodic assessments of how well the desired goals are being achieved, analysis of return on investment, and identification of areas that may need further progress. This will help companies adapt to technological changes and ensure that AI continues to benefit. Ultimately, this exploration enhances academic and applied understanding of the impact of AI on business operations, and points to the importance of an interconnected approach that includes skill development, structural enhancement, and effective change management. By implementing these recommendations, companies can realize significant benefits from AI and avoid inherent challenges.

List of Tables

Table (1) Distribution of the sample according to research variables Table (2) Duration of use of artificial intelligence

Table (3) Areas of use of artificial intelligence Table (4) Technological maturity level

Table (5) Main reasons for adopting artificial intelligence Table (6) Challenges of adopting artificial intelligence

Table (7) The impact of artificial intelligence on operational efficiency Table (8) Improving the quality of decision-making

Table (9) The impact of artificial intelligence on operating costs

Table (10) The impact of artificial intelligence in enhancing innovation

Table (11) The impact of artificial intelligence in improving customer experience

Table (12) Performance evaluation after adopting artificial intelligence

Table (13) The company's future plans

Table (14) The role of artificial intelligence in the future

Table (15) New areas your company plans to explore using artificial intelligence

References

- Acemoglu, D., Johnson, S. (2023). *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity*. PublicAffairs.
- Accenture. (2023). *AI: Built to Scale*. Accenture Research.
- Batarseh, F. A., Freeman, L., Huang, C. H. (2021). A survey on artificial intelligence assurance. *Journal of Big Data*, 8(1), 60.
- Bessen, J. (2023). AI and Jobs: The Role of Demand. *Journal of Economic Perspectives*, 37(2), 5-26.
- Beth, P. (2021). Intelligent automation: Impact on office employees and change leadership strategies to enable the initiatives.
- Brynjolfsson, E., Rock, D., Syverson, C. (2023). The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 15(1).
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., Joshi, R. (2021). The Economic Impact of Artificial Intelligence on Businesses. *McKinsey Global Institute*.
- Chui, M., Manyika, J., Miremadi, M. (2022). The promise and challenge of the age of artificial intelligence. *McKinsey Quarterly*.
- Darwish, A. (2018). *Research Methods in the Humanities*. Arab Nation Foundation for Publishing and Distribution, Cairo.
- Davenport, T. H., Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
- Del Castillo, A. P. (2024). *Artificial intelligence, labour and society*. Publisher: ETUI aisbl, Brussels, 2024 All rights reserved Print: ETUI Printshop, Brussels ISBN: 978-2-87452-708-1.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
- El Naqa, I., Murphy, M. J. (2022). *Machine Learning in Radiation Oncology: A Practical Introduction*. Springer.
- Hung, L., Sun, K. (2020). How Will AI Change/Impact Management and Business World. *Artificial Intelligence and Its Impact on Business*, 17-37.

- Kaplan, A., Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Kemp, A. (2024). Competitive advantage through artificial intelligence: Toward a theory of situated AI. *Academy of Management Review*, 49(3), 618-635.
- Kunduru, A. R. (2023). Artificial intelligence advantages in cloud Fintech application security. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, 4(8), 48-53.
- La Torre, D., Appio, F. P., Masri, H., Lazzeri, F., Schiavone, F. (2023). *Impact of artificial intelligence in business and society: Opportunities and Challenges*. Routledge
- Maslej, N., Fattorini, L., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ligett, K., Lyons, T., Perrault, R. (2023). *Artificial Intelligence Index Report 2023*. arXiv.
- Makarius, E. E., Mukherjee, D., Fox, J. D., Fox, A. K. (2020). Rising with the machines: A sociotechnical framework for bringing artificial intelligence into the organization. *Journal of Business Research*, 120, 262-273.
- Patel, R., Verma, S. (2022). Cost efficiency through AI: A study on how AI reduces operational costs in modern businesses. *International Journal of Business Management*, 29(3), 189-204.
- Perifanis, N. A., Kitsios, F. (2023). Investigating the Influence of Artificial Intelligence on Business Value in the Digital Era of Strategy: A Literature Review. *Information*, 14(2), 85.
- Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P., Reeves, M. (2020). AI and the Reskilling Imperative. *MIT Sloan Management Review*.
- Rasheed, K., Zaland, A., Saad, S., Ammad, S., Rostami, A. (2024). History of AI. In *AI in Material Science* (pp. 15-46). CRC Press.
- Smith, A., Jones, L. (2023). *Overcoming challenges in AI adoption: Integrating AI into existing business management systems*. *Management Science Review*, 58(4).
- Toti, J. F., Diallo, M. F., Huaman-Ramirez, R. (2021). Ethical sensitivity in consumers' decision-making: The mediating and moderating role of internal locus of control. *Journal of Business Research*, 131, 168-182.

Westerman, G. (2023). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.

Wilson, H. J., Daugherty, P. R. (2023). Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces. *Harvard Business Review*.

Zirar, A., Ali, S. I., Islam, N. (2023). Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *Technovation*, 124, 102747.

Zuo, B. (2024). The impact of artificial intelligence on business operations. *Global Journal of Management and Business Research*, 24(D1), 1-8.



التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء
متطلبات التنمية المستدامة

**Digital Technology and its Relationship to The Quality of
Education Among Islamic University Students in Light of The
Requirements of Sustainable Development**

د. رؤى صلحات

فلسطين - غزة

الملخص:

هدفت الدراسة التعرف إلى مستوى التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة، والكشف عما إذا كانت هناك فروق بين متوسطات تقديرات أفراد العينة لهذا الدور، والكشف عن وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم، والكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص)، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بتصميم استبانة مكونة من (20) فقرة موزعة على محورين، وتم تطبيق الاستبانة على عينة مكونة من (120) طالباً وطالبة،

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: مستوى التكنولوجيا الرقمية لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية التي بلغت (68.2%) أي بمستوى عالٍ، ومستوى جودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية التي بلغت (70.9%) أي بمستوى عالٍ، وجود علاقة طردية بين التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم أي أنه كلما زاد التكنولوجيا الرقمية زاد جودة التعليم، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية تبعاً لمتغير الجنس لصالح الذكور، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية تبعاً لمتغير التخصص والمستوى الدراسي، **وقد أوصت الدراسة بالتالي:** عقد دورات تدريبية للطلبة حول البريد الإلكتروني وأهمية وطريقة استخدامه، العمل على توفير الدعم المالي اللازم لتطوير التكنولوجيا الرقمية بما يتناسب مع تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتجاوز الصعوبات بعقد شراكات مع المجتمع المحلي والمؤسسات الدولية لدعم التعليم الجامعي للخروج بأجود المخرجات.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الرقمية، جودة التعليم، التنمية المستدامة.

Abstract:

The study aimed to identify the level of digital technology and the quality of education among students at the Islamic University in light of the requirements of sustainable development, and to reveal whether there are differences between the average estimates of the sample members for this role, and to reveal the existence of a statistically significant relationship between digital technology and the quality of education, and to reveal significant differences. Statistical significance attributed to the variables of the study (gender, academic level, specialization). To achieve the objectives of the study, the researcher used the descriptive analytical method, where she designed a questionnaire consisting of (20) items distributed on two axes, and the questionnaire was applied to a sample consisting of (120) male and female students, Among the most important findings of the study: the level of digital technology among students at the Islamic University in light of development requirements, which reached (68.2%), i.e. a high level, and the level of quality of education among students at the Islamic University in light of development requirements, which reached (70.9%), i.e. a high level. There is a direct relationship between digital technology and the quality of education, meaning that the more digital technology increases, the higher the quality of education. There are statistically significant differences in digital technology according to the gender variable in favor of males.

There are no statistically significant differences in digital technology according to the variable of specialization and academic level, The study recommended the following: holding training courses for students on e-mail and the importance and method of using it, working to provide the necessary financial support to develop digital technology in a way that is consistent with achieving sustainable development goals, and working to overcome the difficulties of establishing partnerships with the local community and international institutions to support university education to produce the best outcomes.

Keywords: digital technology, quality education, sustainable development

مقدمة:

يعتبر التعليم الجامعي أحد أهم العناصر المهمة اللازمة لبناء المجتمع، كما يعد تطوير التعليم العالي والجامعي من الغايات الأساسية التي تسعى إليها الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، باعتباره مصدراً أساسياً في إعداد وتنمية مواردها البشرية؛ للتفاعل مع تحديات ومعطيات العصر، ومتغيراته المحلية والإقليمية والعالمية العلمية والمعرفية والتكنولوجية والسياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية كافة، والقيام بأعباء التنمية الشاملة والمستدامة في جميع المجالات من أجل التقدم والازدهار والتنمية المستدامة (أحمد، 2020م)، ولم يعد استخدام التكنولوجيا الرقمية في التعليم الجامعي أمراً يمكن إغفاله في المؤسسات التعليمية، حيث أنه أصبح من أهم الشروط الرئيسية التي تدل على تميز أي مؤسسة تعليمية، بالإضافة إلى أنه بات من أهم متطلبات تحقيق جودة التعليم لأي مؤسسة تعليمية (الجمال، 2019م)، وفي ظل التطور التقني المتسارع وثورة الاتصالات المعلومات، تسعى الجامعات في العصر الرقمي لحجز مكانها بين المؤسسات والأنظمة التعليمية الذكية، ومواكبة تحديات تقنية المعلومات واستثمارها بالشكل الأمثل لبناء مجتمع جامعي يناسب ومتطلبات التنمية المستدامة، فأخذت تتسابق في التحول إلى صيغ ونماذج جامعية حديثة تحاول تلبية متطلباتها ومقوماتها، من بنية تحتية مادية وتقنية، وكوادر بشرية، وبيئات تعلم وبحث علمي ذكية، وشبكة معرفة واسعة مع توافر خطط وإستراتيجيات واضحة (بكر، 2017م)؛ ومن هنا كان من الضروري أن نسلط الضوء من خلال دراستنا هذه على التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة، وبناءً على ما تقدم تجمل الباحثة مشكلة البحث بالسؤال الرئيس التالي:

ما علاقة التكنولوجيا الرقمية بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مستوى التكنولوجيا الرقمية لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة؟
2. ما مستوى جودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة؟
3. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية
4. في ضوء متطلبات التنمية؟
5. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكنولوجيا الرقمية تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص)؟
6. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى جودة التعليم تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص)؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

1. التعرف إلى مستوى التكنولوجيا الرقمية لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية.

2. التعرف إلى مستوى جودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية.
 3. الكشف عن وجود علاقة ارتباطية دالة احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات تقدير أفراد العينة لدور التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة.
 4. الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكنولوجيا الرقمية تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص).
 5. الكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى جودة التعليم تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص)؟
- أهمية الدراسة:**

تكمن أهمية الدراسة في النقاط التالية:

1. أهمية الموضوع حيث أن التكنولوجيا الرقمية لها دور مهم في ظل التقدم التكنولوجي الذي يشهده العالم.
2. فتح المجال أمام الباحثين لموضوعات بحثية جديدة.
3. ستظهر الدراسة دور التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة.
4. تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تتناول مفهومين حديثين مهمين وهما التكنولوجيا الرقمية والتنمية المستدامة، فكلاهما يؤثر على نواتج التعليم.
5. **حدود الدراسة:**

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

- أ- **حد الموضوع:** اقتصرت الدراسة على التعرف إلى التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة.
 - ب- **حد المكان:** تم تطبيق هذه الدراسة على المحافظات الجنوبية لفلسطين.
 - ت- **الحد المؤسسي:** اقتصرت الدراسة على الجامعة الإسلامية.
 - ث- **الحد البشري:** اقتصرت الدراسة على عينة عشوائية من طلبة الجامعة الإسلامية.
 - ج- **حد الزمان:** تم تطبيق هذه الدراسة في العام (2023م).
- مصطلحات الدراسة:**

تتضمن الدراسة عدة مصطلحات، وتوضحها الباحثة كالتالي:

- أ- **التكنولوجيا الرقمية (Digital Technology):** استخدام التكنولوجيا الحديثة والأدوات الرقمية في عملية التعلم والتدريس، بهدف تحسين جودة التعليم وتعزيز فرص التعلم وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية وشاملة.

ب- جودة التعليم (Quality of Education): مدى تحقيق النظام التعليمي الجامعي لأهدافه ومعايير المحددة. وهي تشمل تقييم جودة المناهج الدراسية وطرق التدريس والهيئة التدريسية والبنية التحتية والموارد المتاحة، وكذلك مدى تحقيق النتائج المرجوة لعملية التعلم من قبل الطلبة.

ت- الجامعة الإسلامية (Islamic University): مؤسسة أكاديمية مستقلة من مؤسسات التعليم العالي، تعمل بإشراف وزارة التربية والتعليم العالي، وتربطها علاقات تعاون بالكثير من الجامعات العربية والأجنبية. توفر الجامعة لطلبتها جواً أكاديمياً ملتزماً بالقيم الإسلامية ومراعياً لظروف الشعب الفلسطيني وتقاليدته، وتضع كل الإمكانيات المتاحة لخدمة العملية التعليمية، وتهتم بالجانب التطبيقي اهتمامها بالجانب النظري، كما وتهتم بتوظيف وسائل التكنولوجيا المتوفرة في خدمة العملية التعليمية.

ث- التنمية المستدامة (Sustainable Development): هي التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار الأبعاد الاجتماعية والبيئية إلى جانب الأبعاد الاقتصادية لحسن استغلال الموارد المتاحة لتلبية حاجيات الأفراد مع الاحتفاظ بحق الأجيال القادمة.

وتعرف الباحثة دور التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة إجرائياً بالدرجة الكلية التي ستحصل عليها الباحثة من خلال استجابة أفراد العينة لأداة الدراسة التي ستقوم الباحثة بإعدادها، لقياس إلى دور التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة.

الإطار النظري

من أجل فهم أكثر لمتغيرات الدراسة قامت الباحثة بتوضيح المفاهيم المفتاحية المرتبطة بمتغيرات العنوان

أولاً: التكنولوجيا الرقمية:

تحظى التكنولوجيا الرقمية بتطور سريع وتأثير كبير على جميع جوانب الحياة اليومية، بدءاً من الاتصالات والتجارة الإلكترونية وصولاً إلى الرعاية الصحية والترفيه والتعليم، عن طريق استخدام التكنولوجيا والأجهزة الإلكترونية لتوليد ومعالجة ونقل وتخزين المعلومات بصورة رقمية، وتشمل التكنولوجيا الرقمية مجموعة واسعة من المجالات والتطبيقات.

مفهوم التكنولوجيا الرقمية:

من خلال اطلاع الباحثة على تعريفات التكنولوجيا الرقمية تبين وجود عدة تعريفات منها:

مجمل المنجزات العلمية المجسدة في تطبيقات عملية للتغير من النظام التقليدي إلى الرقمي، وتشمل على: أجهزة الحاسبات وشبكة الإنترنت والهاتف المحمول والهواتف الأرضية والفضائيات والتلفاز التفاعلي والأجهزة المنزلية الرقمية وأنظمة إدارة المبنى وغيرها من التقنيات الأخرى (سعيد، 2016م).

ليس فقط نقل المعلومات ومعالجتها وتخزينها لتسييرها لأوسع عدد من الأفراد والمؤسسات، وإنما الفرز المتواصل بين من يولد المعلومات (الابتكار) ويملك القدرة على استغلالها (المهارات) ، وبين من هو مستهلكها بمهارات محدودة (مصطفى؛ عائشة، 2019م).

وترى الباحثة أن استعمال الكمبيوتر والأجهزة الحديثة، مما وتعتبر طريقة للتفكير، وحل المشكلات، وهي أسلوب التفكير الذي يوصل الفرد إلى النتائج المرجوة كذلك استخدام المعارف، والمعلومات، والمهارات، بهدف الوصول إلى نتائج لإشباع حاجة الإنسان وزيادة قدراته.

وتعرف الباحثة التكنولوجيا الرقمية بأنها: استخدام التكنولوجيا الحديثة والأدوات الرقمية في عملية التعلم والتدريس، بهدف تحسين جودة التعليم وتعزيز فرص التعلم وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية وشاملة.

أنواع التكنولوجيا الرقمية:

من أنواع التكنولوجيا الرقمية التي ذكرها (بومالي، 2017م):

1. **الحوسبة والشبكات:** تشمل الأنظمة الحاسوبية والشبكات المعلوماتية والاتصالات السلكية واللاسلكية. تتيح للأجهزة والأنظمة التواصل وتبادل المعلومات والاتصال ببعضها البعض.
2. **الإنترنت والويب:** يساهم الإنترنت والويب في توفير وصول سهل وسريع إلى المعلومات والخدمات عبر الشبكة العالمية. يمكن للأفراد والشركات والمؤسسات تبادل المعلومات والتفاعل مع بعضهم البعض عبر المواقع والتطبيقات الإلكترونية.
3. **التطبيقات والبرمجيات:** تشمل التطبيقات والبرمجيات العديد من البرامج والتطبيقات التي تستخدم في مختلف المجالات مثل الأعمال التجارية والتعليم والترفيه. تساعد في تنفيذ وإدارة العمليات وتحسين الكفاءة والإنتاجية.
4. **الوسائط المتعددة:** تشمل الوسائط المتعددة الصور والصوت والفيديو والنصوص والرسوم المتحركة والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد. تستخدم في إنتاج وتبادل المحتوى الرقمي وتوفر تجارب تفاعلية وغنية للمستخدمين.
5. **التحليلات والبيانات الضخمة:** تساهم التكنولوجيا الرقمية في جمع وتحليل وتفسير البيانات الضخمة (المعروفة أيضًا بـ Big Data) لاستخلاص المعرفة والتحقق من الاتجاهات واتخاذ القرارات الذكية.
6. **الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي:** تساهم التقنيات الرقمية في تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي التي تتيح للأجهزة والبرامج التعلم والتكيف واتخاذ القرارات بناءً على البيانات والخوارزميات.

خصائص التكنولوجيا الرقمية:

تتميز التكنولوجيا الرقمية بجملة من الخصائص أوجزتها (عائشة؛ ومصطفى، 2019م) فيما يلي:

1. التكنولوجيا الرقمية الأسلوب الأكثر فاعلية وكفاءة لتسيير العمل من حيث التخطيط، التنفيذ، الرقابة.
2. تساهم التكنولوجيا الرقمية في تعجيل الخطى باتجاه تحقيق استمرار الممارسات.
3. تتمتع التكنولوجيا بخاصية القدرة على تحسين الفاعلية التشغيلية.

4. تقليص المكان، فالتكنولوجيا الرقمية تجعل كل الأماكن متجاورة وتسمح كل الحدود الجغرافية، وتغيير مفهوم الزمان والمكان.

5. تقليص الوقت، حيث تتيح وسائل التخزين التي تستوعب حجماً هائلاً من المعلومات المخزنة والتي يمكن الوصول إليها ببسر وسهولة.

6. اقتسام المهام الفكرية مع الآلة، نتيجة حدوث التفاعل والحوار بين الباحث والنظام.

وترى الباحثة أن التكنولوجيا الرقمية تحقيق درجة عالية من الدقة في معالجة البيانات والمعلومات، وتحقيق تكامل شامل بين العمليات، وتتيح تخزين كميات ضخمة من المعلومات وتسهيل عملية استرجاعها، وتعتبر مؤثرة في مجالات متعددة مثل الاتصالات، والتعليم، والتجارة، والترفيه، والرعاية الصحية، والعديد من المجالات الأخرى.

مميزات التكنولوجيا الرقمية:

تتميز التكنولوجيا الرقمية بعدة مميزات ذكر منها (أوماحي، 2019م) التالي:

- أ- **الدكاء الاصطناعي:** ما يميز التكنولوجيا الرقمية هو تطوير المعرفة وتقوية فرص تكوين الموارد البشرية من أجل الشمولية والتحكم في عملية الإنتاج.
- ب- **التفاعلية:** فستعمل التكنولوجيا الرقمية يمكن أن يكون مستقبلاً ومرسلاً في آن واحد، أي يستطيعون تبادل الأدوار، هذا ما يؤدي إلى خلق نوع من التفاعل بين الأنشطة.
- ت- **اللاتزامية:** أي إمكانية استعمال الرسالة في أي وقت يناسب المستخدم.
- ث- **اللامركزية:** وهي خاصية تسمح باستقلالية التكنولوجيا الرقمية، فالإنترنت مثلاً تتمتع بالاستمرارية في عملها، فلا يمكن لأي جهة على مستوى العالم أن تعطلها.
- ج- **قابلية التوصيل:** وتعني إمكانية الربط بين الأجهزة الاتصالية المتنوعة.
- ح- **قابلية التحرك والحركة:** أي أنه يمكن للمستخدم أن يستفيد من خدمات الإنترنت أثناء تنقلاته، من خلال وسائل الاتصال مثل: الحاسب الآلي النقال، الهاتف المحمول وغيره.
- خ- **قابلية التحويل:** كتحويل الرسالة المرئية إلى رسالة مسموعة أو مطبوعة أو مقروءة.
- د- **اللامركزية:** أي إمكانية توجيه الرسالة إلى فرد واحد أو جماعة معينة.
- ذ- **الشيوع والانتشار:** وهو قابلية هذه التقنيات للتوسيع لتشمل مساحات غير محدودة من العالم.

ر-

وترى الباحثة أن هذه بعض من المميزات التي أحدثت تحولاً جذرياً في مجالات متعددة من الحياة.

ثانياً: جودة التعليم:

جودة التعليم الجامعي تشير إلى مدى فعالية وفعالية النظام التعليمي في المؤسسات الجامعية في تحقيق أهدافها التعليمية والأكاديمية، كما تعد جودة التعليم الجامعي مهمة بشكل خاص نظراً لأنه يتعلق بتهيئة الطلبة للمهن والمساهمة في تنمية المجتمع.

مفهوم جودة التعليم:

من خلال اطلاع الباحثة على تعريفات جودة التعليم تبين وجود عدة تعريفات منها:
القيمة أو القدر الكمي أو المستوى الذي يمنح لمؤسسة تعليمية أو برنامج تعليمي مقارنة بالمعايير المقبولة عموماً للمؤسسة التعليمية أو البرنامج التعليمي من نوعه (مراد؛ ومنير، 2018م).

استراتيجية إدارية مستمرة التطوير تنتهجها المؤسسة التعليمية معتمدة على مجموعة من المبادئ وذلك من أجل تخريج مدخلها الرئيسي وهو الطالب على أعلى مستوى من الجودة من كافة جوانب النمو العقلية والنفسية والاجتماعية والخلقية وذلك بغية ارضاء الطالب بأن يصبح مطلوباً بعد تخرجه في سوق العمل وارضاء كافة أجهزة المجتمع المستفيدة من هذا المخرج (خبرارة، 2021م).

وترى الباحثة أن جودة التعليم تكمن في مدى تحقيق أهداف البرامج التعليمية في الطلبة المتخرجين بما يحقق رضا المجتمع بوصفه المستفيد الأول من وجود مؤسسات تعليمية ذات جودة عالية.
وتعرف الباحثة جودة التعليم بأنها: مدى تحقيق النظام التعليمي الجامعي لأهدافه ومعايير المحددة. وهي تشمل تقييم جودة المناهج الدراسية وطرق التدريس والهيئة التدريسية والبنية التحتية والموارد المتاحة، وكذلك مدى تحقيق النتائج المرجوة لعملية التعلم من قبل الطلبة.

أهمية جودة التعليم:

يرى (الحداد، 2009م) أن أهمية جودة التعليم يمكن تلخيصها فيمل يلي:

1. ضبط وتطوير النظام الإداري في المؤسسة التعليمية نتيجة وضوح الأدوار وتحديد المسؤوليات.
2. الارتقاء بمستوى الطلبة من جميع الجوانب.
3. ضبط شكاوى الطلبة والإقلال منها ووضع حلول لها.
4. رفع الكفاءات التعليمية ورفع مستوى الأداء للعاملين فيها.
5. الوفاء بمتطلبات الطلبة والمجتمع.
6. توفير جو من التفاهم والتعاون والعلاقات الإنسانية السليمة بين العاملين.
7. استخدام الطرق العلمية الصحيحة لحل المشكلات.
8. الترابط والتكامل بين أعضاء فريق العمل.
9. منح الاحترام والتقدير المحلي والاعتراف العالمي بالمؤسسة التعليمية.

ولتحقيق جودة التعليم يجب توجيه الجهود والاستثمارات المستدامة من قبل الحكومات والمجتمعات، وتقييم جودة التعليم عادة من خلال المؤشرات المتعددة مثل معدلات التسرب المدرسي ونسبة الطلبة الناجحين ومستوى مهارات القراءة والكتابة والرياضيات، كما يجب أن تسعى الدول والمجتمعات إلى تحسين جودة التعليم لضمان تأهيل الأجيال القادمة بشكل أفضل لمواجهة تحديات المستقبل.

ثالثاً: التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة هي نمو يلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها، وتهدف التنمية المستدامة إلى تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتحسين جودة الحياة.

مفهوم التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة من منظور إسلامي تعرف بأنها عملية متعددة الأبعاد، تعمل على التوازن بين أبعاد التنمية الاقتصادية والاجتماعية من جهة والبعد البيئي من جهة أخرى، وتهدف إلى الاستغلال الأمثل للموارد والأنشطة البشرية القائمة عليها من منظور إسلامي يؤكد أن الإنسان مستخلف في الأرض وله حق الانتفاع بمواردها دون حق ملكيتها، ويلتزم في تنميتها بأحكام القرآن والسنة النبوية الشريفة، مع مراعاة الاستجابة لحاجات الحاضر دون إهدار حق الأجيال اللاحقة، مع الارتقاء بالجوانب الكمية والنوعية للمادة والبشر (المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، 2002م).

التنمية التي تقضي بتلبية الحاجات الأساسية للجميع وتوسيع الفرصة أمام المجتمع لإرضاء طموحهم إلى حياة أفضل ونشر القيم التي تشجع أنماط استهلاكية ضمن حدود الإمكانيات البيئية التي يتطلع المجتمع إلى تحقيقها بشكل معقول (نغموشي؛ معيزي، 2021م).

التنمية التي يستطيع الإنسان من خلالها على مر العصور أن يؤدي دوره في عمارة الأرض، وحسن استغلال مكوناتها وتفاعله معها بناءً على استراتيجيات قائمة على العدالة في التوزيع والمشاركة والتكافل الاجتماعي وتنمية العنصر البشري وحماية البيئة وحسن استغلال الموارد بما يحقق النهوض اقتصادياً واجتماعياً وسياسياً ويراعي البيئة ويضمن حقوق الأجيال القادمة لتواصل مسيرة عمارة الأرض (البرقي، 2023م).

وبناء على التعريفات السابقة ترى الباحثة أن تعريف التنمية المستدامة يتضمن عملية منظمة قائمة على التخطيط والتنسيق بناءً على خطة شاملة، والاستغلال الأمثل للموارد، توفير حق الأجيال الحاضرة واللاحقة من الموارد والارتقاء بها.

وتعرف الباحثة التنمية المستدامة بأنها: هي التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار الأبعاد الاجتماعية والبيئية إلى جانب الأبعاد الاقتصادية لحسن استغلال الموارد المتاحة لتلبية حاجيات الأفراد مع الاحتفاظ بحق الأجيال القادمة.

أهداف التنمية المستدامة:

اعتمدت جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة في عام 2015 أهداف التنمية المستدامة (SDGs) ، والتي تُعرف أيضًا باسم الأهداف العالمية، باعتبارها دعوة عالمية للعمل على إنهاء الفقر وحماية الكوكب وضمان تمتع جميع الناس بالسلام والازدهار بحلول عام 2030 وهي:

1. لا فقر: القضاء على الفقر في جميع أشكاله وأبعاده.
 2. الجوع الصفر: تحقيق الأمن الغذائي وتحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة.
 3. صحة جيدة ورفاهية: ضمان حياة صحية جيدة وتعزيز الرفاهية للجميع في جميع الأعمار.
 4. التعليم ذي الجودة: ضمان التعليم الشامل والعادل وذو الجودة وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.
 5. المساواة بين الجنسين: تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين جميع النساء والفتيات.
 6. مياه نظيفة وصرف صحي: ضمان توافر المياه النظيفة والصرف الصحي للجميع وإدارتها المستدامة.
 7. الطاقة المستدامة والقابلة للوصول: ضمان وصول الجميع إلى طاقة مستدامة ونظيفة بأسعار معقولة.
 8. النمو الاقتصادي الشامل والشامل: تعزيز النمو الاقتصادي المستدام والشامل والتوظيف اللائق والمستدام.
 9. صناعة وابتكار وبنية تحتية: بناء بنية تحتية قوية وتعزيز الصناعة المستدامة وتشجيع الابتكار.
 10. الحد من التفاوتات: الحد من التفاوتات داخل البلدان وبينها.
 11. مدن مستدامة: جعل المدن والمستوطنات شاملة وآمنة ومستدامة.
 12. الاستهلاك والإنتاج المستدام: ضمان أن الإنتاج والاستهلاك يكون مستدامًا وفعالًا في استخدام الموارد.
 13. التصدي لتغير المناخ: اتخاذ تدابير عاجلة لمكافحة تغير المناخ وتأثيراته.
 14. حياة تحت الماء: حماية واستعادة الحياة البحرية والمحيطات والموارد البحرية للتنمية المستدامة.
 15. الحياة على اليابسة: حماية واستعادة النظم الإيكولوجية اليابسة والترويج للتنمية المستدامة للأراضي الرطبة.
 16. السلام والعدالة والمؤسسات الفعالة: تعزيز المجتمعات السلمية والعدلية وبناء مؤسسات فعالة ومسؤولة.
 17. شراكات لتحقيق الأهداف: تعزيز وسائل تنفيذ شاملة وتعاونية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- ويجب أن تتعاون الحكومات والمنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص والمجتمع المدني على مستوى عالمي لتحقيق هذه الأهداف وضمان تنمية مستدامة للأجيال الحالية والمستقبلية.

أبعاد التنمية المستدامة:

لخصت (مخلف، 2023م) أبعاد التنمية المستدامة بالتالي:

1. البعد الاقتصادي: يستند هذا العنصر الى المبدأ الذي يقضي بزيادة رفاهية المجتمع الى أقصى حد والقضاء على الفقر باستغلال الموارد الطبيعية، حيث تعتبر الموارد الطبيعية جزء من الثروة الحقيقية ولا يمكن معاملتها بوصفها مورداً حراً تتكون من سطح الأرض وباطنها بما يحتويه من موارد معدنية مختلفة، ومصادر الطاقة كالنفط والفحم وغيرها من المصادر، وموارد المياه وما تتضمنه من أحياء مائية، والهواء أو الغلاف الجوي، وما يحوي من غازات.

2. البعد الاجتماعي: ويتضمن هذا البعد الاستخدام الأمثل للموارد البشرية، عبر التغذية الأفضل والرعاية الصحية وينبغي تقديم تعليم لهم ليساعدهم على إن يصبحوا أكثر قدرة وإبداعاً ومهارة وإنتاجاً وأفضل استعداداً لمعالجة المشكلات، حتى نصل بهم إلى مفهوم التنمية المستدامة والتي تعنى بتطوير نوعية الحياة للأفراد، والتي تقوم

3. على أربعة عناصر رئيسة هي: الإنتاجية، التمكين، الاستدامة، والعدالة الاجتماعية.

4. البعد البيئي: إن التنمية المستدامة تتعامل مع إجراءات المحافظة على البيئة، وعملية النمو الاقتصادي على إنهما عمليتان متكاملتان وليستا متناقضتين ولذلك فهي تركز على الجانب النوعي للحياة، ولكنها لا تتجاهل الأبعاد والخصائص الكمية لها على الرغم من إنها تسعى إلى خلق مجتمع اقل ميال للنزعة المادية فالتنمية المستدامة من خلال مفهومها العالمي هذا تبدو عملية أكثر عقلانية وإنسانية في الحاضر والمستقبل.

5. البعد المؤسسي: ويضمن البعد المؤسسي استخدام التكنولوجيا الأنظف والأكفأ والتي تكون قريبة قدر المستطاع من انبعاثات الصفر أو العمليات المغلقة حيث تقلل من استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية إلى أدنى حد وترفع كفاءتها، أو تحد من استخدام الوقود الأحفوري غير المتجددة وتسرع في استحداث موارد للطاقة المتجددة.

وترى الباحثة أن أبعاد التنمية المستدامة هي مجموعة من الأهداف التي تهدف إلى تحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على المستوى العالمي، وقد تم تحديدها في إطار خطة التنمية المستدامة، وهذه الأبعاد مترابطة ومتداخلة، وتعمل جميعها معاً لتحقيق التنمية المستدامة.

الدراسات السابقة

تهدف الدراسات السابقة إلى إبراز ما تم نشره موضوع البحث في الأدبيات والمراجع المحلية والعالمية، والنتائج التي تم التوصل إليها، وبعد الاطلاع على أهم ما كتب عن موضوع البحث وما تناولته أهم الدراسات التي أجريت في هذا المجال قد قام الباحثان بعرضهما كالتالي:

دراسة الجبر، وآخرون، 2020م: هدفت الدراسة التعرف إلى أهمية التكنولوجيا الرقمية في مجال التعلم من وجهة نظر أعضاء يس في كلية التربية الأساسية في دولة الكويت، ولتحقيق أهداف استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتمثلت أداة الدراسة بالاستبانة لجمع البيانات وتم تطبيقها على عينة مكونة من (60) عضو من أعضاء هيئة التدريس، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: تأكيد أعضاء الهيئة التدريسية على أهمية التكنولوجيا الرقمية في مجال التعلم، وعدم وجود فروق بين أعضاء هيئة التدريس في أهمية التكنولوجيا الرقمية في مجال التعلم يعزى لمتغير الجنس، وجود فروق بين أعضاء هيئة التدريس في أهمية التكنولوجيا الرقمية في مجال التعلم يعزى الدرجة العلمية لصالح الحاصلين على درجة الدكتوراه.

دراسة المفتي (2020م): هدفت الدراسة التعرف إلى أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (2030) وعلاقتها بجودة التعليم، وجهة نظر، وتناول العنصر الأول من البحث أهداف التنمية المستدامة وعلاقتها بالتعليم، واشتمل على القضاء على الفقر، والقضاء التام على الجوع، والصحة الجيدة والرفاهية، والتعليم الجيد، والمساواة بين الجنسين، والمياه النظيفة والنظافة الصحية، والعمل اللائق ونمو الاقتصاد، والصناعة والابتكار والبنية التحتية، المدن والمجتمعات المستدامة، وعقد الشراكات لتحقيق الأهداف. واختتم البحث بالإشارة إلى أن أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة التي ترتبط بالتعليم وتؤثر فيه وتتأثر به ويتضح من خلال العرض أن الاقتصاد القوي والرخاء والصحة والمساواة بين الجنسين لتحقيق العدالة التعليمية وتوفير طاقة آمنة والابتكار تؤثر إيجابيا على

جودة التعليم ومخرجاته التي تؤثر بدورها على تحقيق الأهداف المشار إليها.

دراسة حويري؛ نيتو، 2021م: هدفت الدراسة التعرف إلى أهمية التكنولوجيا الرقمية ومعوقات استخدامها في التدريس الجامعي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية - جامعة الخرطوم، ولتحقيق الأهداف استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتمثلت أداة الدراسة بالاستبانة لجمع البيانات وتم تطبيقها على عينة مكونة من (36) عضو من أعضاء هيئة التدريس، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: أن متوسط درجات استجابة أفراد العينة لأهمية استخدام التكنولوجيا الرقمية في مجال التدريس الجامعي جاءت بتقدير مرتفع، هيئة التدريس حيث بلغ المتوسط الحسابي (4.63)، وبانحراف معياري (1.332).

دراسة الحاسي 2022م: هدفت الدراسة فهم طبيعة العلاقة بين التحول الرقمي وعلاقته بتحقيق التنمية المستدامة ، ودور مؤسسات التعليم العالي في تحقيق ذلك، ولتحقيق الأهداف استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتمثلت أداة الدراسة بالاستبانة لجمع البيانات وتم تطبيقها على عينة مكونة من (250) عضو من أعضاء هيئة التدريس لجامعة بنغازي، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: أظهر أفراد عينة الدراسة توجهاً سلبياً بنسبة (70.7%) نحو التحول الرقمي داخل الجامعات الليبية، توجهاً سلبياً نحو قدرة الجامعة علي تلبية حاجات المجتمع وتوجهاته نحو التنمية المستدامة الشاملة.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال العرض السابق نلاحظ أن الدراسة الحالية اتفقت نسبياً مع جميع الدراسات السابقة في استخدام المنهج الوصفي التحليلي.

اتفقت الدراسات السابقة باعتمادها أعضاء هيئة التدريس كعينة للدراسة، وتميزت الدراسة الحالية باعتمادها طلبة الجامعة كعينة للدراسة.

اتفقت الدراسة الحالية جميع الدراسات السابقة باستخدام الاستبانة لجمع البيانات.

وقد تميزت الدراسة الحالية بأنها جمعت بين ثلاث متغيرات (التكنولوجيا الرقمية، جودة التعليم، التنمية المستدامة) التي لم تجمع بينهم في دراسات سابقة حد علم الباحثان.

المنهج والإجراءات

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لوصف الموضوع من خلال منهجية علمية صحيحة، وتفسير وتحليل الأرقام المعبرة التي يتم التوصل إليها.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الجامعة الإسلامية بغزة.

العينة الاستطلاعية:

تكونت العينة الاستطلاعية من (30) طالباً وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وذلك ليتم تقنين أدوات الدراسة عليهم من خلال حساب الصدق والثبات بالطرق المناسبة.

عينة الدراسة:

اقتصرت عينة الدراسة على (120) طالباً وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، والجدول التالي يوضح توزيع عينة الدراسة تبعاً لمتغيرات الدراسة

جدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة حسب متغيرات الدراسة

المتغير	البيان	العدد	النسبة المئوية
الجنس	نكر	85	70.8
	أنثى	35	29.2
	المجموع	120	%100
التخصص	آداب	54	45.0
	علوم	66	55.0
	المجموع	120	%100
المستوى الدراسي	أول	36	30.0
	ثاني	49	40.8
	ثالث	35	29.2
	المجموع	120	%100

أداة الدراسة:

قامت الباحثة بإعداد استبانة لقياس مستوى التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة، وتم تصميمها في ضوء أدبيات الدراسات السابقة، وقد تكونت من قسمين الأول يحتوي على متغيرات الدراسة، والثاني عبارة عن محورين (التكنولوجيا الرقمية، وجودة التعليم) يتكونان من (20) فقرة تقيس مستوى التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية المستدامة، وتم تحديد استجابة العينة على مقياس ليكرت الخماسي (كبيرة جداً، كبيرة، متوسطة، صغيرة، صغيرة جداً)، وتم التأكد من خصائصها السيكمترية من صدق وثبات على النحو التالي:

أولاً: محور التكنولوجيا الرقمية

صدق الاستبانة:

تم التحقق من صدق الاستبانة بطريقتين، هما: صدق المحكمين (الصدق الظاهري) تم عرض الاستبانة على عدد من الخبراء التربويين، وتم التعديل في ضوء التعديلات التي أشاروا إليها، وتم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة بتطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين فقرات الاستبانة، والدرجة الكلية للاستبانة، وتراوح معاملات الارتباط بين فقرات الاستبانة ما بين (0.633) و (0.854) وهي دالة إحصائياً عند (0.01) ويؤكد ذلك أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق

جدول (2) معاملات الارتباط بين فقرات المقياس الأول (التكنولوجيا الرقمية) والدرجة الكلية للمجال

م	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	معامل الارتباط
1	0.745	**	6	0.666
2	0.695	*	7	0.726
3	0.784	**	8	0.758
4	0.633	**	9	0.695
5	0.852	**	10	0.854

يتضح من الجدول السابق أن جميع فقرات المقياس الأول دالة إحصائياً بمعنى وجود علاقة بين كل هذه الفقرات مع المجال الكلي حيث sig (مستوى الدلالة) أقل من $\alpha=0.05$.

ثبات الاستبانة:

تم حساب الثبات الكلي لاستبانة التكنولوجيا الرقمية المختلفة عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ Cronbach Alpha عن طريق برنامج الحاسوب spss كما هو موضح

جدول (3) معامل الثبات ألفا كرونباخ للتكنولوجيا الرقمية

المجال	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ
الدرجة ككل	10	0.847

يتضح من الجدول السابق أن معامل ألفا كرونباخ مرتفع.

ثانياً: محور جودة التعليم**صدق الاستبانة:**

تم التحقق من صدق الاستبانة بطريقتين، هما: صدق المحكمين (الصدق الظاهري) تم عرض الاستبانة على عدد من الخبراء التربويين، وتم التعديل في ضوء التعديلات التي أشاروا إليها، وتم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة بتطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين فقرات الاستبانة، والدرجة الكلية للاستبانة، وتراوحت معاملات الارتباط بين فقرات الاستبانة ما بين (0.633) و (0.854) وهي دالة إحصائياً عند (0.01) ويؤكد ذلك أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق.

جدول (4) معاملات الارتباط بين فقرات المجال الثاني (جودة التعليم) والدرجة الكلية للمجال

م	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	معامل الارتباط
1	0.745	**	6	0.666
2	0.695	*	7	0.726
3	0.784	**	8	0.758
4	0.633	**	9	0.695
5	0.852	**	10	0.854

ثبات الاستبانة:

تم حساب الثبات الكلي لاستبانة جودة التعليم المختلفة عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ Cronbach Alpha عن طريق برنامج الحاسوب spss كما هو موضح

جدول (5) معامل الثبات ألفا كرونباخ لمقياس التكنولوجيا الرقمية

المجال	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ
الدرجة ككل	10	0.896

يتضح من الجدول السابق أن معامل ألفا كرونباخ مرتفع.

تحليل النتائج وتفسيرها

بعد المعالجات الإحصائية لنتائج استجابة العينة على أداة الدراسة (الاستبانة) جاءت الإجابة عن تساؤلات الدراسة كالتالي:

الإجابة على السؤال الأول والذي ينص على: ما مستوى التكنولوجيا الرقمية لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية؟

جدول (6) يوضح المتوسط والانحراف والنسبة المئوية والرتب لمجال مستوى التكنولوجيا الرقمية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة المئوية	ترتبة
1	إف الجامعة منصة تعليمية محددة ومحدثة للتواصل مع الطلبة.	3.983	0.944	79.7	3
2	تمكن الطلبة من انجاز المعاملات إلكترونياً بكل سهولة.	3.242	1.378	64.8	6
3	توفر الدعم الفني الفوري عند حدوث أي مشاكل.	4.108	0.591	82.2	1
4	وفر محاضرات مصورة يمكن للطلبة الرجوع إليها في أي وقت.	2.633	1.302	52.7	9
5	تعتمد على عدة قنوات الكترونية للتواصل مع الطلبة.	3.867	1.02	77.3	5
6	توفر مواد دراسية ومصادر رقمية لمساعدة الطلبة.	3.992	0.921	79.8	2
7	تعتمد قاعدة بيانات محدثة لتسهيل جميع المعاملات الجامعية.	3.958	0.938	79.2	4
8	تعتمد بريد الكتروني لكل طالب لسهولة التواصل	2.283	1.224	45.7	10
9	يوجد صفحة الكترونية لكل عضو هيئة تدريس عليها كل ما يلزم الطالب لدراسة المساق	3.208	1.347	64.2	7
10	تمنح صلاحيات للطلبة للوصول للعلامات ومراجعتها الكترونياً	2.842	1.444	56.8	8
الدرجة الكلية		3.412	0.44	68.2	

أشارت نتائج الدراسة أن نسبة مستوى التكنولوجيا الرقمية لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية التي بلغت (68.2%) أي بمستوى عال، وتتفق هذه النتيجة نسبياً مع دراسة (حويري؛ نيتو، 2021م). بالنظر إلى الجدول السابق يتضح أن أعلى الفقرات هي الفقرة رقم (3)، والتي نصت على "توفر الدعم الفني الفوري عند حدوث أي مشاكل" والتي نسبته (82.2%)، وتفسر الباحثة ذلك بأن الجامعة الإسلامية تعمل على توفير هذا الدعم عن طريق فريق الدعم الفني في الجامعة، الذي يعمل على حل المشكلات وتوفير المساعدة الفنية للطلاب وأعضاء هيئة التدريس والموظفين.

ويتضح أن الفقرة رقم (8)، والتي نصت على "تعتمد بريد الكتروني لكل طالب لسهولة التواصل" احتلت المرتبة الدنيا بنسبة مئوية مقدارها (45.7%)، وتفسر الباحثة ذلك توفر الجامعات عادةً عناوين بريد إلكتروني لجميع الطلاب المسجلين، ويتم تعيينها عادةً عند تسجيل الطالب في الجامعة، يتم استخدام هذا البريد الإلكتروني لإرسال الإشعارات الرسمية والمعلومات الهامة، وأحياناً يستخدم أيضاً للتواصل بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس أو الطلاب الآخرين، ومع ذلك، قد يواجه بعض الطلاب صعوبة في استخدام بريدهم الإلكتروني أو قد لا يستفيدون بشكل كامل بسبب عدم الوعي بوجود البريد الإلكتروني للطلاب في الجامعة أو كفاءة استخدامه بشكل فعال، وقد يتعذر الوصول إلى بريد الكتروني الطلاب في بعض الجامعات بسبب قيود

التكنولوجيا أو سياسات الجامعة، واستخدام بدائل أخرى للتواصل مثل وسائل التواصل الاجتماعي أو تطبيقات الرسائل الفورية بدلاً من البريد الإلكتروني.

الإجابة على السؤال الثاني والذي ينص على: ما مستوى جودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية؟

جدول (7) يوضح المتوسط والانحراف والنسبة المئوية والرتب لمجال مستوى جودة التعليم

الرتبة	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة
1	66.3	1.303	3.317	تتضمن مناهج الجامعة الرقمية محتوى محدث ومتناسب مع مفاهيم ومبادئ التنمية المستدامة.
2	77.7	0.936	3.883	يتملك أعضاء الهيئة التدريسية مهارات وخبرة عالية لتمكين الطلبة في جميع المجالات
3	77.3	1.152	3.867	توفر الجامعة بيئة تعليمية مناسبة وتقنيات حديثة لدعم التعليم والبحث العلمي.
4	72.7	1.107	3.633	تقوم الجامعة بتطبيق نظام مستمر للمراقبة والتقييم والتقويم.
5	80	0.86	4	تشجع الجامعة على البحث العلمي وتوليد المعرفة الجديدة وتطوير الابتكارات.
6	73.7	1.167	3.683	تضع سياسات وإطار قوي يدعم التعليم العالي ويشجع على الابتكار والتحسين المستمر
7	67.2	1.321	3.358	تنفيذ مبادرات نوعية تخدم التنمية المستدامة للبيئة والمجتمع..
8	65.2	1.381	3.258	تركز على التعليم التطبيقي في مجالات متعددة ذات صلة بالتنمية المستدامة..
9	55.2	1.353	2.758	توفر للطلبة شراكات مع مؤسسات المجتمع المحلي والمنظمات الدولية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
0	73.7	1.115	3.683	تلعب دوراً حيوياً في توليد المعرفة وتطوير التقنيات والممارسات الجديدة التي تعزز التنمية المستدامة.
	70.9	0.423	3.544	الدرجة الكلية

أشارت نتائج الدراسة أن نسبة مستوى جودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية التي بلغت (70.9%) أي بمستوى عال

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح أن أعلى الفقرات هي الفقرة رقم (5)، والتي نصت على "تشجع الجامعة على البحث العلمي وتوليد المعرفة الجديدة وتطوير الابتكارات" والتي نسبته (80%)، تفسر الباحثة ذلك بأن البحث العلمي يعتبر أحد أهم أعمال الجامعات ويساهم في تقدم المجتمع وتطوير المجالات المختلفة، كما تلعب الجامعات دوراً حاسماً في توفير البنية التحتية اللازمة لدعم البحث العلمي والابتكار، وذلك لتعزيز التطور العلمي والتكنولوجي والاقتصادي في المجتمع.

ويتضح أن الفقرة رقم (9)، والتي نصت على "توفر للطلبة شراكات مع مؤسسات المجتمع المحلي والمنظمات الدولية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة" احتلت المرتبة الدنيا بنسبة مئوية مقدارها (55.2%)، وتفسر الباحثة ذلك يعد توفير الجامعات للطلبة شراكات مع مؤسسات المجتمع المحلي والمنظمات الدولية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة أمراً هاماً لتعزيز التعلم العملي وتطبيق المعرفة في سياق العمل الحقيقي، إلا أن الواقع الذي يعيشه قطاع غزة من حصار وحروب يؤدي إلى مواجهة الجامعات لصعوبات وتحديات كبيرة تحول دون تعزيز شراكاتها مع المجتمع المحلي، والمنظمات الدولية.

الإجابة على السؤال الثالث والذي ينص على: هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية؟ وينبثق من السؤال الثالث الفرضية التالية:

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم لدى طلبة الجامعة الإسلامية في ضوء متطلبات التنمية.

قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم، وحصلوا على النتائج التالية كما هو موضح بجدول (9)

جدول (8) معاملات الارتباط بيرسون بين التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم

المقياس	جودة التعليم	التكنولوجيا الرقمية	Sig. (2-tailed)
التكنولوجيا الرقمية	0.751	1	0.000
جودة التعليم	1	0.751	0.000

يتبين من الجدول (9) أن معامل الارتباط بيرسون بين التكنولوجيا الرقمية وجودة التعليم يساوي (0.751) وهو معامل ارتباط ايجابي مما يعني أن العلاقة طردية أي أنه كلما زاد التكنولوجيا الرقمية زاد جودة التعليم، وتقصر الباحثة ذلك بأنه يمكن للتكنولوجيا الرقمية توفير وصول واسع ومتنوع لمصادر التعليم المتنوعة والمحتوى التعليمي عبر الإنترنت، وتعزيز التفاعل والمشاركة النشطة في العملية التعليمية، وتشجيع مهارات التعلم الحديثة مثل التفكير النقدي والتواصل والتعاون والابتكار، وتعزيز التعلم الذاتي لدى الطلبة، لذلك يجب على أعضاء الهيئة التدريسية توجيه ودعم الطلبة في استخدام التكنولوجيا بطريقة فعالة وبشكل متوازن وذكي.

الإجابة على السؤال الرابع والذي ينص على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكنولوجيا الرقمية تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص)؟ وينبثق من السؤال الرابع الفرضية التالية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكنولوجيا الرقمية تعزى لمتغير الجنس.

لمعرفة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس قامت الباحثة بحساب المتوسط والانحراف المعياري واستخدمت الباحث اختبار (T.test) تبعاً لمتغير الجنس (ذكر - أنثى) ويوضح جدول رقم (10) النتائج التي تم الحصول عليها:

جدول (9) المتوسط والقيمة المحسوبة ودلالاتها تعزى للجنس (نكر - أنثى)

المجال	الجنس	التكرار	المتوسط	الانحراف المعياري	" ت "	مستوى الد
التكنولوجيا الرقمية	نكر	3.469	0.397	0.04	2.279	0.02
	أنثى	3.271	0.51	0.09		

يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة ($\text{sig} = 0.02$) أقل من $\alpha = 0.05$ حيث يتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية تبعاً لمتغير الجنس لصالح الذكور، وتفسر الباحثة ذلك النمط الثقافي والتوقعات الاجتماعية في تعزيز صورة المجالات التكنولوجية كمجالات تناسب الذكور بشكل أكبر وتكرس لهم المزيد من الفرص والدعم في هذا المجال، بينما قد تقتصر النساء للتشجيع والدعم الكافي، وقصور النماذج الإيجابية للنساء العاملات في صناعة التكنولوجيا الرقمية يؤثر سلباً على دخول الفتيات هذا

المجال، وتوجيه الطالبات نحو التخصصات البعيدة عن المجالات التكنولوجية والمهنية. وهذا يختلف مع دراسة (الجبر؛ وآخرون، 2020م) التي أظهرت عدم وجود فروق بين أعضاء هيئة التدريس في أهمية التكنولوجيا الرقمية في مجال التعلم يعزى لمتغير الجنس لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكنولوجيا الرقمية تعزى لمتغير التخصص. لمعرفة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتخصص قامت الباحثة بحساب المتوسط والانحراف المعياري واستخدمت الباحثة اختبار (T.test) ويوضح جدول رقم (11) النتائج التي تم الحصول عليها:

جدول (10) المتوسط والقيمة المحسوبة ودلالاتها تعزى لتخصص

المجال	التخصص	التكرار	لمتوسط	الانحراف المعياري	" ت "	مستوى الدلالة
التكنولوجيا الرقمية	آداب	3.493	0.401	0.05	1.840	0.068
	علوم	3.345	0.462	0.06		

يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة ($\text{sig} = 0.068$) أكبر من $\alpha = 0.05$ حيث يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية تبعاً لمتغير التخصص، وتفسر الباحثة ذلك أنه بشكل عام، يمكن أن يكون استخدام التكنولوجيا الرقمية متساوياً بين الطلبة من مختلف التخصصات الجامعية، فالتكنولوجيا الرقمية تعتبر أداة مستخدمة في العديد من المجالات والتخصصات، بما في ذلك التكنولوجيا، والهندسة، والعلوم، والفنون، والإدارة، والصحة، والعلوم الاجتماعية، ومع تزايد استخدام التكنولوجيا الرقمية في مجالات مختلفة من الحياة اليومية والعملية، فإن استخدامها في جميع التخصصات الجامعية يصبح أكثر انتشاراً وتكاملاً في التعليم والأبحاث والعمل العلمي.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التكنولوجيا الرقمية تعزى لمتغير المستوى الدراسي وللتحقق من ذلك تم استخدام تحليل التباين الأحادي لقياس دلالة الفروق بين المجموعات تبعاً إلى متغير المستوى الدراسي (ANOVA) (One Way) نتائج تحليل التباين الأحادي

المجالات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	Fقيمة	مستوى الدلالة
التكنولوجيا الرقمية	بين المجموعات	0.048	2	0.02	0.12	0.88
	داخل المجموعات	23	117	0.2		
	المجموع	23.04	119			

يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة ($\text{sig} = 0.88$) أكبر من $\alpha = 0.05$ حيث يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التكنولوجيا الرقمية تبعاً لمتغير المستوى الدراسي، وتفسر الباحثة ذلك بأن استخدام التكنولوجيا الرقمية يعد ضرورياً ومنتشراً في جميع المستويات الدراسية كوسيلة للوصول إلى المعلومات، والتواصل، والتعلم، وإنتاج الأعمال التي أصبحت متاحة ومستخدمة في جميع المستويات الدراسية. الإجابة على السؤال الخامس والذي ينص على ما يلي: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى جودة التعليم تعزى لمتغيرات الدراسة (الجنس، المستوى الدراسي، التخصص)؟ وينبثق من السؤال الرابع الفرضية التالية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى جودة التعليم تعزى لمتغير الجنس.

لمعرفة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس قام الباحث بحساب المتوسط والانحراف المعياري واستخدمت الباحث اختبار (T.test) تبعاً لمتغير الجنس (ذكر - أنثى) ويوضح جدول رقم (13) النتائج التي تم الحصول عليها:

جدول (12) المتوسط والقيمة المحسوبة ودلالاتها تعزى للجنس (نكر - أنثى)

المجال	الجنس	التكرار	المتوسط	الانحراف المعياري	" ت "	مستوى الدلالة
التكنولوجيا الرقمية	نكر	3.589	0.394	0.04	1.845	0.07
	أنثى	3.434	0.474	0.08		

يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة ($\text{sig} = 0.07$) أكبر من $\alpha = 0.05$ حيث يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في جودة التعليم تبعاً لمتغير الجنس، وتفسر الباحثة ذلك لأن هدف الجامعات هدفنا توفير فرص متساوية وعادلة للتعليم للجميع بغض النظر عن الجنس، وتعزيز المساواة والتنوع في المجتمع التعليمي.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى جودة التعليم تعزى لمتغير التخصص.

لمعرفة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتخصص قامت الباحثة بحساب المتوسط والانحراف المعياري واستخدمت الباحث اختبار (T.test) ويوضح جدول رقم (14) النتائج التي تم الحصول عليها:

جدول (13) المتوسط والقيمة المحسوبة ودلالاتها تعزى لتخصص

المجال	التخصص	التكرار	المتوسط	الانحراف المعياري	" ت "	مستوى الدلالة
التكنولوجيا الرقمية	آداب	3.591	0.419	0.06	0.068	0.277
	علوم	3.506	0.425	0.05		

يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة ($\text{sig} = 0.27$) أكبر من $\alpha = 0.05$ حيث يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في جودة التعليم تبعاً لمتغير التخصص، وتفسر الباحثة ذلك لأن الجامعة تعمل

على توفير لكل تخصص جامعي متطلباته ومناهجه الخاصة، وأعضاء هيئة تدريسية ذات مهارات عالية في مجالاتهم، كما أن البيئة التعليمية والموارد المتاحة هي تقريباً نفسها في كل تخصص.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى جودة التعليم تعزى لمتغير المستوى الدراسي.

وللتحقق من ذلك تم استخدام تحليل التباين الأحادي لقياس دلالة الفروق بين المجموعات

جنول (14) نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) تبعاً إلى متغير المستوى الدراسي

المجالات	مصدر التباين	مجموع المربع	درجات الحرية	متوسط المربعات	Fقيمة	مستوى الدلالة
التكنولوجيا الرقمية	بين المجموعات	0.65	2	0.32	1.84	0.16
	داخل المجموعات	20.63	117			
	المجموع	21.28	119	0.18		

يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة

$$\text{sig} = (0)$$

أكر من $\alpha=0.05$ حيث يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في جودة التعليم تبعاً لمتغير المستوى الدراسي، وتفسر الباحثة ذلك بأن الجامعة تعمل على توفير الدعم الأكاديمي المناسب للطلبة بغض النظر عن مستواهم الدراسي للمساعدة في تحسين جودة التعليم طوال فترة دراستهم، وتقدم برامج الأكاديمية ذات جودة عالية مع جودة في التدريس تتناسب مع المستوى الدراسي للطلبة لتحقيق أفضل المخرجات.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بالتالي:

1. عقد دورات تدريبية للطلبة حول البريد الإلكتروني وأهمية وطريقة استخدامه.
2. العمل على توفير الدعم المالي اللازم لتطوير التكنولوجيا الرقمية بما يتناسب مع تحقيق أهداف التنمية المستدامة.
3. تجاوز صعوبات بعقد شراكات مع المجتمع المحلي والمؤسسات الدولية لدعم التعليم الجامعي للخروج بأجود المخرجات.

المراجع:

- أحمد، محمد. (2020). استراتيجية مقترحة لتحويل جامعة المنيا إلى جامعة ذكية في ضوء توجهات التحول الرقمي والنموذج الإماراتي لجامعة حمدان بن محمد الذكية، *مجلة جامعة القيوم للعلوم التربوية والنفسية*، 14 (6)، 403-628.
- أوماحي عائشة، مصطفى بواوي. (2019م). *دور التكنولوجيا الرقمية في تنمية الموارد البشرية (الواقع والمأمول)*، دفا تر السياسة والقانون.
- البرقي، محمد. (2023م). تطور التنمية المستدامة، تعريفها وأبعادها وأهدافها من المنظور الوضعي والإسلامي، *مجلة وادي النيل للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية والتربوية*، 38 (38)، 547-588.
- بكرو، خالد. (٢٠١٧). أهمية البنية التحتية التقنية في التحول إلى الجامعة الذكية، *المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات*، 4 (1)، 1-5.
- بومالي أمينة. (2017م). أثر تكنولوجيا اتصالات الحديثة على الاتصال الشخصي في المجتمع الجزائري، *المجلة العلمية لجامعة الجزائر*، 3 (9)، 54-69.
- الجبر، حامد؛ الثويني، صلاح؛ العيار، غيداء. (2020م). أهمية التكنولوجيا الرقمية في مجال التعليم من وجهة أعضاء هيئة التدريس في كلية التربية الأساسية في دولة الكويت، *مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة*، (111)، 173-197.
- الجمال، مهدي. (2019م). دور مؤسسات التعليم العالي في وضع سياسات المرونة في استخدام تقنيات العصر الرقمي وتأثيرها على استمرارية تطوير الوسائل التعليمية، *مجلة جمعية المهندسين المصرية*، 58 (3)، 190-198.
- الحاسي، أريج. (2022م). التحول الرقمي في الجامعات الليبية أثناء جائحة كورونا وعلاقته بالتنمية المستدامة، *مجلة التطوير العلمي للدراسات والبحوث*، 3 (7)، 134-155.
- الحداد، عواطف. (2009م). *إدارة الجودة الشاملة*، عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.
- حويري، عليش؛ نيتو، منال. (2021م). أهمية التكنولوجيا الرقمية ومعوقات استخدامها في التدريس الجامعي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية - جامعة الخرطوم، *مجلة كلية التربية*، 13 (18)، 7-29.
- خبرارة، نبيلة. (2021م). تحديات التعليم عن بعد بالجامعة الجزائرية في ظل الأزمة الوبائية (كوفيد-19)، *مجلة العلوم القانونية والاجتماعية*، 1، 402-416.
- سعيد، ناصيف. (2016م). تأثير التكنولوجيا الرقمية على كفاءة وأداء الأسرة تحليل سوسيولوجي لتأثيرات استخدام الإنترنت، *مجلة الفكر الشرطي، الشارقة*، 23 (90)، 134-147.
- مخلف، وداد. (2023م). معوقات التنمية المستدامة في الدول النامية: العراق أنموذجا، *مركز البحوث والدراسات*

الإسلامية/ الجامعة العراقية، (58)، 373 - 392.

مراد، شريف؛ منير، عزو. (2018م). أثر استخدام التعليم الإلكتروني كأداة لتحسين نظام ضمان جودة التعليم العالي في الجزائر - دراسة حالة جامعة المسيلة، مجلة معارف، 24، 175 - 211.

المفتي، محمد. (2020م). أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة "2030" وعلاقتها بجودة التعليم: وجهة نظر، دراسات في التعليم الجامعي، (49)، 165 - 175.

المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، ايسيسكو. (2002م). العالم الإسلامي والتنمية المستدامة، الخصوصيات والتحديات والالتزامات.

نغموشي، أمينة؛ معيزي، جزيرة. (2021م). تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على التحول الرقمي في الجزائر، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، 8(2)، 646 - 667.

دور أدوات الذكاء الاصطناعي على التدريس في جمهورية غينيا

الدكتور عبدالرحمن فادقا

الأستاذ الباحث بقسم اللغة والحضارة العربية

جامعة الجنرال لانسانا كونتي سنفونيا كوناكري

الأستاذ محمد بوي جالو

الباحث في سلك الدكتوراة

ملخص البحث

يتلخص هذا البحث إلى تسليط الضوء على دور الذكاء الاصطناعي على التدريس في جمهورية غينيا، وذلك بإبراز قيم الذكاء الاصطناعي للمعلمين والطلاب، وكذلك الوقوف على المشاكل التي تعرقل استعمال الذكاء الاصطناعي في مجال التدريس في غينيا، إذ تعد استخدامه في التدريس من الضروريات، خاصة في هذا العصر.

وتكمن أهمية هذا البحث في مساعدة الباحثين على معرفة الوسائل والأدوات التي تستخدم في مجال التعليم في جمهورية غينيا، ويقدم المعلومات الأساسية للمدارس والمؤسسات التعليمية لأجل معرفة الأدوات والوسائل المستخدمة من أجل النهوض بالتعليم عبر الذكاء الاصطناعي.

وقد اعتمد الباحثان في هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي التطبيقي، لكونه أنسب.

وقسم الباحثان البحث إلى المقدمة التي تحتوي على أساسيات البحث (أسباب اختيار الموضوع، أهمية البحث، أهداف البحث، منهج البحث)، ومن ثم المحور الأول الذي يشير إلى المفاهيم الأساسية، وتحتة مطلبان، وجاء المحور الثاني مرتكزا على استعمال التطبيقات الذكية في التعليم العربي الفرنسي بغينيا، وتحتة مطلبان، وأخيرا الخاتمة التي فيها الحصيلة المحصلة للبحث ومن ثم النتائج والتوصيات ، وذليناها بقائمة أهم المراجع.

الكلمات المفتاحية: أدوات، الذكاء الاصطناعي، التدريس،

Résumé

Cette recherche met en exergue le rôle de l'intelligence artificielle sur l'apprentissage de la langue arabe en République de Guinée, et ce pour montrer les valeurs de l'intelligence artificielle pour les enseignants et les élèves, ainsi de faire un diagnostic sur les problématiques qui empêchent l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'apprentissage en Guinée, car son utilisation est considérée comme une obligation précisément à cette époque.

L'importance de cette recherche est d'outiller les chercheurs afin de maîtriser les moyens et les outils utilisés dans le domaine de l'enseignement en République de Guinée, elle apporte des informations nécessaires sur les écoles et les institutions d'enseignement pour mieux maîtriser ces outils.

Et les deux chercheurs ont utilisé la méthode descriptive et analytique.

Et la recherche a été divisée comme suit, une introduction générale, deux chapitres, chacun de ces deux chapitres est subdivisé en sous chapitre, enfin la conclusion et la bibliographie.

Les mots clés: les outilles, l'intelligence artificielle, l'apprentissage

المقدمة

عرفت الحياة الإنسانية تطوراً ملحوظاً في هذه الآونة الأخيرة، التي أدت إلى ظهور بعض الوسائل لخدمة البشرية، وقد شهد العالم هذه التغييرات الكبرى، واستطاع الإنسان أن يسيطر على محيطه عبر استعمال تلك الوسائل التي منها الذكاء الاصطناعي. وإن الدول الأفريقية لا تزال أمام التحديات الكبرى المتعلقة بالتعليم والمشي على خطى الدول المتقدمة، وكانت الحاجة الملحة تتطلب من الدول الأفريقية استجابة حقيقية في متابعة سيرورة العالم في نموه وازدهاره في مختلف القطاعات المنوطة بحياة الإنسان. وإن الذكاء الاصطناعي كما شهده العال يغطي جانباً مهماً لأجل مساعدة الإنسان على تحقيق الأهداف التنموية في الجوانب الاقتصادية والتربوية والسياسية إلخ... وتتمثل أسباب اختيار هذا الموضوع في بيان مكانة الذكاء الاصطناعي لدى الأساتذة والباحثين ومن ثم محاولة خلق الفرص الحقيقية للعثور على مثل هذه المعلومات القيمة في المكتبات الجامعية وغيرها.

أهمية الموضوع: تكمن أهمية الموضوع فيما يلي:

مساعدة الأساتذة والباحثين على معرفة الوسائل المستخدمة في مجال التعليم بغينيا.

الحرص على توجيه الدعوة الأساسية للحكومات والمدارس من أجل الاهتمام بالتطبيقات الذكية في مجال التعليم.

تقديم المعلومات الأساسية للمدارس والمؤسسات التعليمية لأجل معرفة الوسائل المستعملة للنهوض بالتعليم عبر الذكاء الاصطناعي.

أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى ما يلي:

بيان أهمية الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم العربي الفرنسي في غينيا.

إبراز قيم الذكاء الاصطناعي لدى المدرسين.

الوقوف على المشاكل التي تعرقل استعمال الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم.

تحريض المؤسسات على تنظيم الدورات التكوينية للأساتذة لمعرفة كيفية استعمال الوسائل المستخدمة.

إشكالية البحث: وهي تتمثل في ندرة استعمال الذكاء الاصطناعي في الأوساط التعليمية في إفريقيا

عامة وفي جمهورية غينيا خاصة، وكيف تستطيع المؤسسات رفع هذه التحديات الكبرى، لذا تكون أسئلة هذا البحث كما يلي:

ما مدى اهتمام الأساتذة بالذكاء الاصطناعي في مجال التعليم عامة وفي مجال التعليم العربي الفرنسي خاصة بغينيا؟

أعرفت المؤسسات التعليمية هذه الوسائل والأدوات؟

أحتاج المعلمين والأساتذة إلى استعمال الذكاء الاصطناعي في مهنتهم التعليمية.

ولإجابة عن هذه الأسئلة أردنا أن تكون الخطة كما يلي:

المحور الأول؛ المفاهيم الأساسية

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وأهميته

الفرع الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي:

الفرع الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي:

المطلب الثاني: نشأة الذكاء الاصطناعي ومراحل تطوره

الفرع الأول: تاريخ تطور الذكاء الاصطناعي

الفرع الثاني: أنواع الذكاء الاصطناعي:

المحور الثاني: استعمال التطبيقات الذكية في التعليم العربي الفرنسي بغينيا

المطلب الأول: الدراسة عن بعد في وقت جائحة كورونا ١٩

المطلب الثاني: الدراسة عن بعد في تكوين الاساتذة مع منظومة مشكاة اللغة العربية.

الخاتمة:

المنهج: يعتمد الباحثان على المنهج الوصف التحليلي التطبيقي، لأنه أنسب لهذه الدراسة لأسباب عديدة، أولها لتحليل معطيات الدراسة ومناقشتها ومن ثم وصف ما يحيط بالبحث وأخيرا الإشارة إلى تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم.

وعسى أن يكون هذا البحث فرصة حقيقية للباحثين في غينيا من أج الاهتمام بمثل هذا الموضوع الذي قلت البحوث فيه في مجال التعليم العربي الفرنسي بغينيا.

المحور الأول؛ المفاهيم الأساسية

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وأهميته

في هذا الجانب من البحث سنتعرض عن تعريف الذكاء الاصطناعي وأهميته.

الفرع الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي:

من المعلوم أن الذكاء الاصطناعي منذ إنطلاقه على يد "جون ماكرتي وآخرون" بجامعة دارتموث عام 1956م، تتطور بشكل ملحوظ يوما بعد يوم، واعتقد البعض في أول الأمر أن الذكاء الاصطناعي مصطلح يشمل جميع الأعمال التي تقوم بها الآلة، والتي يمكن أن توصف بأنها آلة ذكية، وركزت الجهود المبكرة في تطوير الذكاء الاصطناعي على ابتكار آلات وبرمجيات تستطيع محاكاة العقل البشري.⁷²

وفيما يلي مجموعة من التعريفات التي تناولت الذكاء الاصطناعي:

يتألف مصطلح الذكاء الاصطناعي من مفردتين هما: (الذكاء . الاصطناعي)، والذكاء هو القدرة على فهم الظروف أو الحالات الجديدة والمتغيرة: أي هو القدرة على إدراك وفهم وتعلم الحالات أو الظروف الجديدة. الأمر الذي يوضح أن مفاتيح الذكاء الرئيسية هي: (الإدراك . الفهم . والتعلم)، كلمة الاصطناعي ترتبط بالفعل يصنع أو يصطنع، وتطلق على كل الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذي يتم من خلال اصطناع وتشكيل الأشياء تمييزا عن الأشياء الموجودة بالفعل والمولدة بصورة طبيعية من دون تدخل الإنسان. ومن ثم فالذكاء الاصطناعي هو علم وتكنولوجيا يهتم بدراسة وتطوير وظائف الحاسوب بصورة متوازنة مع الذكاء الانساني؛ بحيث تصبح لدى الحاسوب القدرة على الإدراك، التعلم، حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي، ويحاكي طريقة تفكير العقل البشري ⁷³.

ويمكن تعريفه أيضا بأنه: فرع من علم الحاسبات، يجعل الآلات تفكر مثل البشر، أي جهاز له عقل. وللذكاء الاصطناعي خصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي قدرات التفكير عند البشر وأنماط عملها⁷⁴.

⁷² جمهورية مصر العربية، المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي (2020). الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي، القاهرة ص9.

⁷³ - عثمانية أمينة 2019، المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، كتاب جماعي بعنوان: تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، طأ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا ص11.

⁷⁴ - جبريل بن حسن العريسي، استخدام البيانات الضخمة و الذكاء الاصطناعي في مواجهة جائحة فيروس كورونا المستجد، المجلة العربية للدراسات الأمنية، المجلد 36، العدد 02، 2020، ص251

يتضح من التعريفات السابقة أن الذكاء الاصطناعي يمثل مجالا متنوعا من علوم الكمبيوتر، يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على القيام بمهام معقدة وبطريقة تشبه التفكير البشري، وكذلك يشمل استخدام تقنيات متقدمة كالتعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، ويعتبر هذا المجال من أكثر المجالات ابتكارا في علوم الكمبيوتر وله تطبيقات واسعة في مختلف الصناعات والقطاعات الحيوية.

الفرع الثاني: أهمية الذكاء الاصطناعي

يؤدي الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته أدوارا مهمة في تحسين وتطوير مختلف القطاعات المتعلقة بحياة الإنسان، وذلك من خلال تطوير الأنظمة الحاسوبية، لتعمل بكفاءة فائقة تشبه كفاءة الإنسان الخبير.

وقد بات الذكاء الاصطناعي باستخداماته وتطبيقاته المتنوعة كأحد العلوم التطبيقية، يمس الجنس البشري في حاضره ومستقبله، فلم يصبح واقعا ملموسا فحسب، بل واقعا لا غنى عنه في ظل التطورات التقنية الهائلة التي يشهدها العالم اليوم 75.

وتتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في النقاط التالية:

يسهم الذكاء الاصطناعي في المحافظة على تبادل المعلومات أو المعارف بين الإنسان والمؤسسات التعليمية عبر استعمال الآلات الذكية.

بالذكاء الاصطناعي يمكن للإنسان من استخدام اللغة الانسانية في التعامل مع الآلات عوضا عن لغات البرمجة الحاسوبية.

- يؤدي الذكاء الاصطناعي دورا مهما في كثير من الميادين الحساسة: كتشخيص الأمراض ووصف الأدوية، والاستشارات القانونية والمهنية والتعليم التفاعلي، والمجالات الأمنية والعسكرية، وغيرها من المجالات الحياتية الأخرى التي أصبح الذكاء الاصطناعي جزءا لا يتجزأ فيها.

- تخفف الآلات الذكية عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية، ويجعله يركز على الأشياء الأكثر أهمية 76.

- أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي تمثل وسيلة ناجحة في أوقات الأزمات.

- توليد وإيجاد حلول للمشكلات المعقدة وتحليلها ومعالجتها في وقت مناسب وقصير.

75 - محمد ناصر صلاح الدين (2014) تطبيق الدفعة في الذكاء الاصطناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة النيلين، السودان ص3.

76 - عبد النور عادل (2004) مدخل إلى الذكاء الاصطناعي، الرياض، دار الفیصل الثقافية ص9.

76 - McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E. 2006. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on

Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, Vol. 27, No. 4, pp. 12-14.

المطلب الثاني: نشأة الذكاء الاصطناعي ومراحل تطوره

تم استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في ورشة عمل عقدت في كلية دارتموث في عام 1956م، وهي جامعة رابطة أيفي الأمريكية، لوصف العلوم وهندسة صناعة الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية⁷⁷.

منذ تلك الحقبة سطع نجم الذكاء الاصطناعي في ميدان التكنولوجيا، مبشرا بسنوات مشرقة في حياة الانسان. وتعتبر الستينات نقطة انطلاق لتطبيق الذكاء الاصطناعي، فقد تم استخدامه بنجاح في الطب والهندسة والكيمياء وكثير من المجالات الأخرى، وكان لهذا النجاح تأثير كبير على محاولات استخدامه في جميع المجالات⁷⁸.

الفرع الأول: تاريخ تطور الذكاء الاصطناعي

تطور الذكاء الاصطناعي بتطور "الثورات الصناعية"

- الثورة الصناعية الأولى: في نهاية القرن الثامن عشر وبعد قيام الثورة الفرنسية والانتقال من الاقتصاد القائم على الزراعة إلى الاقتصاد القائم على الصناعة. وذلك بفضل اكتشاف المحرك البخاري الذي يعتمد على قوة الماء والبخار في عمل الآلات⁷⁹.

- الثورة الصناعية الثانية: وبعد قرن تقريبا وفي نهاية القرن التاسع عشر ظهرت المحركات الكهربائية ومحطات توليد الكهرباء، فاحتلت موقع المحرك البخاري في تيسير القاطرات وتشغيل الماكينات والآلات وأحدثت تغييرا كبيرا لينتقل العالم إلى "الثورة الصناعية الثانية"⁸⁰.

- الثورة الصناعية الثالثة: وفي نهاية القرن العشرين ظهرت الحواسيب الالكترونية المتصلة فيما بينها عبر شبكة الاتصالات والإنترنت. والتي تعد من أعظم الاكتشافات في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات.

77- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E. 2006. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, Vol. 27, No. 4, pp. 12-14.

78 - أحمد، عبد السلام (2023). دراسة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغات في الدول العربية، المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة، المجلد، العدد. نقلا عن د.محمد حاج إبراهيم، ودة. يوسفينا محمد تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تشات جي بي تي ومدى أثرها في تعليم اللغة العربية في الجامعات الماليزية، منشورات منظمة العالم الاسلامي للتربية والعلوم والثقافة - ايسيسكو، ط4، 2024م، ص 35

79 -Wang, Y. (2021). "Artificial intelligence in educational leadership: a symbiotic role of human-artificial intelligence decision-making". *Journal of Educational Administration*. No1. 59 No. 3, pp. 256-270.

Rebbani, Z., Azougagh, D., Bahatti, L., & Bouattane, O. (2021). Definitions and applications of augmented/virtual reality: A survey. *Int. J.* 9, 79-80.
Pulsifer, E. (2021, April 8). How is the education industry using cloud technologies?. Retrieved from: <https://acloudguru.com/blog/business/how-is-the-education-industry-using-cloud-technologies>. At 11/10/2021.

والتي أحدثت طفرة عالمية في شتى مناحي ومجالات الحياة. لننتقل إلى " الثورة الصناعية الثالثة" أو الثورة المعلوماتية والرقمية التي تحول الاعتماد فيها على المعلومات أكثر من الآلات ⁸¹.

- **الثورة الصناعية الرابعة:** ومع بدايات الألفية الثالثة وعلى الخصوص العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين لم يقتنع العلماء والمتخصصون أن الحواسيب الالكترونية تقتصر مهمتها بمجرد معالجة الكم الهائل من البيانات والحسابات والعمليات الرياضية بسرعة تفوق قدرة البشر ملايين، وبدأوا السعي نحو يوم يتفوق فيه ذكاء الآلة على ذكاء الإنسان " عصر الآلة الثاني" مثلما تفوقت قوة الآلة الميكانيكية من قبل على قدرات الانسان الجسدية " عصر الآلة الأولى". فركزوا أبحاثهم على جعل الحواسيب الالكترونية تفكر وتذكر، وتحس وتستشعر، وترى وتتعلم ذاتيا، وتتخذ قرارات وتتواصل مع بعضها البعض، وتخطب البشر بلغاتهم الطبيعية، كل هذا كان أساس الثورة الصناعية الرابعة وأداتها الفاعلة. وهي تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته ⁸².

من خلال ما سبق اتضح لنا أن الذكاء الاصطناعي مر بمراحل منها: المرحلة المبكرة والتي تمثلت في الأبحاث الأولية، واتصفت هذه المرحلة بالمحدودية بسبب قلة الموارد الحاسوبية والبيانات، ومن ثم مرحلة الانتعاش والنمو والتي شهدت تقدما كبيرا في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وأخيرا مرحلة الانفجار التي نعيشها اليوم والتي تتمثل في طفرة هائلة بفضل تقدم تقنيات التعلم العميق وزيادة قوة المعالجة وتوفر كميات كبيرة من البيانات مما أدى إلى تحقيق تطورات كبيرة في الذكاء الاصطناعي.

الفرع الثاني: أنواع الذكاء الاصطناعي:

تشير كثيرا من الأدبيات التي تناولت مجالا الذكاء الاصطناعي بالبحث والدراسة إلى تصنيفه إلى نوعين رئيسيين وهما: "الذكاء الاصطناعي الضعيف والذكاء الاصطناعي القوي" بينما يضيف عدد من الباحثين نوعا ثالثا وهو الذكاء الاصطناعي الخارق، ويمكن تناول الأنواع الثلاثة فيما يلي: ⁸³

النوع الأول: الذكاء الاصطناعي الضعيف أو المحدود (Narrow AI): وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، حيث يركز على مجموعة من المهام المحددة و الضيقة كالسيارة ذاتية القيادة والروبوت " ديب بلو" الذي أطلقه

82 - Kengam, J. (2020). Artificial intelligence in education. Science and Technology Department, Bournemouth University, Bournemouth, United Kingdom -

13 الشحنة، عبد المنعم الدسوقي حسن، (2021 أكتوبر). تصور مقترح لتطوير أداء مؤسسات التعليم العالي بمصر في ضوء الذكاء الاصطناعي. مجلة كلية التربية. جامعة بورسعيد. (36) 231-174

14 - العزام. محمد عبد الله (2021). دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الادارية لإدارة المواد البشرية بجامعة تبوك، المجلة التربوية ، جامعة سوهاج، ع84، ج1، ص494-468.

شركة IBM وقام بلعب الشطرنج مع بطل العالم كاسباروف وهزمه، ويعتبر تصرفه بمنزلة ردة فعل على موقف معين، ولا يمكن له العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به.⁸⁴

النوع الثاني: الذكاء الاصطناعي القوي أو العام (General AI): وهو الذي يكون قادراً على أداء معظم الوظائف المعرفية التي قد يمتلكها الإنسان، ويمتاز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، وعلى زيادة الخبرات من المواقف التي يكتسبها، والتي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقبلية ذكية، مثل روبوتات الدردشة الفورية، وهذا النوع من الذكاء الاصطناعي قطع الباحثون فيه شوطاً كبيراً خلال السنوات السابقة ومازالوا مستمرين.

النوع الثالث: يطلق عليه: الذكاء الاصطناعي الفائق أو الخارق (Superintelligent AI): وهو مازال في قيد التجربة ويسعى إلى محاكاة الإنسان، بل والتفوق عليه، ويمكن التمييز بين نمطين أساسيين: الأول: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر في سلوك البشر، ويمتلك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، والآخر هو نموذج لنظرية العقل؛ حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، وتتنبأ بمشاعر الآخرين وموقفهم، وتتفاعل معها، وهذا هو الجيل المقبل من الآلات فائقة الذكاء.

نلاحظ أن كل نوع من أنواع الذكاء الاصطناعي يمثل خطوة نحو تحقيق إمكانيات أكبر في معالجة البيانات، التعلم، وحل المشكلات، ويعكس التقدم المستمر في هذا المجال المثير.⁸⁵

المحور الثاني: استعمال التطبيقات الذكية في التعليم العربي الفرنسي بغينيا

لقد تسببت جائحة كوفيد-19 للأنظمة التعليمية صدمة غير مسبوقة في التاريخ، مما أدى إلى تعطيل حياة ما يقرب من 1.6 مليار تلميذ وطالب في أكثر من 190 دولة في جميع القارات. إغلاق المدارس وأماكن التعلم الأخرى تهم 94% من طلاب المدارس في جميع أنحاء العالم، وتصل إلى 99% في البلدان المنخفضة الدخل. والدخل المتوسط الأدنى. وأدت الأزمة إلى تفاقم الفوارق التعليمية الموجودة، عدد كبير من الأطفال والشباب والكبار من بين الفئات الأكثر ضعفاً (سكان المناطق الفقيرة أو الريفية، الفتيات واللاجئين والناس في المواقف الأشخاص ذوي الإعاقة والنازحين) في خطر عدم العودة إلى المدرسة.⁸⁶

وتعتبر جمهورية غينيا من إحدى الدول الإفريقية التي عرفت هذا التعطيل في مجال التعليم، وكان لزاماً على الحكومة الغينية حينئذ أن تتبنى الاستراتيجيات الحديثة التي تؤهل الطلاب والتلاميذ لمتابعة الدروس عن بعد. لذا سنهتم بدراسة هذه الحالات التي أدت إلى إيقاف الحصص في المؤسسات التعليمية في هذا المحور.

المطلب الأول: الدراسة عن بعد في وقت جائحة كورونا ١٩

85 - خميس، محمد عطية، وحسن، هيثم عاطف. (2022) التحول الرقمي في التعليم " تقنيات واستراتيجيات" القاهرة. المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

عانت جمهورية غينيا، في عام 2020، من أزمة صحية واجتماعية واقتصادية غير مسبقة مرتبطة بفيروس كوفيد-19. تم تسجيل الحالة الأولى يوم 12 مارس 2020. وتم إعلان حالة الطوارئ الصحية يوم 30 مارس 2020. من قبل حكومة غينيا، عبر مرسوم رئاسي.

تلتها تدابير لاحتواء انتشار كوفيد-19 والحد من تأثيره الاجتماعي والاقتصادي. من هذه التدابير: تعزيز القدرات العلاجية والحبس الجزئي. وكانت القيود المفروضة على السفر فعالة نسبياً في إبطاء تقدم الجائحة. وفي نهاية عام 2020، كان لدى غينيا إجمالي تراكمي قدره 13784 حالة و 81 حالة وفاة في المستشفيات و 13153 شفاء. لقد أثر فيروس كوفيد-19 بشدة على الأطفال الغينيين من حيث الوصول إلى بعض الخدمات الاجتماعية الأساسية. في المجموع، شهد 2,895,830 طفلاً انقطاع تعليمهم بسبب الإغلاق المؤقت للمدارس. وأساليب التعلم عبر الإنترنت والتلفزيون لم تستفد منها سوى أقلية لأسباب متعددة، مستبعداً أطفال الفقراء وأولئك الذين لا يستطيعون الوصول إلى الإنترنت والتلفزيون. في بلد لديها بالفعل 1.5 مليون طفل خارج نظام التعليم.⁸⁷

ونظراً لامتداد مدة إغلاق المدارس بسبب فيروس كورونا (COVID-19)، فإن استثمارات اليونسيف (UNICEF) ساهمت بشكل كبير في النتيجة الرئيسية المتعلقة بإمكانية الوصول والاحتفاظ، وبدرجة أقل في النتيجة الرئيسية.

ما يخص نتائج التعلم التي التزمت بها اليونسيف، فإنها ساعدت وزارة التعليم ما قبل الجامعي الغيني (MENA) لتقديم خطة التدخل الخاصة بـ COVID-19 والحصول على مساعدة مالية قدرها 7 مليون دولار أمريكي من الشراكة العالمية للتعليم. وقد مكنت هذه الشراكة 1.8 مليون طالب (من أصل 2.9 مليون)، خاصة في المناطق التي يصعب الوصول إليها، والتي ليس فيها تلفزيون أو إنترنت، ليستفيدوا منها في استمرارية التعلم، وفي اقتناء مواد التعلم الذاتي والبرامج التعليمية عن بعد. كما مكّن هذا الدعم من إعادة الفتح الآمن لـ 14326 مؤسسة تعليمية في غينيا.

اتضح لنا فيما سبق أنه رغم كل التحديات الموجودة إلا أنه استفادت مجموعة من التلاميذ وإن قلّ عددهم من التعليم عن بعد عبر استعمال الذكاء الاصطناعي المتمثل في التطبيقات الذكية.

الصعوبات الموجودة أمام هذه الاستراتيجية التعليمية عن بعد.

من المعلوم أن الدول الأفريقية لم تصل إلى درجة التطور الحقيقي لاستعمال الوسائل التكنولوجية في التعليم، التي تتطلب الوسائل المادية والمعنوية الحقيقية من أجل تحقيق الأهداف المنشودة. وإن جمهورية غينيا على غرار الدول الأخرى عانت من بعض المشاكل التي منها:

✓ قلة الموارد البشرية المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي.

✓ عدم وجود الوسائل التكنولوجية لمتابع الحصص عن بعد.

✓ مشكلة الشبكة بالإضافة إلى مشكلات الكهرباء التي تعاني منها بعض المناطق البعيدة.

وكانت هذه المشاكل من العراقيل الجوهرية لعدم الحصول على النتائج المتوقعة في إطار استعمال الذكاء الاصطناعي في التدريس.

وتجدر الإشارة إلى أن الحكومة الغينية بادرت بالنية الطيبة من أجل الانخراط في الإستراتيجيات التعليمية الحديثة للنهوض التربوي لكن الموارد البشرية والمادية كان منعدمة.

المطلب الثاني: الدراسة عن بعد في تكوين الاساتذة مع منظومة مشكاة اللغة العربية.

أسهمت منظمة العالم الإسلامي للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو) في النهوض بالتعليم عبر العالم الإسلامي، وقامت بتنظيم الدورات التكوينية لفائدة الأساتذة إما عن بعد أو حضوريا. وإن هذه المساهمات التعليمية أدت إلى نتائج ملموسة في التعليم العربي الفرنسي بغينيا.

وتجدر الإشارة إلى أن تلك المؤسسة الدولية سعيًا على تحقيق رؤاها القريبة والمتوسطة والبعيدة للنهوض بالتعليم العربي الفرنسي في غينيا قامت بإنشاء مكتب كرسي البحث والتجديد البيداغوجي لتطوير التعليم العربي الفرنسي في غينيا، ومن برنامج هذا الكرسي منظومة مشكاة لتعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها، وهي سلسلة من الورشات التدريبية عن بعد. وبدأت هذه البرامج التكوينية منذ 2023، ولا تزال مستمرة لفائدة الأساتذة والمعلمين، وهي في دورتها الثالثة، برامج سنوية، تتم فيها 10 حصص تكوينية عن بعد، تشارك فيها مجموعة من الأساتذة للمراحل ما قبل الجامعية والجامعية. ونجحت هذه البرامج في تحقيق أهدافها لأن جميع الحصص تتم عبر البث المباشر عن بعد مع التطبيقات الذكية. وتنطلق الدورة الثالثة في شهر أكتوبر القادم 2024 بناء على رسالة المنظمة إلى المسؤولين في غينيا.

ويمكن القول إن هذه التجربة عبر الذكاء الاصطناعي في جمهورية غينيا تعتبر فريدة من نوعها، رغم وجود الصعوبات التي تعرقل أحيانا سير الحصص، لكنها تعتبر فاتحة خير لاستعمال الذكاء الاصطناعي في النظام التعليم العربي الفرنسي بغينيا.

ومن المواد المزمع تدريسها عبر الذكاء الاصطناعي في هذه السنة نذكر ما يلي:

1- التكنولوجيا الحديثة في خدمة الدرس اللغوي: العربية انموذجا.

2- تصميم برامج حديثة لتعليم العربية للناطقين بغيرها حسب المستويات.

- 3- المعجم وتطوير القدرة التواصلية لدى متعلمي العربية للناطقين بغيرها.
- 4- تدريس الأصوات والإملاء والخط للناطقين بغيرها: الأسس النظرية والإجراءات التطبيقية.
- 5- التدريس الوظيفي للصرف والنحو.
- 6- القراءة مهارة أم مهارات؟
- 7- تدريس الأدب العربي للمستويات المتقدمة
- 8- التقييم وأدواته في تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها.
- 9- التعلم النشط والألعاب اللغوية في مجال اللغة العربية للناطقين بغيرها.
- 10-الإبداعية في تعليم اللغة العربية.⁸⁸

الخاتمة:

نخلص مع هذه الجولة السريعة في مجال استعمال الذكاء الاصطناعي إلى أننا استطعنا أن نقف على المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي مع بيان أهميته في مجال التعليم ، وقد ركزنا على استعمال هذه الوسائل التكنولوجية التي لا مفر منها اليوم في جميع القطاعات المنوطة بحياة الانسان ، وإن دولة غينيا على غرار الدول الأخرى في افريقيا جربت هذه الوسائل رغم وجود بعض الصعوبات فيها، إلا أن الخلفية التي كانت وراء استعمالها تعتبر رائعة في حد ذاتها لا سيما مع منظومة مشكاة اللغة العربية .

نتائج البحث: من خلال هذا البحث توصلنا إلى النتائج التالية:

- أن استعمال الذكاء الاصطناعي في التدريس أصبح ضروريا لا مفر منها.
 - أن استعمال الذكاء الاصطناعي في التدريس مازال في قيد التجربة في جمهورية غينيا.
 - أن هناك صعوبات تعوق استعمال الذكاء الاصطناعي في غينيا خاصة في الأماكن النائية عن العاصمة كوناكري.
 - أن منظمة العالم الإسلامي للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو) تلعب دورا مهما في النهوض بالتعليم العربي الفرنسي عبر العالم الإسلامي عامة وفي جمهورية غينيا خاصة.
- وقد أسفرت الدراسة إلى بعض التوصيات والتي منها:

- تبني استعمال الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم في الدول الافريقية كما هي موجودة في البلدان المتطورة؛
 - تنظيم الدورات التكوينية للأساتذة من أجل التكيف بالآليات اللازمة واستعمالها في أعمالهم التعليمية؛
 - حث الحكومات في البلدان الافريقية على إنشاء المراكز والهيئات التعليمية ذات أهداف تربوية في مجال الذكاء الاصطناعي؛
 - تنظيم اللقاءات العلمية والندوات الهادفة إلى بيان أهمية الذكاء الاصطناعي لجميع القطاعات المتعلقة بحياة الإنسان؛
 - فكرة توطيد العلاقات مع المؤسسات التعليمية عبر العالم من أجل تبادل الخبرات مع الجامعات والمؤسسات التعليمية.
- وأخيرا نشكر اللجنة العلمية والتنظيمية لاختيار هذا الموضوع الذي يظل مجال دراسته خصباً في الأوساط الجامعية لا سيما الافريقية ، ونرجو من الله التوفيق والسداد للجميع ، وكل الأخطاء الموجودة في البحث منا ومن الشيطان الرجيم ، والصواب والتوفيق من الله سبحانه وتعالى، وما توفيقنا إلى بيد الله عز وجل.

المراجع

1. أحمد، عبد السلام (2023). دراسة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغات في الدول العربية، المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة، المجلد 1، العدد 1.
2. جبريل بن حسن العريسي، استخدام البيانات الضخمة الذكاء الاصطناعي في مواجهة جائحة فيروس كورونا المستجدة، المجلة العربية للدراسات الأمنية، المجلد 36، العدد 02، 2020، ص 251.
3. خميس، محمد عطية، وحسن، هيثم عاطف. (2022) التحول الرقمي في التعليم " تقنيات واستراتيجيات" القاهرة. المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.
4. الشحنة، عبد المنعم الدسوقي حسن، (2021 أكتوبر). تصور مقترح لتطوير أداء مؤسسات التعليم العالي بمصر في ضوء الذكاء الاصطناعي. مجلة كلية التربية. جامعة بورسعيد .
- عبد النور عادل (2004) مدخل إلى الذكاء الاصطناعي، الرياض، دار الفیصل الثقافية.
5. عثمانية أمينة 2019، المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، كتاب جماعي بعنوان: تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، ط1، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.
6. العزام. محمد عبد الله (2021). دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة النظم الادارية لإدارة المواد البشرية بجامعة تبوك، المجلة التربوية ، جامعة سوهاج، ع84، ج1.
7. المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي (2020). الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي، جمهورية مصر العربية، القاهرة.
8. محمد ناصر صلاح الدين (2014) تطبيق الدافعية في الذكاء الاصطناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة النيلين، السودان.
9. د. محمد حاج إبراهيم، ودة. يوسيلينا محمد تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تشات جي بي تي ومدى أثرها في تعليم اللغة العربية في الجامعات الماليزية، منشورات منظمة العالم الاسلامي للتربية والعلوم والثقافة . ايسسكو، ط1، 2024م.

المراجع الأجنبية

1. Country Office Annual Report 2020 Guinea – 1770 UNICEF
2. Kengam, J. (2020). Artificial intelligence in education. Science and Technology Department, Bournemouth University, Bournemouth, United Kingdom.
3. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. and Shannon, C. E. 2006. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, Vol. 27, No4.

4. NOTE DE SYNTHESE : L'EDUCATION EN TEMPS DE COVID-19 ET APRES AOUT 2020 NATIONS UNIS

5. Pulsifer.E. (2021. April. 8). How is the education industry using cloud technologies? Retrieved from: <https://acloudguru.com/blog/business/how-is-the-education-industry-using-cloud-technologies>. At 11/10/2021.
6. Rebbani, Z., Azougagh, D., Bahatti, L., & Bouattane, O. (2021). Definitions and applications of augmented/virtual reality: A survey. Int. J, 9.
7. Wang. Y. (2021). "Artificial intelligence in educational leadership: a symbiotic role of human-artificial intelligence decision-making". *Journal of Educational Administration*. Vol. 59 No. 3.

Climate change, Migration, and adaptations: migration effect on sociocultural transition, and sustainable development; the case of Syrian refugees in Jordan.

Dr. Nour Abzakh

PHD in International Relations and Political Science.

Abstract

This study investigates how migration, adaptation, climate change, and sustainable development are all related to one another from the perspective of Syrian refugees living in Jordan. The study explores the adaptive methods Syrian refugees use to negotiate the complicated environmental and socio-economic situation in Jordan against the backdrop of growing environmental issues, notably in the Middle East. According to the analysis, while many Syrians have migrated primarily due to climate change, their resettlement in Jordan has led to a variety of adaptive responses, such as socioeconomic integration, community resilience, and environmental stewardship, that go beyond simple survival. Syrian refugees have favorably impacted Jordan's attempts at sustainable development through projects including waste management plans, renewable energy projects, and sustainable agriculture. These efforts have also fostered cross-border knowledge sharing and collaborations. Nevertheless, the study also identifies ongoing challenges, such as resource limitations, legal impediments, and societal tensions. According to the analysis, while many Syrians have migrated primarily due to climate change, their resettlement in Jordan has led to a variety of adaptive responses, such as socioeconomic integration, community resilience, and environmental stewardship, that go beyond simple survival. Syrian refugees have favorably impacted Jordan's attempts at sustainable development through projects including waste management plans, renewable energy projects, and sustainable agriculture. These efforts have also fostered cross-border cooperation and knowledge exchange. The paper also highlights the reciprocal effects of adaptation to climate change, highlighting how local communities and governmental policies in Jordan have been impacted by the resilience methods and experiences of Syrian refugees, leading to a more comprehensive approach to sustainable development. To address the interlocking processes of climate change, migration, and sustainable development, comprehensive and inclusive approaches are necessary. Nevertheless, the study also identifies ongoing challenges, such as resource limitations, legal

impediments, and societal tensions. This paper concludes by advocating for a paradigm shift in policy and practice that emphasizes the necessity of global solidarity and collective action in addressing the underlying causes and effects of displacement caused by climate change, while also acknowledging the agency and contributions of displaced populations in shaping sustainable development agendas.

Keywords:

Climate change, migration, adaptation, sustainable development.

Introduction

The Syrian civil war started in March 2011 and continues to this day. The war has been driven by a myriad of factors, with climate change and its resultant consequences cited as a "threat multiplier" and exacerbating factor (Mamshai, 2023; Flessa, 2021). This suggests that it is not a direct cause, as the conflicts would have likely occurred regardless of climatic shifts. The Middle Eastern region has been historically marked by conflict. Because of the extreme drought that struck Syria's northeast and east between 2007 and 2010, some parts of the war have been referred to as "climatic refugees" (Linke & Ruether, 2021; Ash & Obradovich, 2020). This drought has been described as the worst ever recorded in the region. Data suggests that the drought was two to three times more likely due to climate change and that it reduced the land available for farming by a third, killing off around 85% of livestock and ruining over half the families reliant on agriculture (Yeboah et al., 2020). This drove about 1.5 million people affected to already poverty-stricken urban areas with little support (Mpofu, 2022; Mambo & Grant, 2023).

Blizzards, heatwaves, cyclones, and floods: while weather itself is unpredictable, climate change over the last few decades has led to an increase in the frequency and severity of these extreme weather events, the implications of which have been felt globally in myriad ways (Ebi et al., 2021). One implication is migration. Forced from their homes by lands rendered unlivable, people have fled affected areas en masse in search of new beginnings (Vince, 2022). This sustained migration from climatically unstable regions is commonly referred to as 'climate-affected migration' and affects both the origin countries and the countries where these migrants seek to settle (Bekaert et al., 2021). A prime contemporary example is the mass exodus of Syrian refugees into neighboring countries, precipitated by the Syrian civil war itself, likely triggered by a complex mix of long-term environmental, economic, political, and social factors. It can be difficult to isolate and attribute migration to purely environmental causes given that climatic events often heighten pre-existing

vulnerabilities, making it difficult for migrants to stay in their homeland (Erdoğan & Cantürk, 2022; Güneş, 2023).

This increase in temperature is coupled with changes in rainfall, with models predicting a reduction in mean annual rainfall by 20% over the next 25-100 years (Panagos et al., 2022). Changes in the location and intensity of rain are also expected, with a trend toward more erratic and sporadic rainfall characterized by heavy rain events and fewer light rainy days. This changing climate is expected to bring an increased frequency and duration of droughts as well as an increase in flood events (Tabari, 2020). In early 2010, parts of Syria were affected by a severe drought that lasted several months and hindered agricultural productivity, perhaps a taste of a more forbidding future.

These predictions of increased heat and aridity are a cause for serious concern regarding water resources, both rainfed and irrigated, which are at risk (Li et al., 2022; Mohamed et al., 2020).

The first of two-climate change and environmental degradation-related push factors to increased migration rates is the increased frequency and severity of natural disasters. There is strong empirical evidence to suggest that there has been an increase in the occurrence of natural disasters over the past 30 years and that this trend will escalate further in the future (Jones et al., 2022). This has a direct impact on the lives of many people who are often left with no choice but to abandon their homes and seek new livelihoods. The economic losses suffered by natural disasters are a major loss of capital for many poorer countries and can seriously hinder the development process for these countries (AlQahtany & Abubakar, 2020). In Syria's case, the recent prolonged drought (2007-09) was a significant factor in the internal migration of people from rural areas to urban centers, with greater numbers deciding to move to other countries. A study by the Environmental Change and Security Program (ECSP) said, "More than 1.5 million people were affected by the drought, which led to widespread crop failure and livestock reduction, loss of income, and rise in

unemployment," though figures of how many people moved to other countries are not known (Ash & Obradovich, 2020).

The push and pull factors for migration have been well-documented throughout the history of academic literature on migration. Push factors are those that compel an individual to leave their country of origin, and pull factors are those that attract an individual to a new location. When migrants feel exposed to very serious and persistent risks to their lives and livelihoods and no longer feel they have a viable or sustainable future in their place of origin, the likelihood of migration is greatly increased. Recently, the impacts of climate change have been viewed as a serious risk to the livelihoods and lives of many, and it is predicted that environmental degradation and climate change will lead to a significant increase in the number of people choosing to move to new locations (Kaczan & Orgill-Meyer, 2020).

Post-displacement, the social and cultural differences between Syrian refugees and Jordanians will affect social interaction, mobility, and access to resources. One immediate concern is the potentially strained relations between refugees and host communities. Jordanians and Syrian refugees have different

Migration is a complex phenomenon that cuts beyond national borders and affects people's ideas and perspectives as well as the communities they become a part of. With an emphasis on the transformational effects on both host communities and migrants, this proposed study aims to explore the complex dynamics of how migration alters viewpoints. Both the migrants and the communities they join, migration can have a profound effect on how ideas and values change.

Perspectives and ideas shift as a result of being exposed to different cultural, social, and ideological circumstances during the migration process. The following are some ways that migration might affect how ideas and beliefs change in the context of climate change. Cultural Exposure and

Cultural Diversity are common for migrants to come across a variety of cultural customs, languages, and behaviors in their new surroundings. One's viewpoints may

widen and beliefs may need to be reevaluated in light of various worldviews as a result of exposure to this cultural diversity.

Cultural Adaptation and Integration, to blend in with their new environment, migrants may modify some of their beliefs and customs. The process of adaptation may entail a merging of aspects from the host culture and the culture of the migrants. Identity Formation, to blend in with their new environment, migrants may modify some of their beliefs and customs. The process of adaptation may entail a merging of aspects from the host culture and the culture of the migrants. Hybrid Identities, when people migrate, they may create hybrid identities in which they combine parts of their new culture with those of their home culture. As a result, one's understanding of oneself may become more intricate and subtle.

Social and Political Awareness and Global Perspectives, People are exposed to diverse political and social systems through migration, which promotes a more comprehensive understanding of global issues. Changes in political opinions and attitudes toward social issues may result from this exposure.

Integration Challenges, Migration's effects on beliefs can differ from generation to generation. There may be generational changes in views and attitudes as a result of younger generations' exposure to diverse cultural influences and easier adaptation to new concepts.

Social Integration, achieving social integration may require negotiating cultural barriers. People may reevaluate and adjust their opinions when they interact with the host society in order to promote social acceptance and integration.

It's crucial to remember that migration has very specific and context-dependent consequences on beliefs. Some people might undergo profound changes in their viewpoints, but others might continue to feel deeply rooted in their cultural and religious convictions. Furthermore, how well the host community welcomes and supports migrants can have a significant impact on how they experience this cultural

shift. To result on finding which kind of migration we want to achieve flexible and improve sustainable community and Development activities for the involved society.

Literature Review

Impacts of Climate Change on Forced Migration: Research on migration brought on by climate change emphasizes the intricate interactions that exist between environmental variables,

socioeconomic susceptibilities, and patterns of human mobility. Research conducted by Myers (2002) and Stern (2007) has highlighted how climate change has the potential to worsen displacement by causing droughts, floods, and sea level rise, especially in areas where political unrest and resource scarcity are already major problems. Additionally, studies by Adger et al. (2013) and Black et al. (2011) have highlighted the distinct effects of climate change on marginalized and vulnerable groups, such as refugees, who frequently face increased risks because of their poor capacity for adaptation and social marginalization.

Studies by Foresight (2011) and Piguet (2010) have examined the adaptation techniques of refugee groups and have brought attention to the ingenuity and resilience of displaced populations in the face of environmental challenges. These tactics include a variety of community-based programs, social networks, and livelihood diversification measures that help refugees adjust to changing conditions and start over in new settings. Furthermore, studies by Bloemertz et al. (2016) and Bettini (2013) have highlighted the significance of acknowledging Indigenous knowledge and cultural practices in promoting adaptive capacity among refugee communities, highlighting the necessity of participatory and context-specific approaches to adaptation planning.

The potential for refugee populations to positively contribute to environmental conservation and community development activities has been studied in the research on sustainable development interventions in refugee environments. Research conducted by Betts and Bloom (2014) and Felli (2018) has emphasized the significance of projects related to renewable energy, sustainable agriculture, and

refugee entrepreneurship in promoting social cohesion and self-sufficiency among displaced people. Furthermore, studies by Castañeda et al. (2020) and Loescher and

Milner (2007) have highlighted the significance of incorporating refugee viewpoints and experiences into more comprehensive sustainable development agendas, acknowledging the agency of displaced populations in determining their own futures and assisting in environmental stewardship.

Case Studies of Syrian Refugees in Jordan: The experiences of Syrian refugees in Jordan and their climate change adaptation tactics have been the subject of an expanding body of literature. Studies by Doocy et al. (2015) and Akresh et al. (2011) have looked at the socioeconomic difficulties that Syrian refugees in Jordan face, such as restricted access to jobs, healthcare, and educational opportunities. Furthermore, studies by Sijapati et al. (2020) and Hamdouch et al. (2019) have examined the tenacity of Syrian refugee communities in Jordan, emphasizing their attempts to make use of social networks, local resources, and humanitarian aid in order to reconstruct their lives and support sustainable development projects in the receiving nation.

This study intends to provide a complete understanding of the adaptation techniques and sustainable development outcomes of Syrian refugees in Jordan in the context of climate change by integrating findings from these varied strands of literature.

Research question:

- What adaptation strategies have Syrian refugees living in Jordan employed to cope with socio-economic challenges and integrate into the host society, and how have these strategies evolved in the context of climate change?
- How have the adaptation strategies employed by Syrian refugees living in Jordan contributed to sustainable development, particularly in the context of climate change resilience in host country?

Methodology

This research employs an analytical approach grounded in prior research and available data to examine the adaptation strategies of Syrian refugees in Jordan concerning climate change and its consequences for sustainable development.

The Review of the Literature: In the context of Syrian refugees in Jordan, a thorough assessment of the body of literature is done to find pertinent research, reports, and statistics about the effects of climate change, migratory patterns, adaptation tactics, and sustainable development projects. The study's analytical framework is informed by the findings of prior research and is synthesized based on the literature review.

Data Compilation and Synthesis: To provide a thorough understanding of the socioeconomic and environmental context facing Syrian refugees in Jordan, existing data sources—such as quantitative surveys, qualitative interviews, and secondary datasets from reputable organizations like the United Nations, World Bank, and academic institutions—are compiled and synthesized. This data contains information on livelihood options, environmental risks, community resilience, migratory trends, and interventions for sustainable development.

Data Analysis: Both qualitative and quantitative methods are used to examine the collected data analytically. Findings from thematic analysis and interview transcripts are reexamined to uncover important themes, patterns, and insights about how Syrian refugees in Jordan are adapting to climate change and developing sustainably. Statistical techniques are applied to quantitative data analysis in order to identify patterns, correlations, and discrepancies in socioeconomic outcomes and environmental repercussions.

Cross-validation and triangulation: To improve the validity and reliability of the analytical results, they are cross-validated and triangulated against several data sources. The robustness of the analysis is ensured by closely examining and comparing disparities or inconsistencies between various datasets.

Interpretation and Discussion: The analytical findings are discussed in the context of the larger theoretical frameworks of sustainable development theory, migration

studies, and climate change adaptation. Drawing on insights from the integration of prior studies and data, the findings' implications for policy, practice, and future research are examined. shortcomings and Cautions: The analytical approach's shortcomings are acknowledged and examined, including possible biases in earlier studies, data gaps, and methodological restrictions.

To help steer future research into the intricate dynamics of climate change, migration, and sustainable development in refugee-hosting environments such as Jordan, recommendations are made for resolving these limitations. This analytical method offers important insights into the adaptive tactics and sustainable development outcomes of Syrian refugees in Jordan amid the constraints of forced displacement and climate change by utilizing prior research and available data.

Results

Despite the various obstacles brought about by displacement and climate change, Syrian refugees in Jordan have proven to be remarkably resilient and adaptable. By means of inventive water management strategies, sustainable farming methods, energy conservation, community-driven endeavors, and technological application, they have not only adapted to their present surroundings but also established the foundation for a robust and sustainable future.

Water Conservation and Management: Rainwater harvesting, water-saving devices, and public awareness campaigns are just a few of the water management strategies that Syrian refugees have successfully put into practice. These initiatives have proven vital in a nation like Jordan where a lack of water is a major problem. Through the adoption of smart water usage methods and a decreased reliance on diminishing groundwater resources, refugees have demonstrated the possibility of community-driven solutions to environmental problems.

Sustainable Agriculture Practices: Syrian refugees have adapted to Jordan's dry climate by adopting sustainable agriculture practices. They have started communal gardens, switched to crops resistant to drought, and used permaculture methods to improve soil health and water retention. In addition to ensuring food security, these

measures have helped refugee groups develop social cohesiveness and group learning.

Renewable Energy and Energy Efficiency: Syrian refugees have made use of energy-efficient technologies and renewable energy sources in response to electricity constraints. In urban and refugee camps, the installation of solar panels and solar water heaters has produced a dependable and sustainable supply of electricity. Furthermore, energy consumption has been greatly decreased and sustainable living has been encouraged via the installation of small-scale biogas systems and the

distribution of energy-efficient appliances.

Community-Based Adaptation and Resilience Building: A key component of the refugees' adaptation plans has been the development of resilient communities. In many industries, collaborative networks have made it easier to share resources and work together. Refugees now possess the necessary skills thanks to vocational training programs in sustainable practices, and the provision of psychosocial support networks has addressed mental health issues and increased community resilience.

Discussion

Adaptation Strategies of Syrian Refugees Living in Jordan Amidst Climate Change

Many millions of people have been compelled to seek safety in neighboring countries due to the Syrian refugee crisis, which is one of the biggest humanitarian issues of the twenty-first century. Jordan has been under tremendous economic, social, and environmental hardship while accommodating more than 650,000 officially registered Syrian refugees in the UNHCR. The additional threat of climate change, which manifests as severe temperatures, irregular weather patterns, and a shortage of water, has made both the host communities and the refugees more vulnerable amid these difficulties. On the other hand, because of the Syrian refugees' adapt ability and resilience, many beneficial adaptation measures have been developed and put into practice to help deal with and lessen the effects of climate change.

First, Water Management and Conservation, Jordan is one of the water-poorest countries in the world, and water scarcity is a serious problem there. To cope with this difficulty, Syrian refugees have adopted several water management and conservation strategies. Among the initiatives are:

Rainwater Harvesting, In an effort to lessen their dependency on diminishing groundwater supplies, refugee homes and communities have begun to gather and store rainwater for domestic use. **Rainwater collection:** The severe water scarcity in Jordan, which has been made worse by the inflow of Syrian refugees and shifting climate patterns, has led to an increasing promotion and adoption of rainwater collection techniques. To lessen reliance on dwindling groundwater supplies, the Jordanian Ministry of Water and Irrigation has stressed the value of collecting rainfall from rooftops. Rainwater collection from a normal 150-square-meter home can yield roughly 50 cubic meters of water per year, which can greatly augment household water demands (Jordan Times, 2018).

(USAID, 2021).

Water-Saving Technologies: The adoption of low-flow faucets and water-saving irrigation techniques, such as drip irrigation, has drastically decreased water usage. These technologies are straightforward but highly effective. Water-saving solutions have been made available to Syrian refugees and host communities through several organizations and initiatives. For instance, loans and assistance have been made available for the community- and household-level implementation of water-saving devices through the USAID-funded Community-Based Initiatives for Water Demand Management (CBIWDM) initiative. This includes utilizing drip irrigation systems and low-flow faucets, which have improved water use efficiency and decreased water consumption. (USAID, 2021).

Public Awareness Campaigns: Refugees are now more equipped to follow sustainable water usage methods thanks to educational programs that emphasize water conservation. Sustainable water usage practices among refugees have been greatly aided by educational initiatives and community engagement programs.

These initiatives, which are frequently carried out in collaboration with nearby community-based organizations (CBOs), aim to increase public knowledge of water conservation methods and the significance of water efficiency. For instance, the CBIWDM project has carried out significant outreach and training initiatives to assist communities in better managing their water resources and to lessen host community and refugee tensions connected to water. (USAID, 2021).

Second, Sustainable Agriculture Practices, Syrian refugees' agricultural methods have changed to fit Jordan's dry climate and scarce supplies.

Important tactics consist of: Crops Resistant to Drought: Food security has been improved by switching to crop cultivars resistant to drought, which need less water and can tolerate greater temperatures. To survive in Jordan's dry climate, Syrian refugees have started growing crops resistant to drought. This entails cultivating crop varieties that can tolerate higher temperatures and require less water, assuring food security even in difficult circumstances. These methods are essential to preserving food production in the face of growing climate change effects. Drought-resistant crops are perfect for places like Jordan since they have demonstrated exceptional resilience in arid and semi-arid settings. Examples of these crops are millet, sorghum, and maize. (The Farming Insider) (World Permaculture Association).

Techniques of Permaculture: Using natural mulches and establishing food forests are two examples of how using permaculture principles has enhanced soil health and water retention. The principles of ermaculture have proven invaluable for Syrian refugees residing in Jordan. These methods for developing sustainable agricultural systems include mulching, companion planting, and the use of drought-resistant species. Reducing water use, enhancing soil health, and fostering biodiversity are all aided by permaculture. In order to preserve productive agricultural landscapes and use water wisely, strategies like drip irrigation and greywater recycling are used. (World Permaculture Association).

Community Gardens: In addition to offering a fresh product supply, community gardens have promoted social solidarity and shared knowledge about sustainable farming practices. In order to promote social cohesiveness among refugees and supply fresh vegetables, community gardens have been formed. In addition to providing food, these gardens offer forums for the exchange of knowledge about sustainable agricultural practices. Community agriculture can boost biodiversity, improve environmental connectivity, and make use of abandoned land to stop urban

deterioration. These gardens include communities in collaborative crop production and education, which promotes food security.

(Utah State University Extension, 2024).

These sources give a thorough overview of the ways in which Syrian refugees residing in Jordan are implementing sustainable agricultural techniques to manage scarce resources and guarantee food security in the face of climate change.

Third, Energy Efficiency and Renewable Energy, Syrian refugees in Jordan have embraced a number of energy efficiency and renewable energy initiatives in an effort

to overcome energy shortages and lessen dependency on non-renewable energy sources:

Solar Energy: Solar panels have been erected in urban areas and refugee camps to provide a dependable and sustainable source of electricity. Another way to lessen the demand for conventional heating techniques is through the use of solar water heaters. **Solar energy:** As a dependable and sustainable source of electricity, solar panel installation is becoming more common in urban areas and refugee camps. Additionally, solar water heaters are used to reduce the reliance on traditional heating methods. The Renewable Energy for Refugees (RE4R) project, supported by the IKEA Foundation, has been instrumental in these efforts, installing solar water heating systems and energy-efficient upgrades in shelters and public schools in Jordan (BEAM Exchange, 2022) (Practical Action, 2022).

Energy-Efficient Appliances: By making energy-efficient appliances more widely available and encouraging energy-saving practices, total energy consumption has dropped. To reduce overall energy use, energy-efficient equipment has been given to refugee households together with education on energy-saving techniques. These improvements have been made possible by the RE4R project, which has raised living standards for refugee families and significantly decreased electricity expenditures. (BEAM Exchange, 2022) (Practical Action, 2022).

Biogas Production: As an alternative to traditional fuels and a waste reduction measure, small-scale biogas systems that transform organic waste into useful energy have been introduced. In several refugee groups, small-scale biogas systems have been installed to turn organic waste into useable energy. This not only offers a substitute for traditional fuels but also facilitates efficient waste management. These

kinds of projects provide a sustainable energy source for cooking and other purposes while also lessening the impact on the environment. (EcoMENA, 2024). These initiatives not only improve the quality of life for refugees but also promote sustainable energy practices that can be replicated in other humanitarian settings.

Fourth, Community-Based Adaptation and Resilience Building, creating resilient communities is essential for long-term climate change adaptation.

Syrian refugees have taken part in neighborhood-based tactics that build group resilience:

Networks of Collaboration: In order to pool resources, expertise, and assistance, refugees have established cooperative groups and networks. These networks make it easier to cooperate together on energy use, water management, and agricultural productivity. In order to pool resources, expertise, and assistance, refugees have established cooperative groups and networks. These networks make it easier to cooperate together on energy use, water management, and agricultural productivity. One example of such cooperative work is the "Regional Refugee and Resilience Plan (3RP)" developed by UNDP and UNHCR, which seeks to improve national and local capacities to offer socioeconomic services and expand possibilities for affected populations. (Global Compact for Refugees).

Education and Skill Development: Through vocational training programs in topics like renewable energy, sustainable agriculture, and water management, refugees have acquired the abilities required to put adaptive practices into effect. Programs for vocational training in sustainable agriculture, renewable energy, and water management, for example, have given migrants the tools they need to adopt adaptable methods. Through training and better access to sustainable livelihoods,

CARE International's initiative "Building resilience among refugees and their Jordanian hosts" helped to foster social cohesiveness between Syrian refugees and host communities (Care Evaluations, 2023).

Psychosocial Support: Community resilience has been bolstered by addressing the mental health effects of relocation and climate stresses through counseling services

and support networks. The resilience of the community as a whole has been increased by addressing the negative effects of relocation and climate stresses on mental health through community support networks and counseling services.

In this sense, initiatives by groups like UN Volunteers and UNDP have been crucial. For example, UNDP's social cohesion initiatives in Northern Jordan, which offer psychosocial support and boost community engagement through volunteers, have greatly improved relations between refugees and host communities (UNV, 2018). These community-based adaptation and resilience strategies have played a critical role in helping Syrian refugees in Jordan manage the challenges posed by climate change and socio-economic pressures.

Fifth, Leveraging Technology and Innovation, Newly developed digital platforms and technology have been essential to Syrian refugees' attempts to adapt:

Mobile Apps: Informational apps about water management, farming, and real-time weather updates have assisted refugees in making well-informed decisions. Real-time weather updates, agricultural guidance, and water management advice have all been made possible thanks in large part to mobile apps. With the use of these resources, refugees are better able to make decisions that will aid in their survival and environment adaption. A systematic review demonstrated how technology may close educational gaps and benefit a range of social groups,

including refugees, and highlighted the efficacy of mobile learning apps in improving educational prospects for refugees (MDPI, 2022).

Remote Education: Despite their circumstances, refugees are now able to acquire new skills and information thanks to online learning platforms that provide access to education and training.

Refugees can now access education and training through online learning platforms, which has allowed them to acquire new skills and information in spite of their displacement. According to reports, using technology for distance learning has been essential for maintaining learning continuity and averting the "lost generation" of

young refugees (INEE, 2018) (MDPI, 2022).

Telemedicine: These services have made it easier for people to receive treatment, which is especially crucial in areas with low resources and remote locations. Access to healthcare for refugees has greatly increased thanks to telemedicine services, especially in remote and resource-constrained areas. Telemedicine has met vital healthcare demands and made sure that refugees receive care on time by offering virtual medical consultations and health information (UNESCO Document Repository, 2018). These technological interventions have not only facilitated practical solutions for daily challenges but also contributed to the broader goals of education, health, and overall resilience among Syrian refugees in Jordan.

Conclusion

The Syrian refugees residing in Jordan have exhibited exceptional flexibility and resilience in the face of displacement brought on by climate change. They have not only adapted to their new surroundings but also set the foundation for a sustainable future through creative water management, sustainable farming, energy saving, community activities, and technological use.

Water Conservation and Management: In order to solve Jordan's serious water scarcity challenges and encourage wise water use, refugees have put in place rainwater gathering, water-saving gadgets, and public awareness initiatives.

Sustainable Agriculture Practices: Refugees have protected food security and promoted social cohesion in their communities by implementing permaculture methods, drought-resistant crops, and communal gardens.

Renewable Energy and Energy Efficiency: Reliable and sustainable energy supplies have been established in refugee settlements through the installation of solar panels, solar water heaters, small-scale biogas systems, and energy-efficient appliances.

Community-Based Adaptation and Resilience Building: The resilience and mental health of communities have been reinforced via collaborative networks,

career training in sustainable practices, and psychosocial support.

Leveraging Innovation and Technology: The quality of life and adaptability of refugees have been greatly enhanced by technological innovations including smartphone applications, online learning environments, and telemedicine services.

These adaptable tactics highlight the need of assisting refugees in acquiring adaptable abilities and provide insightful information for other communities dealing with comparable issues. The inventiveness and tenacity of Syrian refugees in Jordan demonstrate how locally driven solutions have the potential to significantly contribute to sustainable development and global climate adaptation. All disadvantaged populations will benefit from a more inclusive and resilient future if these programs receive ongoing funding and support.

Recommendations for Future Studies:

1. **Longitudinal Impact Analysis:** Carry out extended research to assess the long-term effects on Jordanian refugee groups and local ecosystems of water conservation, sustainable agriculture, and renewable energy initiatives.
2. **Comparative Studies:** To find best practices and contextual variations in resilience-building measures, compare the adaptation tactics of Syrian refugees in Jordan with those of other host nations.
3. **Scalability and Replicability:** Examine the capacity for growth and replication of effective community-led projects in various geographic and socioeconomic circumstances, both inside and outside of refugee environments.
4. **Technological Integration:** Examine how cutting-edge technology like blockchain, artificial intelligence, and sophisticated data analytics might improve the efficacy and efficiency of adaptation plans for displaced people.
5. **Gender and Vulnerable populations:** To promote inclusive and equitable solutions, research the unique effects of adaption techniques on vulnerable populations within refugee communities, such as women, children, the elderly, and individuals with disabilities.
6. **Economist:** Examine the financial gains and affordability of sustainable measures

7. that refugees have implemented, taking into account possible cost savings as well as long-term effects on the economies of both the host and refugee populations.
8. Policy and Governance: Analyze how governance frameworks and policy frameworks help or impede the use of adaptive techniques, and pinpoint policy proposals that promote long-term integration of refugees.
9. Psychosocial Dimensions: Examine the psychosocial facets of adaptation, with a particular emphasis on the effects of community-led programs on refugees' general well-being, social cohesiveness, and mental health.
10. Climate Change estimates: Make use of climate change estimates to foresee issues down the road and create proactive plans for refugee communities living in comparable environmental situations.

Partnership Models: To find efficient methods of cooperation that improve resilience and sustainability, examine successful models of partnerships between refugees, host communities, non-governmental organizations, and government agencies.

References:

1. Adger, W. N., Arnell, N. W., & Tompkins, E. L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15(2), 77–86.
2. Akresh, R., Günther, I., & Ampaabeng, S. K. (2011). The impact of migration on children's educational attainment in rural China. *Economics of Education Review*, 30(4), 758–770.
3. AlQahtany, A. M. & Abubakar, I. R. (2020). Public perception and attitudes to disaster risks in a coastal metropolis of Saudi Arabia. *International journal of disaster risk reduction* .
4. Alrababa'h, A., Dillon, A., Williamson, S., Hainmueller, J., Hangartner, D., & Weinstein, J. (2021). Attitudes toward migrants in a highly impacted economy: Evidence from the Syrian refugee crisis in Jordan. *Comparative Political Studies*, 54(1), 33-76 .
5. Alrababah, A., Masterson, D., Casalis, M., Hangartner, D., & Weinstein, J. (2023). The dynamics of refugee return: Syrian refugees and their migration intentions. *British Journal of Political Science*, 53(4), 1108-1131 .
6. Alzoubi, F. A., Ali, R. A., & Al-Gharaibeh, A. H. (2021). Resettled Syrian refugees in Jordan: Survival or health promotion. *Nursing Open* .
7. Ash, K. & Obradovich, N. (2020). Climatic stress, internal migration, and Syrian civil war onset. *Journal of Conflict Resolution*.
8. Atapattu, S. (2020). Climate change and displacement: protecting 'climate refugees' within a framework of justice and human rights. *Journal of Human Rights and the Environment* .
9. Balist, J., Malekmohammadi, B., Jafari, H. R., Nohegar, A., & Geneletti, D. (2022). Detecting land use and climate impacts on water yield ecosystem service in arid and semi-arid areas. A study in Sirvan River Basin-Iran. *Applied Water Science*, 12, 1-14 .
10. Balsari, S., Dresser, C., & Leaning, J. (2020). Climate change, migration, and civil strife. *Current Environmental Health Reports* .
11. Bayram, H. & Öztürk, A. B. (2021). Global climate change, desertification, and its consequences in Turkey and the Middle East. *Climate change and global public health* .
12. BEAM Exchange. (n.d.). Retrieved from <https://beamexchange.org/practice/programme-index/297/> .
13. Bekaert, E., Ruyssen, I., & Salomone, S. (2021). Domestic and international migration intentions in response to environmental stress: A global cross-country analysis. *Journal of Demographic Economics*, 87(3), 383-436 .

14. Bettini, G. (2013). Climate barbarians at the gate? A critique of apocalyptic narratives on 'climate refugees'. *Geoforum*, 45, 63–72.
15. Betts, A., & Bloom, L. (2014). Refugees' right to work and access to labor markets: An assessment. *Refugee Survey Quarterly*, 33(4), 89–112
16. Black, R., Adger, W. N., Arnell, N. W., Dercon, S., Geddes, A., & Thomas, D. (2011). The effect of environmental change on human migration. *Global Environmental Change*, 21(Suppl. 1), S3–S11.
17. Bloemertz, L., Schraven, B., Komakech, H., & Renaud, F. G. (2016). Shaping a climate adaptation agenda: The case of migration and displacement. *Climate and Development*, 8(1), 18–29.
18. Bonnet, R., Swingedouw, D., Gastineau, G., Boucher, O., Deshayes, J., Hourdin, F., ... & Sima, A. (2021). Increased risk of near term global warming due to a recent AMOC weakening. *Nature communications*, 12(1), 6108 .
19. Breshears, D. D., Fontaine, J. B., Ruthrof, K. X., Field, J. P., Feng, X., Burger, J. R., ... & Hardy, G. E. S. J. (2021). Underappreciated plant vulnerabilities to heat waves. *New Phytologist*, 231(1), 32-39 .
20. Bryant, R. A., Bawaneh, A., Awwad, M., Al-Hayek, H., Giardinelli, L., Whitney, C., ... & STRENGTHS Consortium. (2022). Effectiveness of a brief group behavioral intervention for common mental disorders in Syrian refugees in Jordan: a randomized controlled trial. *PLoS Medicine*, 19(3), e1003949 .
21. Cappelli, F., Costantini, V., & Consoli, D. (2021). The trap of climate change-induced “natural” disasters and inequality. *Global Environmental Change* .
22. Care Evaluations. (2023). Evaluations in Jordan. Retrieved from <https://www.careevaluations.org/countries/jordan/>
8. Castañeda, H., Holmes, S. M., Madrigal, D. S., Young, M. E. D., Beyeler, N., & Quesada, J. (2020). Immigration as a social determinant of health. *Annual Review of Public Health*, 41, 375–392.
9. Chen, M. A. (2023). Informal livelihood strategies of Syrian refugees in Jordan and Lebanon: A conceptual framework and comparative perspective. In *Refugee Resilience and Adaptation in the Middle East* (pp. 36-61) .
10. Cheung, F., Kube, A., Tay, L., Diener, E., Jackson, J. J., Lucas, R. E., ... & Leung, G. M. (2020). The impact of the Syrian conflict on population well-being. *Nature Communications*, 11(1), 3899 .
11. Daher, B., Hamie, S., Pappas, K., Nahidul Karim, M., & Thomas, T. (2021). Toward resilient water-energy-food systems under shocks: Understanding the impact of migration, pandemics, and natural disasters. *Sustainability*, 13(16), 9402 .

- 12.Doocy, S., Lyles, E., Akhu-Zaheya, L., Oweis, A., & Al Ward, N. (2015). Health service utilization among Syrian refugees with chronic health conditions in Jordan. PLoS ONE, 10(10), e014153.
- 13.Ebi, K. L., Vanos, J., Baldwin, J. W., Bell, J. E., Hondula, D. M., Errett, N. A., ... & Berry, P. (2021). Extreme weather and climate change: population health and health system implications. Annual review of public health, 42(1), 293-315 .
- 14.EcoMENA. (2024). Renewable energy in Jordan. Retrieved from <https://www.ecomena.org/renewable-energy-in-jordan/>
- 15.Erdoğan, Z. & Cantürk, S. (2022). Understanding the Climate-Conflict-Migration Nexus: Immigration from Climate-Conflict Zones to Turkey. SIYASAL: Journal of Political Sciences .
16. Fincham, K. (2020). Rethinking higher education for Syrian refugees in Jordan, Lebanon and Turkey. Research in Comparative and International Education, 15(4), 329-356 .
17. Flessa, M. (2021). What is the role of climate change as a conflict multiplier in Mali? (Doctoral dissertation).
1. Global Compact for Refugees. (n.d.). Regional refugee and resilience plan (3RP). Retrieved from <https://globalcompactrefugees.org/good-practices/regional-refugee-and-resilience-plan-3rp>
1. Güneş, E. B. (2023). Assessing the climate vulnerabilities of Syrian immigrants living in Istanbul from a climate justice perspective .
2. Hussein, H., Natta, A., Yehya, A. A. K., & Hamadna, B. (2020). Syrian refugees, water scarcity, and dynamic policies: how do the new refugee discourses impact water governance debates in Lebanon and Jordan?. Water .
3. İçduygu, A. & Nimer, M. (2020). The politics of return: exploring the future of Syrian refugees in Jordan, Lebanon and Turkey. Third World Quarterly .
4. INEE. (2018). Lifeline learning: Leveraging technology to support education for refugees. Retrieved from <https://inee.org/resources/lifeline-learning-leveraging-technology-support-education-refugees>.
5. Jayakody, C., Malalgoda, C., Amaratunga, D., Haigh, R., Liyanage, C., Witt, E., ... & Fernando, N. (2022). Approaches to strengthen the social cohesion between displaced and host communities. Sustainability, 14(6), 3413 .
6. Jones, M. W., Abatzoglou, J. T., Veraverbeke, S., Andela, N., Lasslop, G., Forkel, M., ... & Le Quéré, C. (2022). Global and regional trends and drivers of fire under climate change. Reviews of Geophysics, 60(3), e2020RG000726 .
7. Jordan Times. (2018, August 21). Public urged to harvest rainwater. Retrieved from <https://www.jordantimes.com/news/local/public-urged-harvest-rainwater>.

8. Kaczan, D. J. & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic Change* .
9. Koburtay, T., Refai, D., & Haloub, R. (2020). The role of cultural pressures and group favouritism in shaping Syrian refugees' identity in the Jordanian work environment. *International Journal of Intercultural Relations*, 79, 24-35 .
10. Lenner, K. (2020). "Biting Our Tongues": Policy Legacies and Memories in the Making of the Syrian Refugee Response in Jordan. *Refugee Survey Quarterly* .
11. Li, X. Y., Li, X., Fan, Z., Mi, L., Kandakji, T., Song, Z., ... & Song, X. P. (2022). Civil war hinders crop production and threatens food security in Syria. *Nature Food*, 3(1), 38-46 .
12. Linke, A. M. & Ruether, B. (2021). Weather, wheat, and war: Security implications of climate variability for conflict in Syria. *Journal of Peace Research* .
13. Mambo, T. & Grant, M. (2023). "Money has the final say in the market": the Situational Geography of Urban Food Security in Lilongwe, Malawi. *Urban Forum*.
14. Mamshai, F. H. A. (2023). "Climate Change as a Threat Multiplier": Security and Communal Implications for Iraq .
15. MDPI. (2022). Title of the article. *Journal Name*, Volume(Issue), page range. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/2/96>.
16. Mohamed, M. A., Anders, J., & Schneider, C. (2020). Monitoring of changes in land use/land cover in Syria from 2010 to 2018 using multitemporal landsat imagery and GIS. *Land* .
17. Mpofu, F. Y. (2022). Industry 4.0 in financial services: Mobile money taxes, revenue mobilization, financial inclusion, and the realisation of sustainable development goals (SDGs) *Sustainability* .
18. Ozkazanc, S. (2021). Transportation experiences of Syrian refugees under the clampdown of poverty, social exclusion and spatial segregation .
19. Panagos, P., Borrelli, P., Matthews, F., Liakos, L., Bezak, N., Diodato, N., & Ballabio, C. (2022). Global rainfall erosivity projections for 2050 and 2070. *Journal of Hydrology*, 610, 127865 .
20. Parmar, P. K., Rawashdah, F., Al-Ali, N., Al Rub, R. A., Fawad, M., Al Amire, K., ... & Ratnayake, R. (2021). Integrating community health volunteers into non-communicable disease management among Syrian refugees in Jordan: a causal loop analysis. *BMJ open*, 11(4), e045455 .
21. Patra, S. K., Poddar, R., Brestic, M., Acharjee, P. U., Bhattacharya, P., Sengupta, S., ... & Hossain, A. (2022). Prospects of hydrogels in agriculture for enhancing crop and water productivity under water deficit condition. *International Journal of Polymer Science*, 2022 .

22. Practical Action. (n.d.). RE4R Project. Retrieved from <https://practicalaction.org/our-work/projects/re4r/>
23. Risi, L. H., Kihato, C., Lorenzen, R., Frumkin, H., Myers, S., & Frumkin, H. (2020). Environmental change, migration, conflict, and health (p. 189). Island Press.
24. Şafak-Ayvazoglu, A., Kunuroglu, F., & Yağmur, K. (2021). Psychological and socio-cultural adaptation of Syrian refugees in Turkey. *International Journal of Intercultural Relations*, 80, 99-111.
25. Sahin Mencutek, Z., & Nashwan, A. J. (2021). Perceptions about the labor market integration of refugees: evidences from Syrian refugees in Jordan. *Journal of International Migration and Integration*, 22(2), 615-633.
26. Sam, A. S., Padmaja, S. S., Kächele, H., Kumar, R., & Müller, K. (2020). Climate change, drought, and rural communities: Understanding people's perceptions and adaptations in rural eastern India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44, 101436.
27. Singer, S. F., Legates, D. R., Lupo, A. R., & Happer, W. (2021). Hot talk, cold science: Global warming's unfinished debate.
28. Smirnov, O., Lahav, G., Orbell, J., Zhang, M., & Xiao, T. (2023). Climate change, drought, and potential environmental migration flows under different policy scenarios. *International Migration Review*, 57(1), 36-67.
29. Smith, M. D. & Floro, M. S. (2020). Food insecurity, gender, and international migration in low-and middle-income countries. *Food Policy*.
30. Soehl, T., Stolle, D., & Scott, C. (2024). The politics left behind: how pre-migration and migration experiences shape Syrian refugees' interest in home-county politics. *Journal of Ethnic and Migration Studies*.
31. Tabari, H. (2020). Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability. *Scientific reports*.
32. Talhouk, R., Coles-Kemp, L., Jensen, R. B., Balaam, M., Garbett, A., Ghattas, H., ... & Montague, K. (2020). Food aid technology: the experience of a Syrian refugee community in coping with food insecurity. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(CSCW2), 1-25.
33. Taylor, M. D. (2021). Exploring social bridging, sense of belonging, and integration amongst the Syrian refugee community.
34. The Farming Insider. (n.d.). Drought resilient crops in agriculture. Retrieved from <https://thefarminginsider.com/drought-resilient-crops-agriculture/>
35. UNESCO Document Repository. (2018). Title of the document. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261278#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Funesdoc.unesco.org%2Fark%3A%2F48223%2Fpf0000261278%0AVisible%3A%200%25%20>

- 36.UNV. (2018). Facilitating social cohesion between Syrian refugees and host communities in Jordan. Retrieved from <https://www.unv.org/Success-stories/facilitating-social-cohesion-between-syrian-refugees-and-host-communities-jordan>.
- 37.USAID. (2021). Community-based initiatives for water demand management II (CBIWDM II). Retrieved from <https://2017-2020.usaid.gov/jordan/fact-sheets/community-based-initiatives-water-demand-management-ii-cbiwdm-ii>.
- 38.Utah State University Extension. (2024). Community agriculture: Concepts, models, impacts. Retrieved from <https://extension.usu.edu/sustainability/research/community-agriculture-concepts-models-impacts> .
- 39.Venios, X., Korkas, E., Nisiotou, A., & Banilas, G. (2020). Grapevine responses to heat stress and global warming. *Plants* .
- 40.Vince, G. (2022). Nomad century: How climate migration will reshape our world.
- 41.Vollset, S. E., Goren, E., Yuan, C. W., Cao, J., Smith, A. E., Hsiao, T., ... & Murray, C. J. (2020). Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 396(10258), 1285-1306 .
- 42.World Permaculture Association. (n.d.). FAQ. Retrieved from <https://worldpermacultureassociation.com/faq/>
43. Yeboah, T., Chigumira, E., John, I., Anyidoho, N. A., Manyong, V., Flynn, J., & Sumberg, J. (2020). Hard work and hazard: Young people and agricultural commercialisation in Africa. *Journal of Rural Studies*, 76, 142-151 .
- 44.Zhang, G., Zeng, G., Yang, X., & Jiang, Z. (2021). Future changes in extreme high temperature over China at 1.5 C–5 C global warming based on CMIP6 simulations. *Advances in Atmospheric Sciences*.

A Water Sensor Development for Water Resources Management Using Advanced Technologies and Artificial Intelligence

Taha A. Elwi^{1,2}

**¹Advisory Office for Scientific, Academic Affairs and Artificial
Intelligence Applications, Iraqi prime Minister Office,**

**²Ministry of Higher Education and Scientific research, Baghdad,
Iraq**

Abstract

The whole world is witnessing major climate changes and significant fluctuations in the spatial and temporal distribution of climate elements and the abundance of water resources. Iraq is one of the countries most affected by climate change, in addition to being severely affected by the exploitation of the water resources of transboundary rivers by upstream countries and the plans and programs prepared by these countries (a large part of which has been implemented) to exploit and invest in river water. We exemplified, the water resources system in Iraq is considered a very complex system due to Natural variables are represented by: Hydrological variables and extreme hydrological events including floods and droughts, variable topography and diverse land cover, multiple river tributaries and tributary locations on major rivers and reservoir locations on these rivers, the nature of consumption and pollution sources that vary greatly in time and space. Also, human variables are represented by: Multiple entities and locations of control and control over water resources entering Iraq, Lack of sufficient time series that are consistent with the decision-making requirements in managing the water resources system in Iraq. We suggesting in this paper an idea to mange the water resources to realize a solution for the water issue in Iraq.

I.Introduction

Water resources management is a critical focus area as the global population grows and climate change intensifies pressures on water supplies. Effective management of water resources is essential for sustainable development, ensuring water availability for agricultural, industrial, and domestic use while maintaining ecosystem health [1]. The natural flow regime of water systems is central to maintaining biodiversity and ecosystem services, which underscores the need for advanced management strategies [2]. Recent advancements in sensor technology, coupled with Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT), have significantly transformed water resources management [3]. These technologies facilitate real-time monitoring of water quality and quantity in various environments, including rivers, lakes, reservoirs, and groundwater systems [4]. The integration of AI in water management systems allows for the analysis of vast amounts of data generated by these sensors, enhancing decision-making processes [5]. This integration also enables the early detection of issues such as pollution, water scarcity, and floods, which is crucial for timely interventions [6]. AI-powered systems contribute to predictive analytics, optimizing water usage, and ensuring efficient distribution [7]. For instance, machine learning models are increasingly used to forecast water demand, detect anomalies, and manage irrigation

systems in agriculture [8]. The deployment of smart water networks, which can significantly reduce water loss through leakage detection and repair optimization, is another critical area where AI is making a significant impact [9].

The development and deployment of multisensor arrays for environmental monitoring have a long history, but recent advances have greatly enhanced their capabilities [10]. Modern sensors, often AI-driven, can monitor water quality in real-time, offering significant improvements over older methods [11]. Additionally, the integration of remote sensing technologies and AI presents new opportunities and challenges for sustainable water resources management [12].

The need for more accurate, efficient, and sustainable water management practices drives the adoption of these advanced technologies [13]. AI, with its ability to learn, adapt, and optimize, plays a central role in the development of intelligent water management systems [14]. As water scarcity becomes an increasingly pressing global issue, the role of AI and advanced technologies in water resource management is expected to grow, contributing to more resilient and sustainable water systems [15].

II. Methodology

III. AI-barrage systems operate using smart sensor networks technology [16]. It works based on several sensors that are linked together with very complex AI-algorithms [17]. These algorithms archive data to create the right decision [18]. The proposed scenario is based AI-models that are featured by: Data integration, real-time data processing, continues optimization, apply control strategies, adaptive decision-maker, interpretability, feedback mechanisms, and regulatory compliance [19]. This technology can be applied in Iraq, see Fig. 1, based on the following:

- ✓ Establishment of three main stations on the Euphrates and Tigris rivers and associated lakes.
- ✓ These stations collect data through a number of smart sensors that can be deployed in riverbeds and lakes.
- ✓ These stations archive and document data to be ready for later processing and automatically issue commands from the processing unit.
- ✓ The total archiving of the collected data will be in Rais Al-Bisha region, south of Al-Basra, to be distributed later.

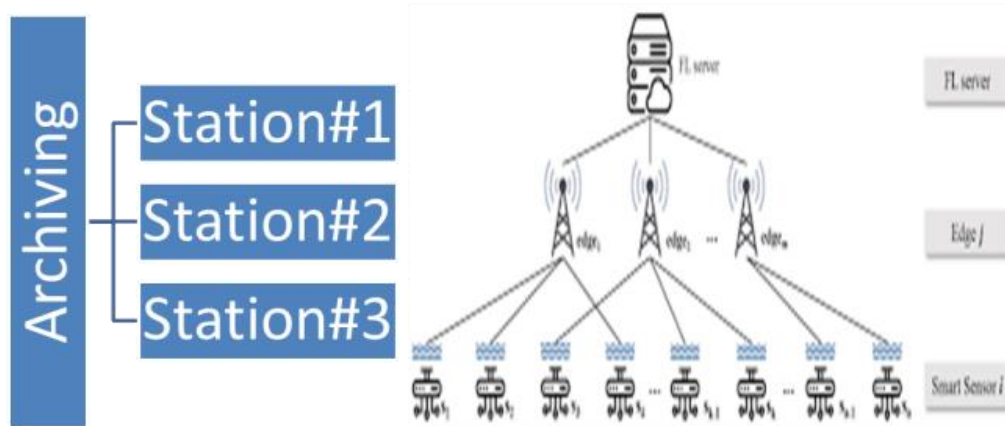


Fig. 1; Data archiving system and data collection.

After reaching the data to the archiving system in Rais Al-Bisha region, see Fig. 2, the water flow can be ordered to the rivers and lakes with a schedule according to the necessary need for each rejoin according to the urban plane including the population and agricultural irrigation needs. The percentage of water availability in the rivers and lakes has to be fixed at a certain level from upstream to the lower stream. The accuracy of the data is ensured by randomly instructing the sensors of each secondary station to monitor all data in real-time. All data is processed within the archiving system (OMC) in Qurna to be directed by the AI-system for decision-making. This process is based on absolute coordination, using high-quality databases to exchange information and communications systems that rely on strong protocols that are difficult to attacked.

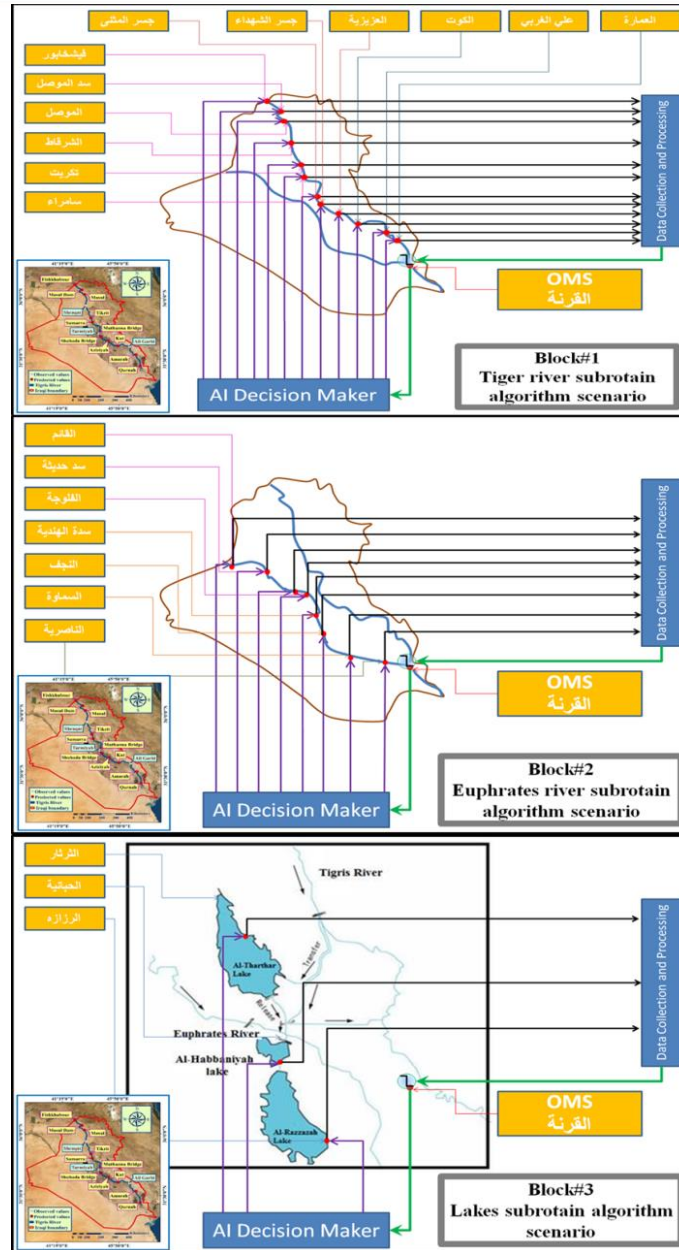


Fig. 2; Monitoring station in Iraq.

After verifying the accuracy of the received data, the decision is issued using AI-algorithms as shown in Fig. 3. The use of highly accurate algorithms requires abundant data to ensure the strength of the algorithm and the correctness of its decisions [20]. After issuing the decision, the validity of that decision is tested by taking random samples and conducting tests on them, whether at main or sub-stations. If the decision from AI-system in Rais Al-Bisha is unified with the decisions issued by the main and sub-stations, implementation will take place.

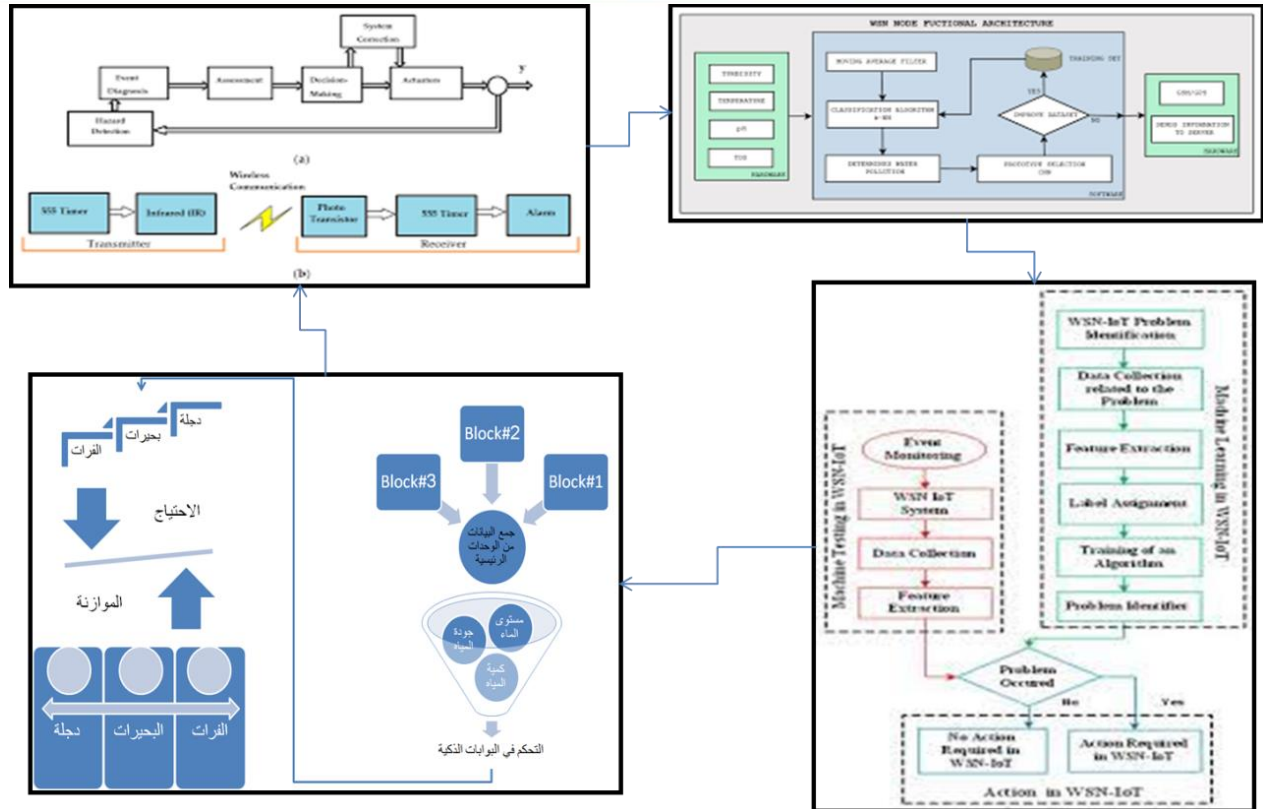


Fig. 3; The proposed controlling process based on AI-algorithms.

IV. Sensor Antenna Design

The proposed sensor is based on a 3D antenna design as presented in Fig. 4. The 26G high-frequency radar liquid (material) level gauge can be used for measuring conditions in liquid storage tanks, reactors, or solid material silos. Application industries include reservoirs, chemical industry, power plants, coal powder, pharmaceutical tanks, cement, waste acid towers, printing and dyeing. It covers a span from 0 to 30 meters. The output is 40mA/HART (2 wires/4 wires), with and accuracy of ± 5 mm. The power supply is 24V_{DC} or 85-265VA. The medium temperature span: -40-150°C with process connection: G1-1/2" Thread or Flanges and Explosion proof grade: Exib II CT6 Gb. These specifications are applicale to temperature resistant, pressure resistant slightly corrosive liquids.

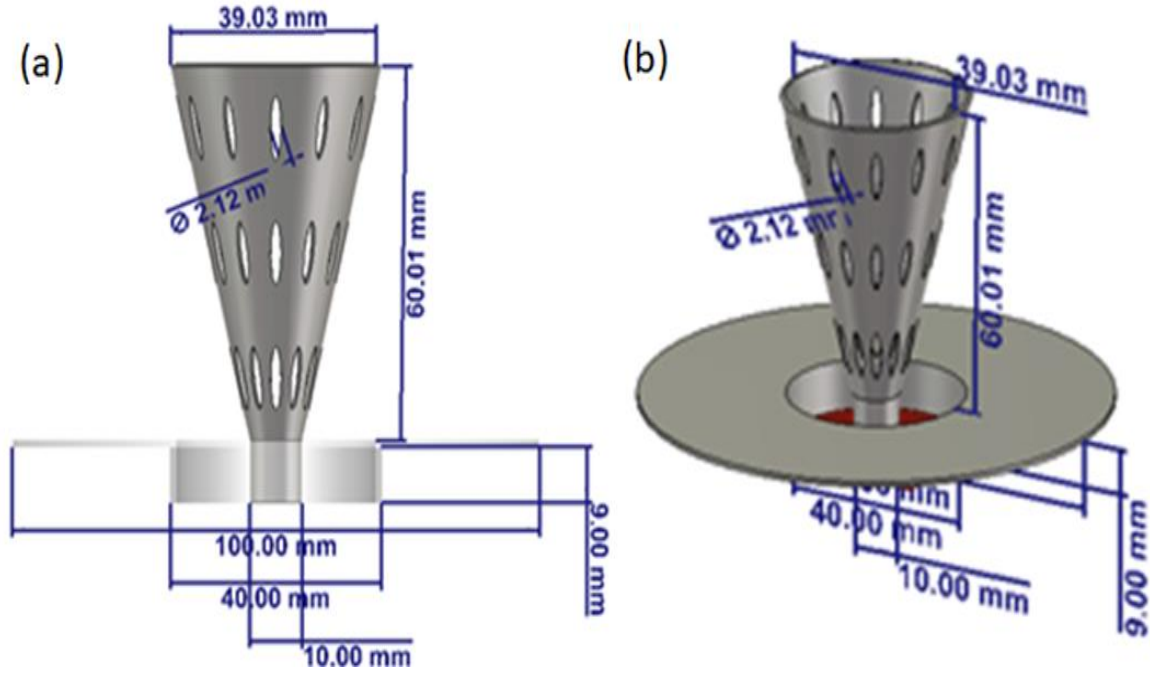


Fig. 4; The proposed sensor based on 3D antenna geometry: (a) Front view and (b) 3D view.

V. Results and Discussion

To monitor the output in a dynamic process in the real time, a dashboard is constructed as shown in Fig. 5. The proposed system is found to show dynamically a valid detection to the data variation of water resources in Iraq in terms of level, quality and need. Therefore, these quantities can be recognized in the real time and making an AI-decision with an optimized process.

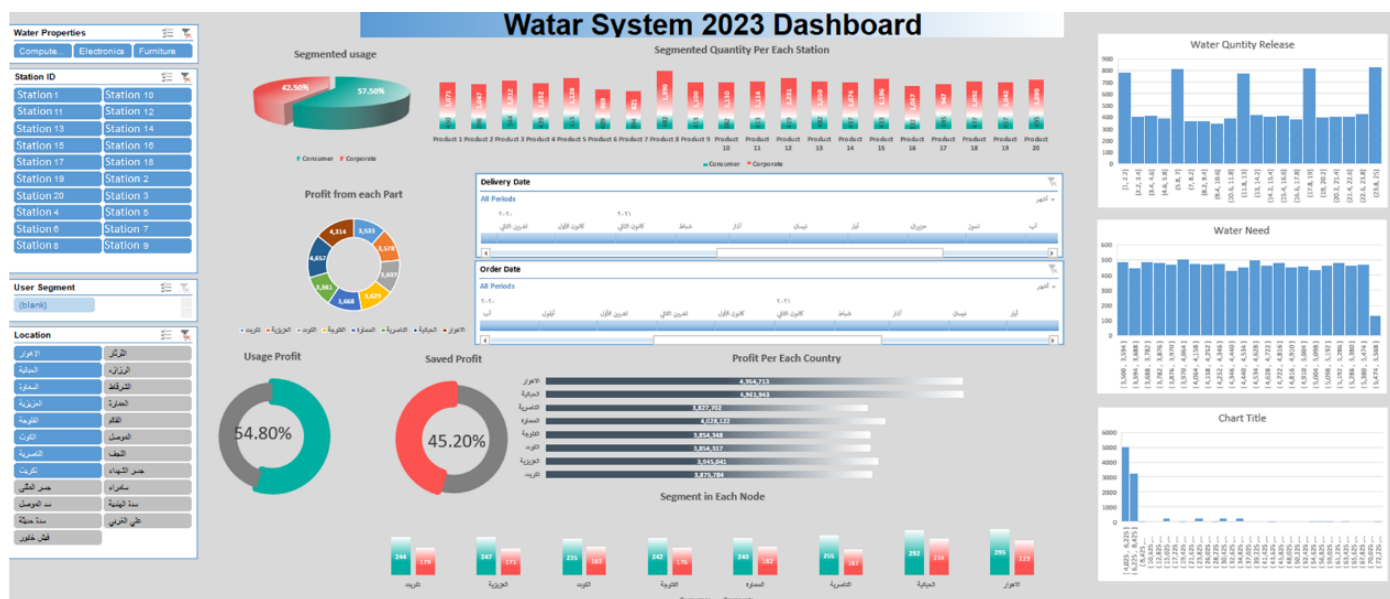


Fig. 5; Output dashboard with optimized quantities.

VI. Conclusion

The integration of advanced technologies and Artificial Intelligence (AI) into water resources management represents a significant step forward in addressing the challenges posed by population growth, climate change, and increasing demand for water. The development and deployment of sophisticated water sensors, combined with AI-driven data analysis, offer unprecedented capabilities in monitoring, predicting, and optimizing water use. These technologies enable real-time assessment of water quality and quantity, early detection of potential issues, and more efficient resource distribution. AI's ability to analyze large datasets, predict trends, and automate decision-making processes not only enhances the efficiency of water management systems but also contributes to the sustainability and resilience of water resources. As the global water crisis deepens, the role of AI and IoT in developing smart water management solutions will become increasingly critical. Future advancements in this field will likely focus on further improving sensor accuracy, expanding AI capabilities, and integrating these systems into broader environmental management frameworks. In conclusion, the combination of water sensors, AI, and IoT technologies presents a powerful toolset for transforming water resources management. By continuing to innovate and refine these technologies, we can better safeguard our water resources for future generations, ensuring that they remain sustainable and accessible in the face of evolving global challenges.

References

- [1] Gleick, P. H. (1998). Water in Crisis: Paths to Sustainable Water Use. *Ecological Applications*, 8(3), 571-579.
- [2] Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., ... & Stromberg, J. C. (1997). The Natural Flow Regime. *Bioscience*, 47(11), 769-784.
- [3] Keesstra, S., Nunes, J. P., Novara, A., Finger, D., Avelar, D., Kalantari, Z., & Cerdà, A. (2018). The superior effect of nature-based solutions in land management for enhancing ecosystem services. *Science of The Total Environment*, 610-611, 997-1009.
- [4] Savic, D. A., & Walters, G. A. (1997). Genetic Algorithms for Least-Cost Design of Water Distribution Networks. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 123(2), 67-77.
- [5] Wurbs, R. A. (1998). Dissemination of Generalized Water Resources Models in the Public Domain. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 124(5), 299-301.
- [6] Xu, K., & Zhang, C. (2020). Artificial intelligence in smart water management: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121245.
- [7] Buytaert, W., Reusser, D., Krause, S., & Renaud, J. P. (2006). Why can't we do better than TOPMODEL? *Hydrological Processes: An International Journal*, 20(15), 3715-3720.
- [8] Siemens, P. E., & Bourgeron, P. S. (2020). Remote Sensing in Water Resources Management: Current Opportunities, Challenges, and Emerging Trends. *Water Resources Research*, 56(6), e2019WR026690.
- [9] Kumar, A., & Singh, B. (2017). Internet of Things and Artificial Intelligence in Agriculture: An Overview. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 7(5), 258-261.
- [10] Anderson, C. W., & Anderson, D. J. (1993). Design and application of multisensor arrays for environmental monitoring. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 42(1), 23-30.
- [11] Malik, A., & Prasher, S. (1997). Use of Artificial Neural Networks in Hydrology and Water Resources Management. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 123(4), 247-251.
- [12] Chen, L., & Shi, Z. (2021). Big Data and AI-based Solutions for Sustainable Water Resources Management: Opportunities and Challenges. *Journal of Hydrology*, 603, 126892.

- [13] Cao, X., & Li, Y. (2019). AI-driven IoT-enabled Water Resources Monitoring and Management System. *Future Generation Computer Systems*, 97, 626-636.
- [14] Delle Monache, L., Hacker, J., Zhou, Q., & Yang, F. (2020). Development of AI-based water quality monitoring systems. *Environmental Modelling & Software*, 127, 104660.
- [15] Ahmad, S., & Simonovic, S. P. (2000). Application of system dynamics to water resources management: Constructing modular simulation models. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 14(4), 241-249.
- [16] Zhang, Y., & Li, J. (2018). Smart sensors for real-time water quality monitoring: current practices and challenges. *Journal of Sensors*, 2018, 4020496.
- [17] Abbas, M., & Hossain, M. S. (2022). Advances in AI and IoT technologies for water resources management in the context of smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103718.
- [18] Cai, X., & Rosegrant, M. W. (2003). World water productivity: Current situation and future options. In *Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvement* (pp. 163-178). CAB International.
- [19] Mishra, A., & Singh, V. P. (2010). A review of drought concepts. *Journal of Hydrology*, 391(1-2), 202-216.
- [20] McCuen, R. H. (2003). Modeling hydrologic change: Statistical methods. CRC Press.

References:

1. Adger, W. N., Arnell, N. W., & Tompkins, E. L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15(2), 77–86.
2. Akresh, R., Günther, I., & Ampaabeng, S. K. (2011). The impact of migration on children's educational attainment in rural China. *Economics of Education Review*, 30(4), 758–770.
3. AlQahtany, A. M. & Abubakar, I. R. (2020). Public perception and attitudes to disaster risks in a coastal metropolis of Saudi Arabia. *International journal of disaster risk reduction*.
4. Alrababa'h, A., Dillon, A., Williamson, S., Hainmueller, J., Hangartner, D., & Weinstein, J. (2021). Attitudes toward migrants in a highly impacted economy: Evidence from the Syrian refugee crisis in Jordan. *Comparative Political Studies*, 54(1), 33-76.
5. Alrababah, A., Masterson, D., Casalis, M., Hangartner, D., & Weinstein, J. (2023). The dynamics of refugee return: Syrian refugees and their migration intentions. *British Journal of Political Science*, 53(4), 1108-1131.
6. Alzoubi, F. A., Ali, R. A., & Al-Gharaibeh, A. H. (2021). Resettled Syrian refugees in Jordan: Survival or health promotion. *Nursing Open*.
7. Ash, K. & Obradovich, N. (2020). Climatic stress, internal migration, and Syrian civil war onset. *Journal of Conflict Resolution*.
8. Atapattu, S. (2020). Climate change and displacement: protecting 'climate refugees' within a framework of justice and human rights. *Journal of Human Rights and the Environment*.
9. Balist, J., Malekmohammadi, B., Jafari, H. R., Nohegar, A., & Geneletti, D. (2022). Detecting land use and climate impacts on water yield ecosystem service in arid and semi-arid areas. A study in Sirvan River Basin-Iran. *Applied Water Science*, 12, 1-14.

10. Balsari, S., Dresser, C., & Leaning, J. (2020). Climate change, migration, and civil strife. *Current Environmental Health Reports*.
11. Bayram, H. & Öztürk, A. B. (2021). Global climate change, desertification, and its consequences in Turkey and the Middle East. *Climate change and global public health*.
12. BEAM Exchange. (n.d.). Retrieved from <https://beamexchange.org/practice/programme-index/297/>.
13. Bekaert, E., Ruysen, I., & Salomone, S. (2021). Domestic and international migration intentions in response to environmental stress: A global cross-country analysis. *Journal of Demographic Economics*, 87(3), 383-436.
14. Bettini, G. (2013). Climate barbarians at the gate? A critique of apocalyptic narratives on 'climate refugees'. *Geoforum*, 45, 63–72.
15. Betts, A., & Bloom, L. (2014). Refugees' right to work and access to labor markets: An assessment. *Refugee Survey Quarterly*, 33(4), 89–112
1. Black, R., Adger, W. N., Arnell, N. W., Dercon, S., Geddes, A., & Thomas, D. (2011). The effect of environmental change on human migration. *Global Environmental Change*, 21(Suppl. 1), S3–S11.
2. Bloemertz, L., Schraven, B., Komakech, H., & Renaud, F. G. (2016). Shaping a climate adaptation agenda: The case of migration and displacement. *Climate and Development*, 8(1), 18–29.
3. Bonnet, R., Swingedouw, D., Gastineau, G., Boucher, O., Deshayes, J., Hourdin, F., ... & Sima, A. (2021). Increased risk of near term global warming due to a recent AMOC weakening. *Nature communications*, 12(1), 6108.
4. Breshears, D. D., Fontaine, J. B., Ruthrof, K. X., Field, J. P., Feng, X., Burger, J. R., ... & Hardy, G. E. S. J. (2021). Underappreciated plant vulnerabilities to heat waves. *New Phytologist*, 231(1), 32-39.
5. Bryant, R. A., Bawaneh, A., Awwad, M., Al-Hayek, H., Giardinelli, L., Whitney, C., ... & STRENGTHS Consortium. (2022). Effectiveness of a brief

- group behavioral intervention for common mental disorders in Syrian refugees in Jordan: a randomized controlled trial. *PLoS Medicine*, 19(3), e1003949.
6. Cappelli, F., Costantini, V., & Consoli, D. (2021). The trap of climate change-induced “natural” disasters and inequality. *Global Environmental Change*.
7. Care Evaluations. (2023). Evaluations in Jordan. Retrieved from <https://www.careevaluations.org/countries/jordan/>.
8. Castañeda, H., Holmes, S. M., Madrigal, D. S., Young, M. E. D., Beyeler, N., & Quesada, J. (2020). Immigration as a social determinant of health. *Annual Review of Public Health*, 41, 375–392.
9. Chen, M. A. (2023). Informal livelihood strategies of Syrian refugees in Jordan and Lebanon: A conceptual framework and comparative perspective. In *Refugee Resilience and Adaptation in the Middle East* (pp. 36-61).
10. Cheung, F., Kube, A., Tay, L., Diener, E., Jackson, J. J., Lucas, R. E., ... & Leung, G. M. (2020). The impact of the Syrian conflict on population well-being. *Nature Communications*, 11(1), 3899.
11. Daher, B., Hamie, S., Pappas, K., Nahidul Karim, M., & Thomas, T. (2021). Toward resilient water-energy-food systems under shocks: Understanding the impact of migration, pandemics, and natural disasters. *Sustainability*, 13(16), 9402.
12. Doocy, S., Lyles, E., Akhu-Zaheya, L., Oweis, A., & Al Ward, N. (2015). Health service utilization among Syrian refugees with chronic health conditions in Jordan. *PLoS ONE*, 10(10), e014153.
13. Ebi, K. L., Vanos, J., Baldwin, J. W., Bell, J. E., Hondula, D. M., Errett, N. A., ... & Berry, P. (2021). Extreme weather and climate change: population health and health system implications. *Annual review of public health*, 42(1), 293-315.
14. EcoMENA. (2024). Renewable energy in Jordan. Retrieved from <https://www.ecomena.org/renewable-energy-in-jordan/>

15. Erdoğan, Z. & Cantürk, S. (2022). Understanding the Climate-Conflict-Migration Nexus: Immigration from Climate-Conflict Zones to Turkey. *SIYASAL: Journal of Political Sciences*.
16. Fincham, K. (2020). Rethinking higher education for Syrian refugees in Jordan, Lebanon and Turkey. *Research in Comparative and International Education*, 15(4), 329-356.
17. Flessa, M. (2021). What is the role of climate change as a conflict multiplier in Mali? (Doctoral dissertation).
1. Global Compact for Refugees. (n.d.). Regional refugee and resilience plan (3RP). Retrieved from <https://globalcompactrefugees.org/good-practices/regional-refugee-and-resilience-plan-3rp>
1. Güneş, E. B. (2023). Assessing the climate vulnerabilities of Syrian immigrants living in Istanbul from a climate justice perspective.
2. Hussein, H., Natta, A., Yehya, A. A. K., & Hamadna, B. (2020). Syrian refugees, water scarcity, and dynamic policies: how do the new refugee discourses impact water governance debates in Lebanon and Jordan?. *Water*.
3. İçduygu, A. & Nimer, M. (2020). The politics of return: exploring the future of Syrian refugees in Jordan, Lebanon and Turkey. *Third World Quarterly*.
4. INEE. (2018). Lifeline learning: Leveraging technology to support education for refugees. Retrieved from <https://inee.org/resources/lifeline-learning-leveraging-technology-support-education-refugees>.
5. Jayakody, C., Malalgoda, C., Amaratunga, D., Haigh, R., Liyanage, C., Witt, E., ... & Fernando, N. (2022). Approaches to strengthen the social cohesion between displaced and host communities. *Sustainability*, 14(6), 3413.
6. Jones, M. W., Abatzoglou, J. T., Veraverbeke, S., Andela, N., Lasslop, G., Forkel, M., ... & Le Quéré, C. (2022). Global and regional trends and drivers of fire under climate change. *Reviews of Geophysics*, 60(3), e2020RG000726.

7. Jordan Times. (2018, August 21). Public urged to harvest rainwater. Retrieved from <https://www.jordantimes.com/news/local/public-urged-harvest-rainwater>.
8. Kaczan, D. J. & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic Change*.
9. Koburtay, T., Refai, D., & Haloub, R. (2020). The role of cultural pressures and group favouritism in shaping Syrian refugees' identity in the Jordanian work environment. *International Journal of Intercultural Relations*, 79, 24-35.
10. Lenner, K. (2020). "Biting Our Tongues": Policy Legacies and Memories in the Making of the Syrian Refugee Response in Jordan. *Refugee Survey Quarterly*.
11. Li, X. Y., Li, X., Fan, Z., Mi, L., Kandakji, T., Song, Z., ... & Song, X. P. (2022). Civil war hinders crop production and threatens food security in Syria. *Nature Food*, 3(1), 38-46.
12. Linke, A. M. & Ruether, B. (2021). Weather, wheat, and war: Security implications of climate variability for conflict in Syria. *Journal of Peace Research*.
13. Mambo, T. & Grant, M. (2023). "Money has the final say in the market": the Situational Geography of Urban Food Security in Lilongwe, Malawi. *Urban Forum*.
14. Mamshai, F. H. A. (2023). "Climate Change as a Threat Multiplier": Security and Communal Implications for Iraq.
15. MDPI. (2022). Title of the article. *Journal Name*, Volume(Issue), page range. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/2/96>.
16. Mohamed, M. A., Anders, J., & Schneider, C. (2020). Monitoring of changes in land use/land cover in Syria from 2010 to 2018 using multitemporal landsat imagery and GIS. *Land*.

17. Mpofu, F. Y. (2022). Industry 4.0 in financial services: Mobile money taxes, revenue mobilisation, financial inclusion, and the realisation of sustainable development goals (SDGs) Sustainability.

18. Ozkazanc, S. (2021). Transportation experiences of Syrian refugees under the clampdown of poverty, social exclusion and spatial segregation.

19. Panagos, P., Borrelli, P., Matthews, F., Liakos, L., Bezak, N., Diodato, N., & Ballabio, C. (2022). Global rainfall erosivity projections for 2050 and 2070. *Journal of Hydrology*, 610, 127865.

20. Parmar, P. K., Rawashdah, F., Al-Ali, N., Al Rub, R. A., Fawad, M., Al Amire, K., ... & Ratnayake, R. (2021). Integrating community health volunteers into non-communicable disease management among Syrian refugees in Jordan: a causal loop analysis. *BMJ open*, 11(4), e045455.
21. Patra, S. K., Poddar, R., Brestic, M., Acharjee, P. U., Bhattacharya, P., Sengupta, S., ... & Hossain, A. (2022). Prospects of hydrogels in agriculture for enhancing crop and water productivity under water deficit condition. *International Journal of Polymer Science*, 2022.
22. Practical Action. (n.d.). RE4R Project. Retrieved from <https://practicalaction.org/our-work/projects/re4r/>.
23. Risi, L. H., Kihato, C., Lorenzen, R., Frumkin, H., Myers, S., & Frumkin, H. (2020). Environmental change, migration, conflict, and health (p. 189). Island Press.
24. Şafak-Ayvazoğlu, A., Kunuroglu, F., & Yağmur, K. (2021). Psychological and socio-cultural adaptation of Syrian refugees in Turkey. *International Journal of Intercultural Relations*, 80, 99-111.

25. Sahin Mencutek, Z., & Nashwan, A. J. (2021). Perceptions about the labor market integration of refugees: evidences from Syrian refugees in Jordan. *Journal of International Migration and Integration*, 22(2), 615-633.
26. Sam, A. S., Padmaja, S. S., Kächele, H., Kumar, R., & Müller, K. (2020). Climate change, drought, and rural communities: Understanding people's perceptions and adaptations in rural eastern India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44, 101436.
27. Singer, S. F., Legates, D. R., Lupo, A. R., & Happer, W. (2021). Hot talk, cold science: Global warming's unfinished debate.
28. Smirnov, O., Lahav, G., Orbell, J., Zhang, M., & Xiao, T. (2023). Climate change, drought, and potential environmental migration flows under different policy scenarios. *International Migration Review*, 57(1), 36-67.
29. Smith, M. D. & Floro, M. S. (2020). Food insecurity, gender, and international migration in low-and middle-income countries. *Food Policy*.
30. Soehl, T., Stolle, D., & Scott, C. (2024). The politics left behind: how pre-migration and migration experiences shape Syrian refugees' interest in home-county politics. *Journal of Ethnic and Migration Studies*.
31. Tabari, H. (2020). Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability. *Scientific reports*.
32. Talhouk, R., Coles-Kemp, L., Jensen, R. B., Balaam, M., Garbett, A., Ghattas, H., ... & Montague, K. (2020). Food aid technology: the experience of a Syrian refugee community in coping with food insecurity. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(CSCW2), 1-25.
33. Taylor, M. D. (2021). Exploring social bridging, sense of belonging, and integration amongst the Syrian refugee community.
34. The Farming Insider. (n.d.). Drought resilient crops in agriculture. Retrieved from <https://thefarminginsider.com/drought-resilient-crops-agriculture/>

35. UNESCO Document Repository. (2018). Title of the document. Retrieved from
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261278#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Funesdoc.unesco.org%2Fark%3A%2F48223%2Fpf0000261278%0AVisible%3A%200%25%20>.
36. UNV. (2018). Facilitating social cohesion between Syrian refugees and host communities in Jordan. Retrieved from <https://www.unv.org/Success-stories/facilitating-social-cohesion-between-syrian-refugees-and-host-communities-jordan>.
37. USAID. (2021). Community-based initiatives for water demand management II (CBIWDM II). Retrieved from <https://2017-2020.usaid.gov/jordan/fact-sheets/community-based-initiatives-water-demand-management-ii-cbiwdm-ii>.
38. Utah State University Extension. (2024). Community agriculture: Concepts, models, impacts. Retrieved from
<https://extension.usu.edu/sustainability/research/community-agriculture-concepts-models-impacts>.
39. Venios, X., Korkas, E., Nisiotou, A., & Banilas, G. (2020). Grapevine responses to heat stress and global warming. *Plants*.
40. Vince, G. (2022). *Nomad century: How climate migration will reshape our world*.
41. Vollset, S. E., Goren, E., Yuan, C. W., Cao, J., Smith, A. E., Hsiao, T., ... & Murray, C. J. (2020). Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 396(10258), 1285-1306.
42. World Permaculture Association. (n.d.). FAQ. Retrieved from
<https://worldpermacultureassociation.com/faq/>.

43. Yeboah, T., Chigumira, E., John, I., Anyidoho, N. A., Manyong, V., Flynn, J., & Sumberg, J. (2020). Hard work and hazard: Young people and agricultural commercialisation in Africa. *Journal of Rural Studies*, 76, 142-151.
44. Zhang, G., Zeng, G., Yang, X., & Jiang, Z. (2021). Future changes in extreme high temperature over China at 1.5 C–5 C global warming based on CMIP6 simulations. *Advances in Atmospheric Sciences*.

A review on Re-Configurable Microstrip Antenna Using PIN and Varactor Diode

1 st Humam Hussein	2 nd MUSTAFA LATEEF	3 rd Noora Salim
Tikrit university	FADHIL JUMAILI	Department of water resources
College of computer science	Tikrit university	management engineering, college
and mathematics	College of computer science and	of engineering, Al-Qasim Green
Department of Computer	mathematics	university, Babylon, 51001, Iraq
Science	Department of Computer Science	College of Engineering and
Salah Al-Din, Iraq	Salah Al-Din, Iraq	Technologies, Al-Mustaqbal
humam.n.hussein@tu.edu.iq	Mustafa.l.fadhil@tu.edu.iq	University, Babylon, 51001, Iraq
		noora.salim@wrec.uoqasim.edu.iq

4th Ferhat ATASOY

Department of Computer Engineering

Karabuk University

Karabuk, Turkey

Ferhatatasoy@karabuk.edu.tr

ABSTRACT:

The use of antennas in various fields and applications is gaining much importance because of their growing advancements and numerous facilities. As the number of functions and communication systems increases, it is necessary to integrate many antennas onto one piece of equipment. In this regard, the recommended antenna's size is unable to accommodate the dimension restriction. That is to say, a lot of academics have recently been interested in the design of a single antenna that can handle numerous frequency bands in a wireless communication system. The latter raises a number of issues that are directly related to the dimensions, weight, and volume of the board. Therefore, an effective way to get around the issues with the previous concepts is provided by the most recent one, which is based on reconfigurable antennas that can function on different bands. In this paper, a comparison for the recent reconfigurable antennas has been provided.

INDEX TERMS: Polarization Re-configurability, Frequency Re-configurability, Varactor diodes, PIN diodes, Microstrip antenna.

I.INTRODUCTION:

The low profile and low fabrication costs of microstrip antennas have led to their recent use in numerous 5G systems and other wireless communication networks [1]. However, to improve their shortcomings, such as low gain bandwidth products, MTM and particular composite right/left-handed (CRLH) structures are added to the microstrip antenna designs from various research groups [2]. As a result, numerous researchers used their theoretical and scientific study to create a variety of microstrip antennas for various uses. The MIMO antenna array is one of the most widely used uses for CRLH-based microstrip antennas [3]. This technique attracted a lot of attention because of its distinctive features, which included, among many other things, a high channel capacity with low latency [3]. For MIMO applications at sub-6 GHz, the authors in [4] created an array of two printed transparent circuit antennas with a low gain and constrained bandwidth. A design consisting of four parts was fed and installed in a sequential manner on a substrate that was supported by an electromagnetic bandgap structure spanning sub-6 GHz bands in [5]. The purpose of the antenna's direction was to prevent skew waves from causing a strong coupling effect. Nonetheless, the suggested MTM was put forth to reduce the impact of surface waves coming from the antenna's rear panel. For instance, other researchers created a low-profile antenna in [2] that formed a 2D-rectangular array supplied by a coplanar

waveguide feed line. This antenna was based on antenna elements of Hilbert-shaped fractal metamaterials. A different design based on a wideband elliptically slotted semi-circular patch element with a defective ground plane structure was put up for sub-6 GHz applications [4]. For GSM and Wi-Fi applications, a dual band antenna with a compact, flexible structure is used [6]. Antenna design banned MTM structure for sub-6GHz bands reconfigurable systems [7]. Based on two transparent antenna elements operating in sub-6 GHz frequency ranges, a MIMO antenna array system was suggested [8]. To support 5G sub-6 GHz applications, a metasurface reflector with a four-port wideband MIMO antenna array system was designed in [9]. Afterwards, a number of research were used to create an antenna that can be used for multiple applications. For example, in [10], an antenna was created for the Internet of Things and 5G MIMO systems. For MIMO systems operating in sub-6GHz bands, a dual-band antenna based on composite right- and left-handed transmission lines was designed in [11]. Furthermore, a design for 5G MIMO antenna array applications in smartphones operating at frequencies between 3.41 and 3.63 GHz and 4.82 and 5.23 GHz was shown in [12]. Two wideband PIFA elements were proposed in [13] as a potential way to build a compact MIMO array that would work with 5G mobile phones. To lessen mutual coupling between the antenna elements in MIMO systems at 3.5GHz bands, a compact broadband bandstop filter design based on composite right/left handed transmission line was presented [14]. Similarly, a split ring resonator design was proposed in [15] to lower the mutual coupling between antenna at sub-6 GHz for 5G MIMO systems. For smart MIMO antenna arrays, a wide and narrow frequency spectrum was provided using a reconfigurable antenna element [16]. To create a MIMO array, an MTM-based ultra-wideband antenna design was created [17]. In [18], a design for a 3D MIMO antenna array integrated with a solar panel was put forth for 5G self-powered communication systems. A MIMO antenna array featuring a partial ground plane was constructed for frequencies ranging from 3.4 to 3.8 GHz [19]. To cover the frequency band in 5G systems, a wide-band antenna array based on MTM was developed [20]. In order to create a MIMO antenna array that can operate at sub-6 GHz, another design based on flexible transparent wideband antenna elements was put forth [21]. To better serve the purposes of 5G systems, an electromagnetic band gap structure was inserted between antenna elements to reduce the impacts of mutual coupling among antennas in a single array form [22]. For MIMO applications, a meander line-based antenna array was created by employing an electromagnetic band gap structure to divide the antenna elements at sub-6 GHz bands [23].

II. MICROSTRIP ANTENNA OPERATION AND THEORY:

A microstrip antenna consists of two thin metallic layers ($t \ll \lambda_0$, where λ is the wavelength in the free space), one as a radiating patch and the other as a ground plane, sandwiched between them as a dielectric substrate. As shown in Fig. 1, the conductor patches are placed on the dielectric substrate and used as a radiating element. A conductive layer serves as a ground plane on the other side of the substrate. As a metallic coating, copper and gold are commonly employed. Radiating patches could be of any shape, although simple designs are commonly utilized since basic shapes are easy to analyse using theoretical models and forecast performance. Basic forms are square, rectangular, dipole, triangular, elliptical, and circular. Because of their ease of analysis and production, the most commonly utilized shapes are circular, rectangular, and dipole. For the substrate, a variety of dielectric materials with dielectric constants of $2.2 \leq \epsilon_r \leq 12$ [2] are available. The antenna properties are influenced by the height of the substrate, which is typically in the range of $0.003 \leq h \leq 0.05$.

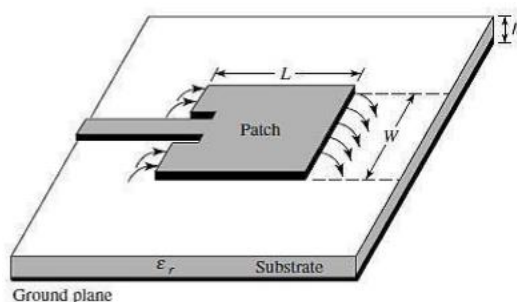


Fig. 1: A microstrip antenna structure.

The frequency bandwidth of a microstrip antenna is quite limited. Microstrip antennas, on the other hand, are beneficial in some applications where restricted bandwidth is required, such as government security systems. The height of the substrate is directly proportional to the bandwidth of the microstrip antenna. Two basic ways exist to increase bandwidth: one is circuit theory, and the other is structural. The properties of an antenna are impacted not only by the antenna element, but also by the TX-line and antenna combination. In general, a microstrip antenna's input impedance is complex, but the TX-characteristic line's impedance is real (usually 50 ohm). Impedance mismatching occurs, resulting in a voltage standing wave pattern on the transmission line and poor impedance bandwidth. The use of impedance matching networks between the antenna and the transmission line is one technique to solve this problem. Impedance matching techniques are accessible in a variety of forms, and circuit theory is concerned with them.

The structural approach is used to change substrate parameters like height and dielectric constant. It is possible to improve the bandwidth by raising the height. However, it will introduce surface waves, which will increase power loss and degrade performance and characteristics. Researchers have proposed a variety of approaches, including parasitic patches, defective ground planes, stacking and improving the bandwidth of microstrip antennas, which remains an intriguing issue for research. An antenna with the desired resonant frequency radiation pattern and polarization can be simply designed by selecting a particular shape. By adding loads such as PIN diodes and Varactor diodes, it is simple to create a microstrip antenna with reconfigurable resonance frequency, polarization and radiation patterns.

III. RADIATION MECHANISM:

Designers discovered in 1969 that if the microstrip line is left open ended on one end and fed on the other, some of the power is radiated in space from both ends as electromagnetic waves due to the discontinuity formed. Designers also discovered that the quantity of power radiated in space is greatest when both discontinuities are separated by half a wavelength or a multiple of half a wavelength [22]. The designers concluded that radiations occurred from the open end as a result of the discontinuity's surrounding fields. Consider a rectangular antenna with a half wavelength long radiating patch fed by a microstrip feed line to better understand the mechanics underlying microstrip antenna radiation. A rectangular antenna can be thought of as an open-ended microstrip line with energy fed from the opposite end. Because the patch is half wavelength long and open ended on the other side, the current should be zero at the patch's corners "at beginning and end" and maximal at the patch's center. As seen in Fig. 2, current and voltage will be 90 degrees out of phase. At the start of the patch, the voltage will be maximum positive, and at the end, it will be maximum negative [4].

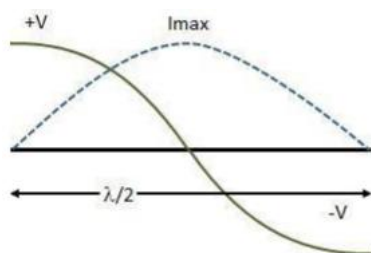


Fig. 2: Current and voltage variation.

A. Advantages and Disadvantages:

Microstrip antennas are light-weight, low-profile and simple to install antennas that are widely used in handheld wireless devices such as pagers and mobile phones, as well as in high-performance communication systems such as spacecraft,

satellites, missiles, and airplanes. The following are some of the primary benefits of microstrip antennas as stated by Randy Bancroft [8] and Garg [24]:

- Inexpensive and simple to make.
- Simply, can be planted at every surface.
- Reconfigurable characteristics are simple to obtain.
- It's simple to create an antenna with the polarization you want.
- Suitable for microwave integrated circuits (MICs).
- Mechanically resistant, robust to vibration and shock.
- It's simple to create an antenna array.

Microstrip antennas, on the other hand, have a number of drawbacks and restrictions when compared to other antennas. The following are some of the primary drawbacks of microstrip antennas:

- Factor of high quality.
- A Cross polarization.
- There is a lack of polarization efficiency.
- Experiencing spurious feed radiation.
- Narrow bandwidth impedance (5 percent to 10 percent without either technique)
- High conductor and dielectric losses.
- Sensitive to changes in the environment, such as humidity and temperature.
- When a material with a high dielectric constant is utilized, it suffers from surface waves.
- Low gain with a lot of power handling capacity.

There are several approaches to avoid this constraint; for example, "defective ground plane" strategy, "stacked patches", "slotted patches", and "parasitic patch" can all be used to increase the bandwidth of a microstrip antenna. Making an antenna array helps to improve the antenna's gain and power handling ability. The use of a metamaterial and Electromagnetic Band Gap "EBG" structure improves antenna properties as well [16].

B. Applications:

After overcoming a number of constraints, microstrip antennas have proven to be quite effective in a variety of applications. Microstrip antennas are commonly utilized in defense system such as missiles, satellites, aircraft and rockets. Microstrip antennas are now widely utilized in commercial applications due to their low cost and ease of fabrication, which is aided by modern printed circuit technology. Because of the advancements and continuous research in the field of microstrip antennas, it is projected that most "conventional antennas" will be replaced with "microstrip antennas" in the future. Microstrip antennas are used in a variety of applications, including:

- Satellite Communication.
- Mobile Communication.
- Global Positioning System.
- Direct Broadcast Satellite System.
- Antenna for Pedestrian.
- In Radar Applications.
- Application in Medical Science.

IV. ANTENNA TYPES FOR 5G AND MODERN APPLICATIONS:

In this section, a comparison study is discussed in Table 1. Therefore, for this comparison a call is invoked to compare between the antenna types for the 5G and modern applications. As well as, the comparison is extended to discuss the antenna size in terms of wavelength, configuration whither it is single element or array, and antenna performance in terms of: Frequency, gain, and bandwidth. Nevertheless, a comparison between the ability of integration with small electronic devices and the design complexity is included. Telecommunication providers have already been investing in mobile networks to increase coverage, improve services, and attract more users since the first mobile phones were introduced in the 1980s. Mobile phone calls were supported on first-generation networks, although coverage and capacity were limited. Providers built and deployed 2nd (2G) mobile networks, followed then third-generation (3G) and fourth-generation (4G) networks to solve these restrictions [22]. Each generation brought faster speeds, more capacity, and newer features and services. However, Telecommunications companies began installing fifth-generation (5G) networks in 2018 to accommodate rising data demands from consumers and businesses. 5G networks are expected to allow providers to expand consumer services (such as video streaming and virtual reality applications),

support the growing number of connected devices (such as medical devices, smart homes, and the Internet of Things), support new industrial uses (such as industrial sensors and monitoring systems), perform advanced data analytics, as well as allow the use of technological advancements (e.g., smart city applications, autonomous vehicles). Spectrum is another element driving 5G rollout. The electromagnetic spectrum is used by all wireless technologies to communicate [24]. The radio frequencies utilized to communicate across the airways are referred to as spectrum. Multiple spectrum bands are used in 5G. Low-band (below 1 GHz), mid-band (1 GHz-6 GHz), and high-band (MMW) spectrum are all used in 5G. 5G requires the deployment of 5G technology in the high band spectrum (MMW) to provide ultra-fast services to densely populated areas. Existing consumers benefit from 5G technologies implemented in the mid-band spectrum, which provide increased capacity and coverage, faster service, and additional features. Many IoT applications require widespread coverage, which 5G technology deployed in a low-band spectrum can deliver. Moreover, the most mobile devices (cell phones) are use frequencies under sub (6 -GHz) because the frequencies within that sector of the spectrum are very suitable in wireless communications. For example, frequencies inside this segment of the spectrum might very well to travel long distances providing coverage over large areas, and it can easily penetrate buildings and barriers However, as more individuals use mobile devices for a wider range of applications [22], [8]. All parties involved in developing of 5G technologies acknowledge that 5G requires spectrum in 3 main key frequency ranges to function properly:

- Sub-1 GHz for comprehensive coverage in metropolitan, suburbia, and rural settings, as well as in-building coverage for IoT devices and services.
- 1-6 GHz for increased bandwidth, including the 3.3-3.8 GHz band that is expected to also be the foundation for many earliest 5G services.
- Above 6 GHz, which include MMW, to focus on providing Ultra-high wideband speeds.

Table 1 shows a comparison between the antenna types that are used for 5G and modern applications in advantages and disadvantages as listed below.

Table 1; A comparison table between the antenna types that are used for 5G and modern applications in its advantages and disadvantages [21].

Antenna Type	Advantages	Disadvantages
Monopole	- Simple to design and fabricate - In multi-element monopole antenna design, it can be easily rotated in any direction.	- Less gain - Requires large area of ground - Gives poor response in bad weather condition
Dipole	- Simple to design and fabricate - Receives balanced signal	- Less gain - Cannot be used for long range communication - Low bandwidth
Magneto-Electric (ME) Dipole	- High front to back ratio - Low side lobe and back lobe level - Wide bandwidth - Low cross polarization	- Design and fabrication is complex - Costly
Loop	- Easy to design - Provides good channel capacity	- As single element loop antenna cannot meet the 5G requirements, multi-element loop antenna is required. - Low gain
Antipodal Vivaldi Antenna (AVA)	- Enhances the gain - Provides wider bandwidth - Gives stable radiation pattern	- Requires more space - Low gain at lower frequencies
Fractal	- It helps to miniaturize antenna size. - Provides wider bandwidth - Good impedance matching - Provides consistent antenna performance over the operating range.	- Design is complex - Limitation on repetition of fractal design
Inverted F Antenna (IFA)	- Smaller in size - Good impedance matching due to intermediate feeding	- Narrow bandwidth - Low gain
Planar Inverted F Antenna (PIFA)	- Low profile - Good impedance matching - Enhances front to back ratio	- Narrow bandwidth - Low gain

V. ANTENNA RECONFIGURATION COMPARISON:

The researchers listed in table 2, a study to classify the type of reconfiguration whether it is: frequency, gain, beam forming, or polarization. As well as, the applied technique is listed in this work and the complexity of the realization. Reconfigurable antennas can be classified into four categories that are based on the features of reconfiguration methods as it is shown in Fig. (3).

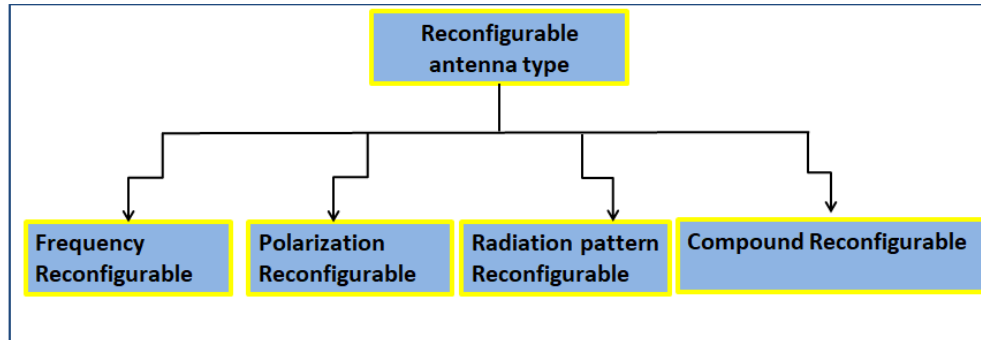


Fig. 3; Classification of reconfigurable antennas.

Table 2; A comparison table between the reconfiguration techniques [23].

Reconfiguration Technique	Advantages	Disadvantages
Electrical Reconfiguration	• Ease of implementation • Low-cost	• Complex structure • Requires biasing systems
Optical Reconfiguration	• No need the use of bias lines • No intermodulation distortion	• Lossy behavior • Complex activation mechanism
Mechanical Reconfiguration	• No need of active elements • No need of biasing systems	• Slow response • Requires power source
Smart-Materials-Based Reconfiguration	• Low-profile • Lighter weight	• Low efficiency • Limited application

Obtaining the required reconfiguration functionality involves an easy choice of a reconfiguration technique that always results in the desired functionality or characteristic. Four global methodologies are employed with the reconfigurable antenna to achieve reconfiguration, enabling the matching antenna to be used for a practical wireless communication activity that needs an adaptive RF frontend these four categories techniques are show in Fig. (4).

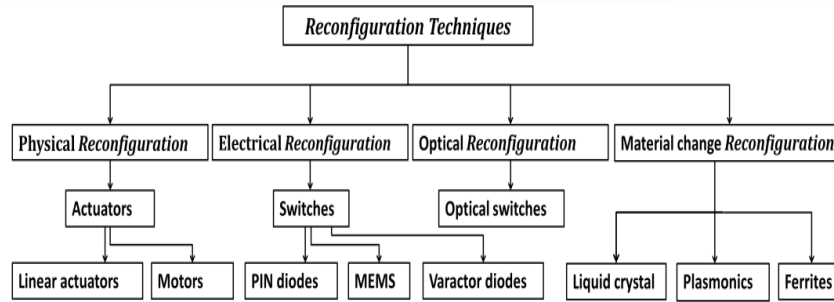


Fig. 4; Reconfiguration techniques of reconfigurable antennas.

VI. USING OF PIN AND VARACTOR DIODES FOR RECONFIGURABLE MICROSTRIP ANTENNA:

The field of antenna design has seen a revolution because to the use of varactor and PIN diodes in reconfigurable microstrip antennas. These diodes allow for dynamic control over antenna parameters like radiation pattern, polarization, and frequency [25].

A. PIN Diodes:

- **Frequency tuning:** By adding PIN diodes to the antenna structure, frequency agility is possible by adjusting the diodes' biasing, which changes the antenna's effective electrical length.
- **Beam Steering:** PIN diodes allow directional antennas to be equipped with beam steering capabilities by regulating the phase of various array parts.
- **Pattern Reconfiguration:** The radiation pattern of the antenna can be changed to meet various communication needs by carefully switching PIN diodes.

B. Varactor Diodes:

- **Agility in Frequency:** Varactor diodes offer voltage-controlled capacitance, which enables constant antenna resonance frequency tuning.
- **Bandwidth Enhancement:** By dynamically altering the resonance frequency, varactor diodes can be used to increase the antenna's working bandwidth.
- **Polarization Diversity:** The antenna's polarization can be dynamically altered between linear and circular polarization states by integrating varactor diodes.

C. Benefits of Using PIN and Varactor Diodes:

- **Reconfigurability:** The capacity to dynamically modify antenna specifications in response to shifting operating needs.
- **Compactness:** Due to the comparatively small size of PIN and varactor diodes, compact and multipurpose antennas can be designed.

- Cost-Effectiveness: Diablo-based reconfiguration is less expensive and faster than mechanical reconfiguration techniques. In conclusion, reconfigurability, improved antenna performance, and meeting the changing requirements of wireless communication systems are all made possible by the integration of PIN and varactor diodes in microstrip antennas.

The merit and demerit of the various antenna reconfigurability techniques described in the public literature are shown in Table 3.

Table 3; An overview of the reconfigurability techniques found in the public domain.

.Technique	Merit/Demerit		Ref.
Optical Reconfiguration	Merit	Fast switching speed	[26] [27] [28]
		Eliminates biasing and wires	
	Demerit	High optical power required for activation	
		Resistive semiconductor material	
Physical/Mechanical Reconfiguration	Merit	Low cost	[29] [30] [31] [32] [33]
		No external biasing and power requirements	
	Demerit	Low switching speed	
		High voltage requirement	
		Large size to adapt actuator power supply	
Smart Antennas	Merit	Higher power handling	[34] [35] [36] [37]
		Light weight	
	Demerit	Restrained applications	
		Higher cost	
		Toxic materials	
Electrical Reconfiguration	Merit	Low cost	[38] [39]
		Easier implementation	
		Allows for multi-parameter reconfigurability	
		Compact	
	Demerit	Requires biasing	

Table 4 presents contemporary applications of polarization reconfigurability in the 5G bands, considering the key performance indicators associated with polarization reconfigurability.

Table 4; A comparative analysis of the latest 5G polarization reconfigurable antenna technologies.

Ref	Antenna Structure	No. Switches	S11 B.W (GHz) (%) (Fc (GHz))	Polarization Status	AR B.W. (GHz) (%) (Min AR (dB))	AR/S11 B.W. (%)	Application
[40]	Square patch with a semi ring slot (Simple)	2 PIN	LHCP: 3.25 - 3.6 (10.3 %) RHCP: 3 - 3.5 (14.7 %) (3.4 %)	LHC P, RHC P	3 - 3.7 (20.5 %) (2 dB)	100.00 %	3.5 GHz WiMAX
[41]	Quadruple gap-coupled patches with L-shaped driven dipole (Complex)	4 PIN	4.61 - 4.97 (7.5 %) (4.8)	LHC P, RHC P, LP	4.6 - 4.95 (7.1 %) (2 dB)	94.44 %	Radio Astronomy
[42]	Aperture-coupled magnetoelectric dipole (Complex)	4 PIN	5.07 - 5.95 (16 %) (5.5)	LHC P, RHC P, LP	5.07 - 5.95 (20.5 %) (2 dB)	100.00 %	5 GHz WiMAX
[43]	3*4 array (complex)	9 PIN	LP: 5.2 - 6.2 (18.18 %) RHCP: 5.2 - 6.4 (21.8%) (5.5 %)	LHC P, LP	5.5 - 6.4 (16.36 %) (1.5 dB)	75.00 %	5 GHz WiMAX
[44]	Circular patch with eight reconfigurable coupling loop stubs and wheel * shaped radiator (Complex)	64 PIN	CP: 3.45 - 4.6 (31.5 %) LP: (3.35 - 3.44) (4.5 - 4.75) (3.65 %)	LHC P, RHC P, LP	3.6 - 4.2 (16.4 %) (0.7 dB)	52.20 %	3.5 GHz WiMAX
[45]	Patch fed through tunable quasi-lumped coupler (Complex)	2 Varactor	3 - 3.72 (20.57%) (3.5)	LHC P, RHC P	3.433 - 3.567 (3.8 %) (0.6 dB)	19.00 %	3.5 GHz WiMAX

				VP, HP			
[46]	MIMO with reconfigurable feed (Complex)	4 PIN	26.13 - 29.46 (11.9%) (28)	VP, HP	N/A	N/A	Satellite Communication
[47]	Square patch with 4 ground loop slots (Complex)	4 PIN	LP: 27.6 - 29.48 (6.7%) CP: 27 - 29.07 (7.4%) (28)	LHC P, RHC P, LP	1.50%	20.27 %	Satellite Communication
[48]	2x2 tilted array (Complex)	5 PIN	26.5 - 29 (8.9%) (28)	LHC P, RHC P	27.2 - 28.35 (4.1 %) (0.7 dB)	46.00 %	Satellite Communication
[49]	MIMO with meander line in conjugate with an interdigital capacitor (Complex)	4 LDR	3 - 5.5 (25%) (3)	N/A	N/A	98.00 %	Fifth Generation (5G)
[50]	Cuboid structure (Complex)	5 PIN	2.3 - 2.6 3.6 - 4.1 5.3 - 5.6 (18.3)	N/A	N/A	97.00 %	Fifth Generation (5G)

Table 5 presents the most advanced 5G frequency reconfigurable antennas, primarily from recent work. The tables display the selected merit figure. Simple and complex antenna configurations are distinguished based on the quantity of switches, layers, and overall biasing circuitry needed for a particular design. Designs with more than two PINs or Varactors are deemed more sophisticated according to this theory.

Table 5; A comparison of the most advanced reconfigurable antennas for 5G frequencies.

Ref	Antenna Structure	No. Switches	Fc (GHz)	S11 B.W (GHz) (FBW %)	TR (%)	FBWC (%)	Footprint (mm ²)	Application
[51]	Two dipoles fed through two coaxial cables and H-shaped slotted ground (Complex)	4 PIN	3.5, 5.5	(2.89 - 4.07) (33%) (5.1 - 6.19) (19.8%)	44.44%	- 40.00%	50 x 50	5G WLAN 3.5 GHz WiMAX

[52]	Bow tie antenna (Complex)	2 Varactors 2 PIN	Band 1: (3.21, 3.5, 3.63) Band 2: (4.76, 5.04, 5.42)	(3.04 - 5.89) (15.3% - 39.7%)	51.00%	159.47 %	50 x 45	5G WLAN Cognitive Radio 5G WiFi
[53]	Wideband monopole and narrowband microstrip patch fed through a CPW structure (Complex)	3 Varactors 2 PIN	4.33	UBW: (3.19 - 5.47) (52.65%) Narrowband: (3.4 - 5.32) (5% - 7.84%)	Narrow band: 44%	56.80%	75 x 35	5G WLAN 5G WiFi
[54]	Patch of merged half arc and right triangle (Simple)	2 PIN	Dual bands: (19.7, 35.4) (20.5, 32.55) Triple bands: (17.2, 25.8, 35.75)	Dual bands: (17.85 - 21.81), (21.5%) (31.08 - 39.7), (24.32%) (18.47 - 22.51), (19.71%) (30.0 - 35), (14.92%) Triple bands: (16.38 - 18.04). (9.64%) (24.73 - 26.86), (8.25%) (32.95 - 38.55), (15.66%)	Dual bands: (4% - 8.38%)	Dual bands: (- 8.32% -- 38.65%)	7.5 x 5%	Satellite Communication
[55]	Single layered patch antenna (Complex)	3 PIN	26.8, 28.01	(25.22 - 27.45) (8.32%) (26.41 - 28.89) (8.85%)	4.41%	6.37%	23.5 x 25.5%	Satellite Communication
[49]	MIMO with meander line in conjugate with an interdigital capacitor (Complex)	4 LDR	3 - 5.5	3 - 5.5 (41.66%)	N/A	N/A	30 x 50	Fifth Generation (5G)
[50]	Cuboid structure (Complex)	5 PIN	2.3 - 2.6 3.6 - 4.1 5.3 - 5.6	2.3 - 2.6, (5%) 3.6 - 4.1, (8.33%) 5.3 - 5.7, (6.66%)	N/A	N/A	38 x 38	Fifth Generation (5G)

VII. CONCLUSION:

In conclusion, there is a growing need for sophisticated and multipurpose antenna solutions due to the growing need for antennas in a variety of industries and applications. An increasing number of communication systems and capabilities have made it difficult to integrate several antennas within constrained spatial restrictions.

The construction of single antennas that can function in numerous frequency bands for wireless communication systems is attracting more and more attention from researchers. This endeavor presents issues with antenna volume, weight, and size, which leads to the investigation of reconfigurable antennas as a possible remedy. Reconfigurable antenna technology presents a strong solution to these design limitations by allowing antennas to adjust and operate across many frequency bands. In order to demonstrate how reconfigurable antennas may transform the field of antenna design and adapt to the changing needs of contemporary communication systems, this research has conducted a comparative analysis of current developments in this sector.

REFERENCES

- [1] Z. A. A. Hassain, A. R. Azeez, M. M. Ali, and T. A. Elwi, "A modified compact bi-directional UWB tapered slot antenna with double band notch characteristics," *Adv. Electromagn.*, vol. 8, no. 4, pp. 74–79, 2019.
- [2] Z. Al-Dulaimi, T. A. Elwi, and D. C. Atilla, "Design of a meander line monopole antenna array based hilbert-shaped reject band structure for MIMO applications," *IETE J. Res.*, vol. 68, no. 4, pp. 2353–2362, 2022.
- [3] T. A. Elwi and A. M. Al-Saegh, "Further realization of a flexible metamaterial-based antenna on indium nickel oxide polymerized palm fiber substrates for RF energy harvesting," *Int. J. Microw. Wirel. Technol.*, vol. 13, no. 1, pp. 67–75, 2021.
- [4] M. A. Jawad, M. A. Elwi, E. Y. Salih, T. A. Elwi, and Z. Abbas, "Monitoring the dielectric properties and propagation conditions of mortar for modern wireless mobile networks," *Prog. Electromagn. Res. Lett.*, vol. 89, pp. 91–97, 2020.
- [5] Y. Al Naiemy, T. A. Elwi, and L. Nagy, "An end fire printed monopole antenna based on electromagnetic band gap structure," *Automatika*, vol. 61, no. 3, pp. 482–495, 2020.
- [6] H. M. AlSabbagh, T. A. Elwi, Y. Al-Naiemy, and H. M. Al-Rizzo, "A compact triple-band metamaterial-inspired antenna for wearable applications," *Microw. Opt. Technol. Lett.*, vol. 62, no. 2, pp. 763–777, 2020.
- [7] T. A. Elwi, D. A. Jassim, and H. H. Mohammed, "Novel miniaturized folded UWB microstrip antenna-based metamaterial for RF energy harvesting," *Int. J. Commun. Syst.*, vol. 33, no. 6, p. e4305, 2020.
- [8] Y. Alnaiemy, T. A. Elwi, and L. Nagy, "Mutual coupling reduction in patch antenna array based on EBG structure for MIMO applications," *Period. Polytech. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 63, no. 4, pp. 332–342, 2019.
- [9] S. M. Obaid, T. Elwi, and M. Ilyas, "Fractal Minkowski-shaped resonator for noninvasive biomedical measurements: Blood glucose test," 2021.
- [10] T. A. Elwi, "A further realization of a flexible metamaterial-based antenna on nickel oxide polymerized palm fiber substrates for RF energy harvesting," *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 115, no. 2, pp. 1623–1634, 2020.
- [11] T. A. Elwi, "Remotely controlled reconfigurable antenna for modern 5G networks applications," *Microw. Opt. Technol. Lett.*, vol. 63, no. 8, pp. 2018–2023, 2021.
- [12] A. M. Al-Saegh and T. A. Elwi, "Direct extraction of rain-induced impairments on satellite communication channel in subtropical climate at K and Ka bands," *Telecommun. Syst.*, vol. 74, no. 1, pp. 15–25, 2020.

- [13] T. A. Elwi, A. J. Salim, A. N. Alkhafaji, J. K. Ali, and A. S. A. Jalal, "Complex constitutive characterizations of materials in the X-band using a non-destructive technique," in *Special Issue of the 8th International Advances in Applied Physics and Materials Science Congress (APMAS 2018)*, ACTA Physica Polonica A, 2019, pp. 567–570.
- [14] T. A. Elwi, Z. A. Abdul Hassain, and O. A. Tawfeeq, "Hilbert metamaterial printed antenna based on organic substrates for energy harvesting," *IET Microwaves, Antennas Propag.*, vol. 13, no. 12, pp. 2185–2192, 2019.
- [15] H. S. Ahmed and T. A. Elwi, "On the design of a reject band filter for antennas mutual coupling reduction," *Int. J. RF Microw. Comput. Eng.*, vol. 29, no. 8, p. e21797, 2019.
- [16] G. M. Hatem, A. J. Salim, T. A. Elwi, H. T. Ziboon, J. H. Majeed, and J. K. Ali, "Wunderlich curve fractal dipole antenna for dual-band wearable RFID applications," *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 14, no. 4, pp. 1093–1099, 2019, doi: 10.3923/jeasci.2019.1093.1099.
- [17] B. I. Halim and A. Boutejdar, "Design and improvement a novel microstrip antenna using array of composite right/left handed transmission line (CRLH-TL) technique for multiband applications," in *2019 IEEE International Symposium on Phased Array System & Technology (PAST)*, IEEE, 2019, pp.
- [18] S. Xie, J. Li, G. Deng, J. Feng, and S. Xiao, "A wide-angle scanning leaky-wave antenna based on a composite right/left-handed transmission line," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 6, p. 1927, 2020.
- [19] M. Alibakhshikenari *et al.*, "Bandwidth and gain enhancement of composite right left handed metamaterial transmission line planar antenna employing a non foster impedance matching circuit board," *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 7472, 2021.
- [20] M. Comisso and R. Vescovo, "Fast 3D pattern synthesis with polarization and dynamic range ratio control for conformal antenna arrays," *Int. J. Antennas Propag.*, vol. 2014, 2014.
- [21] M. H. Dahri *et al.*, "A novel asymmetric patch reflectarray antenna with ground ring slots for 5G communication systems," *Electronics*, vol. 9, no. 9, p. 1450, 2020.
- [22] P. Mei, S. Zhang, and G. F. Pedersen, "A low-cost, high-efficiency and full-metal reflectarray antenna with mechanically 2-D beam-steerable capabilities for 5G applications," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 68, no. 10, pp. 6997–7006, 2020.
- [23] S. Kumar, A. S. Dixit, R. R. Malekar, H. D. Raut, and L. K. Shevada, "Fifth generation antennas: A comprehensive review of design and performance enhancement techniques," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 163568–163593, 2020.
- [24] A. I. Imran, T. A. Elwi, and A. J. Salim, "On the distortionless of uwb wearable hilbert-shaped metamaterial antenna for low energy applications," *Prog. Electromagn. Res. M*, vol. 101, pp. 219–239, 2021.
- [25] C. A. Balanis, *Antenna theory: analysis and design*. John wiley & sons, 2016.
- [26] I. F. Da Costa, A. Cerqueira, D. H. Spadoti, L. G. Da Silva, J. A. J. Ribeiro, and S. E. Barbin, "Optically controlled reconfigurable antenna array for mm-wave applications," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 16, pp. 2142–2145, 2017.

- [27] P. Alizadeh, A. S. Andy, C. Parini, and K. Z. Rajab, "A reconfigurable reflectarray antenna in Ka-band using optically excited silicon," in *2016 10th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP)*, IEEE, 2016, pp. 1–5.
- [28] P.-J. Liu, D.-S. Zhao, and B.-Z. Wang, "Design of optically controlled microwave switch for reconfigurable antenna systems," in *2007 International Conference on Microwave and Millimeter Wave Technology*, IEEE, 2007, pp. 1–4.
- [29] I. T. McMichael, "A mechanically reconfigurable patch antenna with polarization diversity," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 17, no. 7, pp. 1186–1189, 2018.
- [30] J. Costantine, Y. Tawk, S. E. Barbin, and C. G. Christodoulou, "Reconfigurable antennas: Design and applications," *Proc. IEEE*, vol. 103, no. 3, pp. 424–437, 2015.
- [31] S. J. Mazlouman, A. Mahanfar, C. Menon, and R. G. Vaughan, "A review of mechanically reconfigurable antennas using smart material actuators," in *Proceedings of the 5th European Conference on Antennas and Propagation (EUCAP)*, IEEE, 2011, pp. 1076–1079.
- [32] I. T. Nassar, H. Tsang, D. Bardroff, C. P. Lusk, and T. M. Weller, "Mechanically reconfigurable, dual-band slot dipole antennas," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 63, no. 7, pp. 3267–3271, 2015.
- [33] P. Sanchez-Olivares and J. L. Masa-Campos, "Mechanically reconfigurable conformal array antenna fed by radial waveguide divider with tuning screws," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 65, no. 9, pp. 4886–4890, 2017.
- [34] T. S. Teeslink, D. Torres, J. L. Ebel, N. Sepulveda, and D. E. Anagnostou, "Reconfigurable bowtie antenna using metal-insulator transition in vanadium dioxide," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 14, pp. 1381–1384, 2015.
- [35] M. Wang, I. M. Kilgore, M. B. Steer, and J. J. Adams, "Characterization of intermodulation distortion in reconfigurable liquid metal antennas," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 17, no. 2, pp. 279–282, 2017.
- [36] S. Wang, L. Zhu, and W. Wu, "A novel frequency-reconfigurable patch antenna using low-loss transformer oil," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 65, no. 12, pp. 7316–7321, 2017.
- [37] G. B. Zhang, R. C. Gough, M. R. Moorefield, K. J. Cho, A. T. Ohta, and W. A. Shiroma, "A liquid-metal polarization-pattern-reconfigurable dipole antenna," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 17, no. 1, pp. 50–53, 2017.
- [38] L. Pazin and Y. Leviatan, "Reconfigurable slot antenna for switchable multiband operation in a wide frequency range," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 12, pp. 329–332, 2013.
- [39] M.-C. Tang, Z. Wen, H. Wang, M. Li, and R. W. Ziolkowski, "Compact, frequency-reconfigurable filtenna with sharply defined wideband and continuously tunable narrowband states," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 65, no. 10, pp. 5026–5034, 2017.
- [40] Y. I. A. Al-Yasir, A. S. Abdullah, N. Ojaroudi Parchin, R. A. Abd-Alhameed, and J. M. Noras, "A new polarization-reconfigurable antenna for 5G applications," *Electronics*, vol. 7, no. 11, p. 293, 2018.
- [41] M. Li, Z. Zhang, and M.-C. Tang, "A compact, low-profile, wideband, electrically controlled, tri-polarization-reconfigurable antenna with quadruple gap-coupled patches," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 68, no. 8, pp. 6395–6400, 2020.

- [42] L. Ge, X. Yang, D. Zhang, M. Li, and H. Wong, "Polarization-reconfigurable magnetoelectric dipole antenna for 5G Wi-Fi," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 16, pp. 1504–1507, 2017.
- [43] Z. Wu, H. Liu, and L. Li, "Metasurface-inspired low profile polarization reconfigurable antenna with simple DC controlling circuit," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 45073–45079, 2019.
- [44] W. Lin and H. Wong, "Polarization reconfigurable wheel-shaped antenna with conical-beam radiation pattern," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 63, no. 2, pp. 491–499, 2014.
- [1] Z. A. A. Hassain, A. R. Azeez, M. M. Ali, and T. A. Elwi, "A modified compact bi-directional UWB tapered slot antenna with double band notch characteristics," *Adv. Electromagn.*, vol. 8, no. 4, pp. 74–79, 2019.
- [2] Z. Al-Dulaimi, T. A. Elwi, and D. C. Atilla, "Design of a meander line monopole antenna array based hilbert-shaped reject band structure for MIMO applications," *IETE J. Res.*, vol. 68, no. 4, pp. 2353–2362, 2022.
- [3] T. A. Elwi and A. M. Al-Saegh, "Further realization of a flexible metamaterial-based antenna on indium nickel oxide polymerized palm fiber substrates for RF energy harvesting," *Int. J. Microw. Wirel. Technol.*, vol. 13, no. 1, pp. 67–75, 2021.
- [4] M. A. Jawad, M. A. Elwi, E. Y. Salih, T. A. Elwi, and Z. Abbas, "Monitoring the dielectric properties and propagation conditions of mortar for modern wireless mobile networks," *Prog. Electromagn. Res. Lett.*, vol. 89, pp. 91–97, 2020.
- [5] Y. Al Naiemy, T. A. Elwi, and L. Nagy, "An end fire printed monopole antenna based on electromagnetic band gap structure," *Automatika*, vol. 61, no. 3, pp. 482–495, 2020.
- [6] H. M. AlSabbagh, T. A. Elwi, Y. Al-Naiemy, and H. M. Al-Rizzo, "A compact triple-band metamaterial-inspired antenna for wearable applications," *Microw. Opt. Technol. Lett.*, vol. 62, no. 2, pp. 763–777, 2020.
- [7] T. A. Elwi, D. A. Jassim, and H. H. Mohammed, "Novel miniaturized folded UWB microstrip antenna-based metamaterial for RF energy harvesting," *Int. J. Commun. Syst.*, vol. 33, no. 6, p. e4305, 2020.

- [8] Y. Alnaiemy, T. A. Elwi, and L. Nagy, "Mutual coupling reduction in patch antenna array based on EBG structure for MIMO applications," *Period. Polytech. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 63, no. 4, pp. 332–342, 2019.
- [9] S. M. Obaid, T. Elwi, and M. Ilyas, "Fractal Minkowski-shaped resonator for noninvasive biomedical measurements: Blood glucose test," 2021.
- [10] T. A. Elwi, "A further realization of a flexible metamaterial-based antenna on nickel oxide polymerized palm fiber substrates for RF energy harvesting," *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 115, no. 2, pp. 1623–1634, 2020.
- [11] T. A. Elwi, "Remotely controlled reconfigurable antenna for modern 5G networks applications," *Microw. Opt. Technol. Lett.*, vol. 63, no. 8, pp. 2018–2023, 2021.
- [12] A. M. Al-Saegh and T. A. Elwi, "Direct extraction of rain-induced impairments on satellite communication channel in subtropical climate at K and Ka bands," *Telecommun. Syst.*, vol. 74, no. 1, pp. 15–25, 2020.
- [13] T. A. Elwi, A. J. Salim, A. N. Alkhafaji, J. K. Ali, and A. S. A. Jalal, "Complex constitutive characterizations of materials in the X-band using a non-destructive technique," in *Special Issue of the 8th International Advances in Applied Physics and Materials Science Congress (APMAS 2018), ACTA Physica Polonica A*, 2019, pp. 567–570.
- [14] T. A. Elwi, Z. A. Abdul Hassain, and O. A. Tawfeeq, "Hilbert metamaterial printed antenna based on organic substrates for energy harvesting," *IET Microwaves, Antennas Propag.*, vol. 13, no. 12, pp. 2185–2192, 2019.
- [15] H. S. Ahmed and T. A. Elwi, "On the design of a reject band filter for antennas mutual coupling reduction," *Int. J. RF Microw. Comput. Eng.*, vol. 29, no. 8, p. e21797, 2019.
- [16] G. M. Hatem, A. J. Salim, T. A. Elwi, H. T. Ziboon, J. H. Majeed, and J. K. Ali, "Wunderlich curve fractal dipole antenna for dual-band wearable RFID applications," *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 14, no. 4, pp. 1093–1099, 2019, doi: 10.3923/jeasci.2019.1093.1099.

- [17] B. I. Halim and A. Boutejdar, "Design and improvement a novel microstrip antenna using array of composite right/left handed transmission line (CRLH-TL) technique for multiband applications," in *2019 IEEE International Symposium on Phased Array System & Technology (PAST)*, IEEE, 2019, pp. 1–5.
- [18] S. Xie, J. Li, G. Deng, J. Feng, and S. Xiao, "A wide-angle scanning leaky-wave antenna based on a composite right/left-handed transmission line," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 6, p. 1927, 2020.
- [19] M. Alibakhshikenari *et al.*, "Bandwidth and gain enhancement of composite right left handed metamaterial transmission line planar antenna employing a non foster impedance matching circuit board," *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 7472, 2021.
- [20] M. Comisso and R. Vescovo, "Fast 3D pattern synthesis with polarization and dynamic range ratio control for conformal antenna arrays," *Int. J. Antennas Propag.*, vol. 2014, 2014.
- [21] M. H. Dahri *et al.*, "A novel asymmetric patch reflectarray antenna with ground ring slots for 5G communication systems," *Electronics*, vol. 9, no. 9, p. 1450, 2020.
- [22] P. Mei, S. Zhang, and G. F. Pedersen, "A low-cost, high-efficiency and full-metal reflectarray antenna with mechanically 2-D beam-steerable capabilities for 5G applications," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 68, no. 10, pp. 6997–7006, 2020.
- [23] S. Kumar, A. S. Dixit, R. R. Malekar, H. D. Raut, and L. K. Shevada, "Fifth generation antennas: A comprehensive review of design and performance enhancement techniques," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 163568–163593, 2020.
- [24] A. I. Imran, T. A. Elwi, and A. J. Salim, "On the distortionless of uwb wearable hilbert-shaped metamaterial antenna for low energy applications," *Prog. Electromagn. Res. M*, vol. 101, pp. 219–239, 2021.
- [25] C. A. Balanis, *Antenna theory: analysis and design*. John wiley & sons, 2016.
- [26] I. F. Da Costa, A. Cerqueira, D. H. Spadoti, L. G. Da Silva, J. A. J. Ribeiro, and S. E. Barbin, "Optically controlled reconfigurable antenna array for mm-wave applications," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 16, pp. 2142–2145, 2017.
- [27] P. Alizadeh, A. S. Andy, C. Parini, and K. Z. Rajab, "A reconfigurable reflectarray antenna in Ka-band using optically excited silicon," in *2016 10th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP)*, IEEE, 2016, pp. 1–5.
- [28] P.-J. Liu, D.-S. Zhao, and B.-Z. Wang, "Design of optically controlled microwave switch for reconfigurable antenna systems," in *2007 International Conference on Microwave and Millimeter Wave Technology*, IEEE, 2007, pp. 1–4.
- [29] I. T. McMichael, "A mechanically reconfigurable patch antenna with polarization diversity," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 17, no. 7, pp. 1186–1189, 2018.
- [30] J. Costantine, Y. Tawk, S. E. Barbin, and C. G. Christodoulou, "Reconfigurable antennas: Design and applications," *Proc. IEEE*, vol. 103, no. 3, pp. 424–437, 2015.
- [31] S. J. Mazlouman, A. Mahanfar, C. Menon, and R. G. Vaughan, "A review of mechanically reconfigurable antennas using smart material actuators," in *Proceedings of the 5th European Conference on Antennas and Propagation (EUCAP)*, IEEE, 2011, pp. 1076–1079.
- [32] I. T. Nassar, H. Tsang, D. Bardroff, C. P. Lusk, and T. M. Weller, "Mechanically reconfigurable, dual-band slot dipole antennas," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 63, no. 7, pp. 3267–3271, 2015.

- [33] P. Sanchez-Olivares and J. L. Masa-Campos, "Mechanically reconfigurable conformal array antenna fed by radial waveguide divider with tuning screws," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 65, no. 9, pp. 4886–4890, 2017.
- [34] T. S. Teeslink, D. Torres, J. L. Ebel, N. Sepulveda, and D. E. Anagnostou, "Reconfigurable bowtie antenna using metal-insulator transition in vanadium dioxide," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 14, pp. 1381–1384, 2015.
- [35] M. Wang, I. M. Kilgore, M. B. Steer, and J. J. Adams, "Characterization of intermodulation distortion in reconfigurable liquid metal antennas," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 17, no. 2, pp. 279–282, 2017.
- [36] S. Wang, L. Zhu, and W. Wu, "A novel frequency-reconfigurable patch antenna using low-loss transformer oil," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 65, no. 12, pp. 7316–7321, 2017.
- [37] G. B. Zhang, R. C. Gough, M. R. Moorefield, K. J. Cho, A. T. Ohta, and W. A. Shiroma, "A liquid-metal polarization-pattern-reconfigurable dipole antenna," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 17, no. 1, pp. 50–53, 2017.
- [38] L. Pazin and Y. Leviatan, "Reconfigurable slot antenna for switchable multiband operation in a wide frequency range," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 12, pp. 329–332, 2013.
- [39] M.-C. Tang, Z. Wen, H. Wang, M. Li, and R. W. Ziolkowski, "Compact, frequency-reconfigurable filtenna with sharply defined wideband and continuously tunable narrowband states," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 65, no. 10, pp. 5026–5034, 2017.
- [40] Y. I. A. Al-Yasir, A. S. Abdullah, N. Ojaroudi Parchin, R. A. Abd-Alhameed, and J. M. Noras, "A new polarization-reconfigurable antenna for 5G applications," *Electronics*, vol. 7, no. 11, p. 293, 2018.
- [41] M. Li, Z. Zhang, and M.-C. Tang, "A compact, low-profile, wideband, electrically controlled, tri-polarization-reconfigurable antenna with quadruple gap-coupled patches," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 68, no. 8, pp. 6395–6400, 2020.
- [42] L. Ge, X. Yang, D. Zhang, M. Li, and H. Wong, "Polarization-reconfigurable magnetoelectric dipole antenna for 5G Wi-Fi," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 16, pp. 1504–1507, 2017.
- [43] Z. Wu, H. Liu, and L. Li, "Metasurface-inspired low profile polarization reconfigurable antenna with simple DC controlling circuit," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 45073–45079, 2019.
- [44] W. Lin and H. Wong, "Polarization reconfigurable wheel-shaped antenna with conical-beam radiation pattern," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 63, no. 2, pp. 491–499, 2014.
- [45] F. Ferrero, C. Luxey, R. Staraj, G. Jacquemod, M. Yedlin, and V. Fusco, "A novel quad-polarization agile patch antenna," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, vol. 57, no. 5, pp. 1563–1567, 2009.
- [46] S. Kim and J. Kim, "Design of reconfigurable antenna feeding network using coupled-line switch for 5G millimeter-wave communication system," *Appl. Comput. Electromagn. Soc. J.*, pp. 861–867, 2018.
- [47] A. T. Alreshaid, Y. Cui, R. Bahr, M. M. Tentzeris, and M. S. Sharawi, "A millimeter wave tri-polarized patch antenna with a bandwidth-enhancing parasitic element," in *2021 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and USNC-URSI Radio Science Meeting (APS/URSI)*, IEEE, 2021, pp. 1051–1052.

- [48] E. Al Abbas, N. Nguyen-Trong, A. T. Mobashsher, and A. M. Abbosh, "Polarization-reconfigurable antenna array for millimeter-wave 5G," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 131214–131220, 2019.
- [49] H. Hussein, F. Atasoy, and T. A. Elwi, "Miniaturized antenna array-based novel metamaterial technology for reconfigurable MIMO systems," *Sensors*, vol. 23, no. 13, p. 5871, 2023.
- [50] H. Hussein *et al.*, "A Novel MIMO antenna integrated with a solar panel and employing AI-equalization for 5G wireless communication networks," *IEEE Access*, 2024.
- [51] G. Jin, C. Deng, Y. Xu, J. Yang, and S. Liao, "Differential frequency-reconfigurable antenna based on dipoles for sub-6 GHz 5G and WLAN applications," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 19, no. 3, pp. 472–476, 2020.
- [52] T. Li, H. Zhai, L. Li, and C. Liang, "Frequency-reconfigurable bow-tie antenna with a wide tuning range," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 13, pp. 1549–1552, 2014.
- [53] T. K. Nguyen, C. D. Bui, A. Narbudowicz, and N. Nguyen-Trong, "Frequency-reconfigurable antenna with wide-and narrowband modes for sub-6 GHz cognitive radio," *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 22, no. 1, pp. 64–68, 2022.
- [54] W. A. Awan *et al.*, "A low profile frequency reconfigurable antenna for mmWave applications," in *WITS 2020: Proceedings of the 6th International Conference on Wireless Technologies, Embedded, and Intelligent Systems*, Springer, 2021, pp. 1073–1083.
- [55] M. K. Shereen and M. I. Khattak, "A hybrid reconfigurability structure and improved gain characteristics for a novel 5G monopole antenna for future mobile communication," *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 123, no. 2, pp. 1841–1853, 2022.



Humam Hussein, bom in Salah Aldin-Iraq in 1994, got a bachelor's degree in First rank with honors degree from the faculty of Engineering - Department of Computer Technologies Engineering/Communication Networks from Al-Hadbaa University-Iraq (2011-2015). Obtained the MSc degree from Altibas University-Turkey, School of Science and Engineering Department of Electrical and Computer Engineering with a GPA of (3.86/4.00). Obtained the PhD degree from Karabuk University-Turkey, Institute of Science and Technology, Computer Engineering department with a GPA of (3.64/4.00). Currently, work as a Lecturer in Tikrit University-Iraq faculty of Computer Science and Mathematics Department of Computer Science.



MUSTAFA LATEEF FADHIL JUMAILI, born in Baghdad-Iraq in 1993, got a bachelor's degree in 4th rank from the faculty of Engineering - Department of Computer science and mathematics/tikrit university-Iraq (2010-2015). Obtained the MSc degree from Erciyes University-Turkey, college of Engineering/department of Computer Engineering with a GPA of (3.96/4.00). These days, Ph.D. student at Karabuk University-Turkey, Institute of Science and Technology, Computer Engineering department. Currently, work as a Lecturer in Tikrit University-Iraq faculty of Computer Science and Mathematics Department of Computer Science.



Noora Salim, Noora Salim currently works at the College of Engineering, Al-Qasim Green University. Noora does research in Communication Engineering, Electronic Engineering and Electrical Engineering. Received the B.Sc. degree in electrical engineering from Babylon university, Babylon, Iraq, 2008, M.Sc. degree in electronic and communication engineering from National Energy University, Malaysia, 2013 and Ph.D. from National University of Malaysia since 2021 till 2024, 14 research papers



Ferhat Atasoy, born in Ankara-Turkiye, got a bachelor's degree (2003-2008) from Gazi University-Turkiye, Faculty of Technical Education, Department of Electronics and Computer Education. Obtained the MSc and Ph.D. (2008-2010) and (2010-2017) respectively from Karabuk University- Turkiye, Institute of Natural and Applied Science, Computer Engineering department. Currently, working in Karabuk University Computer Engineering department as an assistant professor.



Taha A. Elwi, received his B.Sc. in Electrical Engineering Department (2003) (Highest Graduation Award), and Postgraduate M.Sc. in Laser and Optoelectronics Engineering Department (2005) (Highest Graduation Award) from Al-Nahrain University Baghdad, Iraq. From April 2005 to August 2007, he worked with Huawei Technologies Company, in Baghdad, Iraq. In January 2008, he joined the University of Arkansas at Little Rock and he obtained his Ph.D. in December 2011 in system engineering and Science. He is considered of Stanford University's top 2% scientists in 2022. His research areas include wearable and implantable antennas for biomedical wireless systems, smart antennas, WiFi deployment, electromagnetic wave scattering by complex objects, design, modeling, and testing of metamaterial structures for microwave applications, design and analysis of microstrip antennas for mobile radio

Metamaterial Antenna for V2X Satellite 5G Segment Communication in Ku Band

Mustafa Mahdi Ali^{1,2*}, Enrique Márquez Segura¹, Taha Elwi³

¹Telecommunication Research Institute (TELMA), E.T.S. Ingeniería
de Telecomunicación, Universidad de Málaga Boulevard Louis
Pasteur 35, 29010, Málaga, Spain

²Electrical Engineering Department, College of Engineering,
Mustansiriyah University, Palestine Street, Baghdad, Iraq

³Ministry of Higher Education and Scientific research, Baghdad, Iraq

Abstract:

The rapid advancement in Vehicle-to-Everything (V2X) communication and the emergence of 5G technology have driven the demand for high-performance, compact antennas capable of handling the high data rates and low latency requirements of modern networks. This paper presents the design and implementation of a metamaterial-based antenna for V2X satellite communication operating in the Ku-band, specifically tailored for the 5G segment. Metamaterials, with their unique electromagnetic properties, offer enhanced performance characteristics such as improved bandwidth, reduced antenna size, and increased gain, which are crucial for the integration of satellite and 5G communication in vehicular networks. The proposed antenna design leverages the subwavelength characteristics of metamaterials to achieve superior radiation patterns and minimize signal losses, addressing the challenges of mobility, interference, and high-frequency operation in the Ku-band. Simulation and experimental results demonstrate the efficacy of the metamaterial antenna in maintaining reliable, high-speed V2X communication links, enabling seamless connectivity for next-generation intelligent transportation systems. This work contributes to the growing body of research on metamaterial applications in satellite communication, particularly within the context of the evolving 5G infrastructure.

Keywords: V2X, Ku-band, Metamaterials, 5G.

I. Introduction

In the modern era of the Internet of Things, the spectrum of communication between objects is being diversified at a rapid pace. This mobility era has witnessed increased communication demands manifolds along with emerging requirements for high reliability and low latency rates. Vehicle to Everything (V2X) [1], [2] is a relatively new rising concept that is seen as an important contour of making autonomous vehicles ubiquitous and also making the conditions of traffic more secure. While researchers in [3] acknowledge that Cellular Vehicle-to-everything (C-V2X) is evolving from a communication technology primarily used for safety messages to a platform that enables advanced V2X service. C-V2X will be one of the most significant enabling technologies for developing Intelligent Transportation Systems (ITS) and automated driving soon [4]. With its ability to provide low-latency and high-reliability communication between vehicles, infrastructure, pedestrians, and other connected devices, C-V2X has the potential to revolutionize the way we travel and commute. By allowing vehicles to "see" beyond their immediate surroundings and communicate with other road users and traffic management systems, C-V2X can improve road safety, reduce traffic congestion, and enhance the overall driving experience. Its integration with other technologies, such as 5G, AI, and edge computing, can further enhance its capabilities and enable new use cases, such as platooning, intersection management, and emergency services.

As such, C-V2X is poised to play a critical role in shaping the future of mobility and transportation.

Such a mode involves establishing communication between vehicles, pedestrians, road infrastructure, and other ad-hoc networks. An increase in network resources is becoming inevitable to cater to such rising demands of communication where objects communicate with each other. The reliance on vehicular sensors or Direct Short-Range Communication (DSRC) [5], [6] alone is insufficient for automated mobility where vehicles can work autonomously with the driver's intervention.

The inclusion of cellular bands and technologies is essential to maintain perceptibility and enhanced capacity for staying abreast of the surroundings and ensuring highly secure maneuvering. This renders a non-line of cooperative sight driving and accurately detects the presence of objects in the surroundings. However, to ensure these factors, the limited recourses of the cellular networks are causing many challenges especially in terms of network resource allocation while keeping the latency low and higher reliability [7].

Software Defined Networking (SDN) has been seen as a key enabling technology and designed to sustain high data traffic in 5G communication networks [8], [9]. SDN was created to avoid prevent congestion which can slow down or even halt network traffic [10]. Centralized resource management enables the division of network resources in an optimized manner while also ensuring accurate network monitoring and control. Some Key Performance Indicators (KPIs) ensure that the network conditions are kept at par with the service levels agreements developed with the connecting objects. Nevertheless, the traditional approach involved in such networks makes use of the network address information in the form of IP and leads to the involvement of large overheads, which renders poor dynamics, especially during the instances of Ultra Reliable and Low Latency Communications (URLLC) requirements [11]. Thus, there is a need for a focus shift toward advanced tools having lower reliance on such overheads and instead allocating resources directly based on demand and network conditions.

Under the influence of such costs and least optimized performance resources, a focus has been steered toward the network slicing concepts along with the inclusion of Machine Learning [12-14]. As part of C-V2X, the service requirements have become increasingly heterogeneous, encompassing enhanced mobile broadband (eMBB), massive Machine Type Communication (mMTC), and URLLC [15], [16]. These additions aim to fulfill diverse service demands, such as higher packet delivery rates, lower re-transmission requirements, and bandwidth allocation, among others like high data rates, high channel capacity, low latency rates, with high QoS. The vehicular communication following this approach reaches the 5G networks through different devices, including smartphones and IoT sensing devices,

to exchange packets of information ranging from being less critical to more. Thus, the one-size-fits-all architecture generally employed in LTE communication does not meet such diverse requirements set and focuses on segmenting network elements into slices [16]. Instead of relying on address-centered division, the increased focus is on dynamic slice allocation with the aid of Machine Learning tools, where resources for the slices are allocated depending upon the specific context or network conditions in general. Such tools are trained with large datasets representing the network conditions and correct sets of decisions and are later used for making predictions on the incoming sets of requests. For instance, based on the Packet Delivery Ratio requirements, a suitable slice is allocated to the device based on the ML predictive analysis framework.

Although Machine Learning is the right tool for making predictive analyses on slice types, bias control remains an important consideration. In modern networks, the main demand is offering a singular slice category likely render overload in a certain network area is an urgent requirement. The use of ML for slice allocation ignores this factor and relies on the trained set of conditions for resource allocation. Thus, a need for predictive analysis of future network conditions emerges to re-route the traffic toward another set of slices and retain overall high-performing networks.

II. State of Art

The 5G Automotive Association (5GAA) gave a deep-dive into smarter and safer transportation during a live demo event in Berlin, providing a preview of the soon-to-be-deployed technology. Leading 5GAA members showed C-V2X vehicle-to-vehicle (V2V), vehicle-to-infrastructure (V2I), and vehicle-to-network (V2N) applications, including BMW Group, Daimler, Deutsche Telekom, Fraunhofer Institutes FOKUS and ESK, Ford, Huawei, Jaguar Land Rover, Nokia, Qualcomm, and Vodafone [29]. Given that the sidelink is the most important component of 5G (New Radio) NR V2X, this article provides an in-depth lesson of the third generation (3G) to release 5G NR V2X communication standard. The majority of the paper is devoted to a thorough discussion of the key components of 5G NR V2X, including the physical layer, resource management, quality of service management, improvements made to the unit to user backhaul link and access link (UU) interface, mobility management for V2N (Vehicle to Network) communications, and coexistence mechanisms between 5G NR V2X and LTE V2X [30]. This study analyzes the system performance when services are provided from various Roadside units (RSUs) and offers a communication system for vehicle networks based on a 5G cellular network with RSUs made up of the base station (BS) and user equipment (UE) [31]. For vehicle roof top shark-fin applications, a small multiband monopole antenna is suggested. The proposed multiband antenna spans the LTE bands from 617 MHz to 5000 MHz, the higher Global navigation satellite system (GNSS) band from 1559MHz to 1606MHz,

and the V2X band at 5900 MHz in addition to the 5G sub-6 GHz band. The antenna being shown is a three-dimensional monopole antenna with two branches to cover the necessary bands and is small enough to fit into a shark-fin-shaped roof structure [32].

This essay seeks to look into many angles on how V2X may assist vehicular positioning (VP).

Before suggesting novel V2X-based VP situations, we first discuss V2X's significant benefits over competing technologies (such as GPS, RADAR, LIDAR, and cameras) [33]. For 5G millimeter-wave (mmWave) applications, a broadband coplanar feed patch antenna is originally investigated. The single-patch antenna element design is used to create a 1 4 antenna array with a gap distance (center-to-center) of 6 mm (about 0.5GHz at 25GHz) between two adjacent antenna elements in order to obtain good beam scanning/steering characteristics. The suggested 1 4 antenna array is further loaded with four sets of 2 3 parasitic square array patches to improve impedance matching (wide bandwidth) and isolation level [34]. With a focus on two key application areas, 5G wireless communication and CubeSat use, several implementation strategies for reconfigurable and multi-band antennas are studied [35]. An antenna with 360° of coverage area is needed because the vehicle must be able to connect with other objects in the region, such as other cars, passengers, control systems, and mobile networks, in a variety of situations. An eight-element MIMO antenna is created and used for this purpose in this study. In a circular substrate that is positioned in the azimuth plane, four elements are dispersed uniformly. While this is happening, two orthogonal substrates that are fixed perpendicularly to the circular substrate are printed with the other four pieces [36]. This article describes the design and development of two Ku- and Ka-band 5G Silicon phased array antennas (PAA) employing all-flat-panel phased array antennas [37]. For UWB, X, and Ku band applications, a coplanar waveguide (CPW) fed flexible linked 4-port MIMO antenna with a dimension of 67×81×1.8 (at 3.58 GHz) is suggested [38]. The reduction of mutual coupling between two closely spaced radiating components is proposed. A fractal isolator is inserted in between the radiating pieces to accomplish this. The fractal isolator is a metamaterial-based electromagnetic bandgap construction. This method allows for a reduction in mutual coupling of up to 37, 21, 20, and 31 dB in the X-, Ku-, K-, and Ka-bands, respectively [39]. The spacing between radiators is decreased to 0.65 using this method. The study in [40] discusses the details of a new microstrip antenna with the ability to reject signals for 5G wireless networks. The tightly coupled dipole array (TCDA) for vehicle communication is described in this letter as a millimeter-wave (mmWave) ultrawideband device. Eight dipole unit cells are grouped in one dimension in the array antenna that was constructed. To achieve the unbalance-to-balance transition and match the impedance, a unique Marchand balun with a comb-type perforated structure is created [41]. For simultaneous satellite, terrestrial, and in-car communications,

this study introduces an ultra-compact dual-band vehicle antenna. A double layer coding metasurface (CMS) and 16 dual-band units make up the antenna, which can transmit and reflect electromagnetic (EM) waves in the X-band and sub-6 GHz, respectively [42]. This work reports on a two-element linear array of hybrid-fractal antennas. The center frequency of the suggested element is 12.50 GHz, which is employed for the Ku-band DBS application [43].

III. Related Work

The Authors in [17] focus on the abstraction of network resources to render virtual slices with the aid of SDN and Network Functional Virtualization (NFV) concepts. A theoretical framework leading toward high-speed communication has been developed under this frame of reference. Sohaib et al. [18] made virtualization in the network slicing using machine learning tools in a smart seaport environment. Although these articles serve as a good model for the employment of ML, the study's scope is limited to the environment they have been tested in. The work presented in [12] steps ahead by proposing deep learning tools for accurately classifying an incoming request and allocating the correct network slice as mMTC, eMBB, or URLLC. The predictions are based on the service requirements, including the packet delay response and loss rate. The more effectively predicts the right slice for the network; however, does not incorporate a future network conditional prospect and thus can be subject to limitations. The authors in [19] devised network slicing techniques based on operational, control, and constructional management. Later a set of machine learning operations are applied to infer useful characteristics and classifications. Having established some of the relevant approaches adopted in the 5G network slicing in general, these approaches are also based on CV2X communication. Afaq et al. [20] have conducted the end-to-end approach in vehicular communication across various applications and developed a resource-centric slicing framework. [21] establishes a virtualized framework for network slicing in Vehicular ad hoc networks (VANETs) by considering a guaranteed QoS framework. [22] provides a detailed view of various machine learning and AI techniques that can be employed in VANETs across various domains of applications and performance architectures. For instance, the network requirements for infotainment and security applications, etc. Other research such as [23] provide the general requirements for SDN and virtualization in VANETs in the context of LTE, 5G, and beyond. In article [24], the concept of cross-network slicing has been introduced, which somehow serves as a base framework for the idea proposed in this model. The cross-framing has been proposed in the domains of the internet of vehicles.

The spectrum of machine learning in the domain of V2X is proposed to realize solutions of different problems in modern communication networks. For instance, [25] provides a novel terminology based on machine learning to serve multi-hop searching and enhanced reachability in the domain of CV2X.

The framework proposed loosely relates to the Channel State Information or Network Slices future predictive analysis. The authors in [26] adopt another view of predicting QoS based on the traffic and other conditions in the network using machine learning. This study can directly relate to the proposed frame of work where future classification and object request predictions have been made. Before delving into the actual details of the proposed design parameters, the use of Long short-term memory (LSTM) and its applicability to the current model shall be explored. Although the spectrum is highly diverse, including the stock exchange predictive analysis or indoor localization [27], etc., this method can be employed directly for the current problem under review.

Article [28] proposes a deep learning network slicing based on the dataset using the data generated for a week where 7-8 different devices send communication requests and are allocated network slices based on the predictive settings using Artificial Neural Networks (ANN). The study further makes use of a master slice to avoid network disbalance and congestion of slices. However, the consideration of network optimization has been ignored. The slices having lower connection requests can be configured for the devices biased towards a single type; thus, the overall network conditions can be optimized. However, this demands a future predictive approach to stay abreast of the expected network conditions to keep the overall approach pragmatic.

IV. Antenna Array Design based MTM Structure for Ku Band

Fractal geometry refers to the design of self-regenerated structure based on certain index. The fractal MTM geometry denotes to the use of self-similar patterns to create complex shapes that repeat at different scales. The Minkowski fractal, for example, is a specific type of fractal that involves repeating a basic pattern in all directions to create a shape with infinite complexity. Using a Minkowski fractal geometry in microwave resonators was proposed to create novel designs with a larger surface area but miniaturized size geometries. Such designs are improved the performance of the resonators with reduced size to suit several modern applications. Nevertheless, the use of Hilbert fractal geometry, another example, was proposed to create unique properties to develop the antenna performance through increasing the surface current and to accumulate electrical charge on the fractal structure. One of the target applications are the Ku-band frequency ranges which is typically between 12GHz and 18GHz to be used for satellite communication, radar systems, and many other sensing and detection systems. Using fractal metamaterials in conjunction with antennas for Ku-band applications can offer several advantages due to their unique properties and design flexibility; which commonly can be used for satellite communication, radar systems, and various wireless applications. The main advantages of using fractal metamaterials with antennas in Ku-band applications are:

- ✓ Miniaturization,
- ✓ Multiband and wideband operation,
- ✓ Frequency selectivity and bandwidth enhancement,
- ✓ Improved gain and directivity,
- ✓ Reduced side lobes and interference,
- ✓ Steerable and beamforming antennas,
- ✓ Enhanced polarization control,
- ✓ Thinner and lightweight structures,

Therefore, it is a subject of this research to introduce the structure of printed antenna circuitry to the fractal resonators that could behave as a matching coupling layer between the electromagnetic aperture impedance of the antenna to the free space impedance as well as satisfy the above mentioned advantages.

Designing an antenna array with MTM structures for Ku Band for V2X applications involves several considerations. MTM are engineered materials that exhibit properties not found in naturally occurring materials. They can be used to enhance antenna performance, such as improving gain, directivity, and bandwidth. A general outline steps would be considered during the design process:

- ✓ Requirements and specifications
- ✓ Antenna array type
- ✓ MTM selection
- ✓ Simulation tools
- ✓ Array geometry and layout
- ✓ Feed network design
- ✓ MTM integration

V. Problem Statement

To design a printed antenna circuitry based on MTM resonator structures that is operating at Ku-frequency bands. The proposed MTM resonator is structured as fractal geometry to maintain excellent bandwidth. The antenna would provide beam steering based on surface current phased progressive technology using active semiconductor electronic devices. The antenna would be miniaturized enough with excellent beam steering and enhanced beam width. The proposed antenna would be suitable for V2X applications with excellent gain bandwidth products.

VI. Methodology

The proposed study would be developed to design the basic antenna using a parametric study of numerical technology of different software packages. This parametric study would be conducted to arrive to the optimal performance based on the desired operating frequency band and gain. Next, to enhance the antenna performance furthermore, the introduction of the MTM would be an attractive solution for such project. However, using those structures must be preceded by exploring the proposed MTM properties and how much they are applicable to the

antenna operating frequency band. This can be realized by using transmission line technology and/or circuit analysis.

After that, locating the proposed MTM to the proposed antenna can be achieved through a studying the surface current variation on the antenna structure. Later, apply the use of high-speed electronic devices based on Pin and Varactor diodes in order to control the surface current phase progressive variation dynamically with changing the switching status. After that, validating the antenna performance in terms of bandwidth and gain using experimental measurements. The experimental measurements can be obtained using vector network analyzer (VNA) and RF chamber. The analysis work based on numerical study would be applied using CST and HFSS technology.

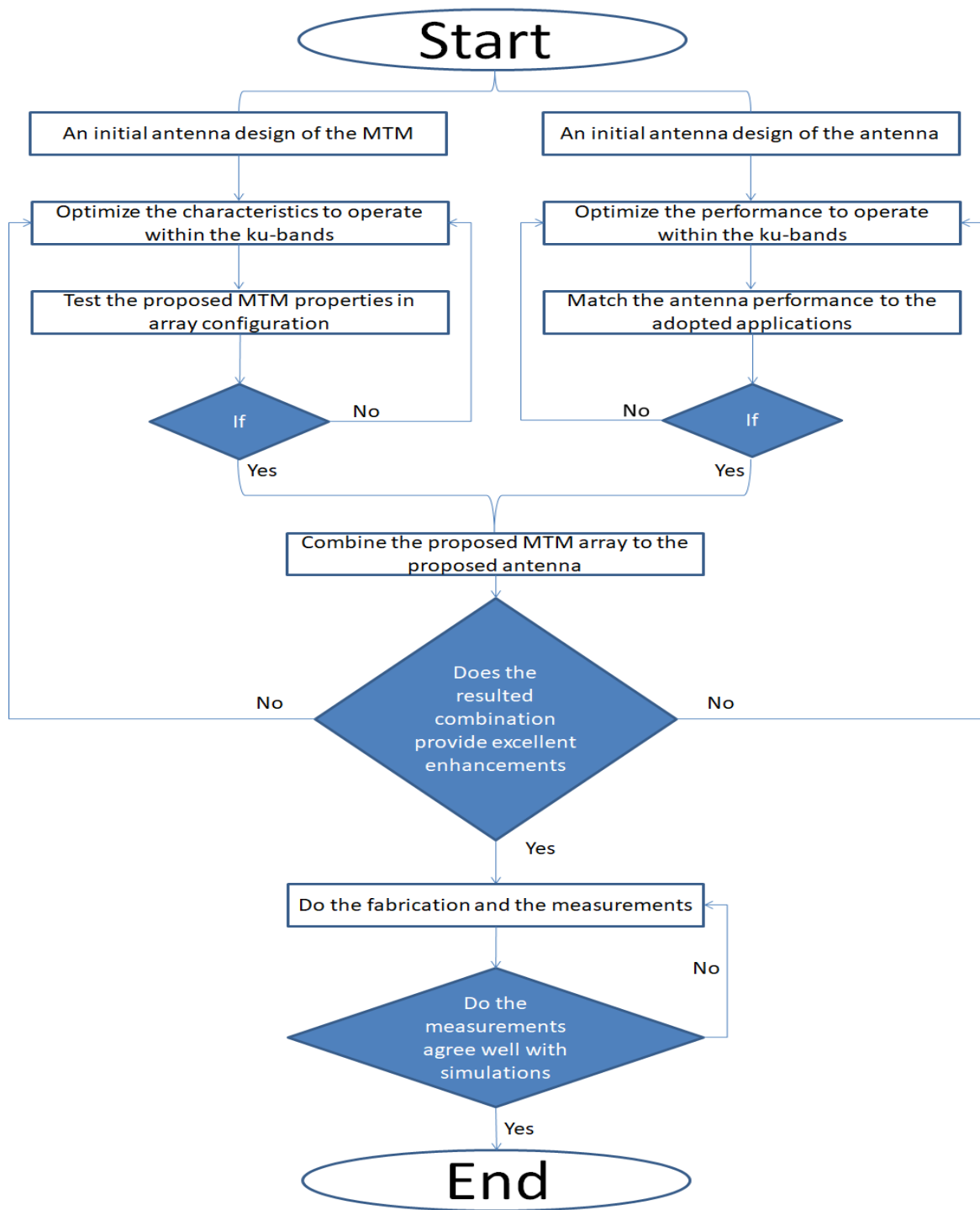


Fig. 1, the proposed methodology flowchart.

VII. Objectives

- ✓ To design a high gain antenna with enhanced bandwidth for Ku-band applications. This can be accomplished using fractal MTM structures,
- ✓ To reduce the antenna size ultimately with improving the antenna performance by using fractal design process,
- ✓ To control the main lob antenna directivity by using active switching process and minimize the effective side and back lobes,
- ✓ To optimize the proposed antenna to achieve the best performance at the frequency band of interest.

VIII. Conclusions

In this paper, we presented a metamaterial-based antenna design tailored for Vehicle-to-Everything (V2X) satellite communication within the 5G segment operating in the Ku-band. The proposed design demonstrates the unique advantages offered by metamaterials, including enhanced bandwidth, miniaturization, and improved radiation efficiency, which are essential for meeting the stringent performance demands of modern vehicular communication networks. Through simulation and experimental validation, the metamaterial antenna exhibited superior gain, reduced interference, and reliable high-frequency operation, making it a strong candidate for integration in next-generation intelligent transportation systems. The integration of this technology supports the evolution of V2X communication by enabling continuous, high-speed satellite connectivity, even in challenging mobile environments. As the convergence of 5G and satellite communication becomes more critical for the future of connected vehicles, metamaterial antennas offer a promising pathway toward achieving seamless, low-latency, and robust communication across vast distances. This work paves the way for further exploration of metamaterial applications in satellite communication, particularly in the Ku-band, and encourages the continued development of advanced antenna designs that can address the dynamic needs of 5G and beyond. Future research will focus on refining the antenna's performance in real-world environments and optimizing it for mass production, ensuring that the benefits of metamaterial technology can be realized in practical vehicular applications.

References

- [1] <https://www.5gaa.org/technology/c-v2x/>
- [2] M. H. C. Garcia et al., "A Tutorial on 5G NR V2X Communications," in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 23, no. 3, pp. 1972-2026, third quarter 2021, doi: 10.1109/COMST.2021.3057017.
- [3] An, S.; Chang, K. Resource Management for Collaborative 5G-NR-V2X RSUs to Enhance V2I/N Link Reliability. *Sensors* 2023, 23, 3989.
- [4] Ahmad S. Ibrahim, Ahmad M. Yacoub, Daniel N. Aloï, "A 3-Dimensional Multiband Antenna for Vehicular 5G Sub-6 GHz/GNSS/V2X Applications", *International Journal of Antennas and Propagation*, vol. 2022, Article ID 5609110, 13 pages, 2022.
- [5] S. -W. Ko, H. Chae, K. Han, S. Lee, D. -W. Seo and K. Huang, "V2X-Based Vehicular Positioning: Opportunities, Challenges, and Future Directions," in *IEEE Wireless Communications*, vol. 28, no. 2, pp. 144-151, April 2021, doi: 10.1109/MWC.001.2000259.
- [6] C. -Y. -D. Sim, J. -J. Lo and Z. N. Chen, "Design of a Broadband Millimeter-Wave Array Antenna for 5G Applications," in *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, vol. 22, no. 5, pp. 1030-1034, May 2023, doi: 10.1109/LAWP.2022.3231358.
- [7] K. Ramahatla, M. Mosalaosi, A. Yahya and B. Basutli, "Multiband Reconfigurable Antennas for 5G Wireless and CubeSat Applications: A Review," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 40910-40931, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3166223.
- [8] M. Ikram, K. S. Sultan, A. M. Abbosh and N. Nguyen-Trong, "Sub-6 GHz and mm-Wave 5G Vehicle-to-Everything (5G-V2X) MIMO Antenna Array," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 49688-49695, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3172931.
- [9] J. -C. S. Chieh et al., "Development of Flat Panel Active Phased Array Antennas Using 5G Silicon RFICs at Ku- and Ka-Bands," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 192669-192681, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3032841.
- [10] A. Desai, J. Kulkarni, M. M. Kamruzzaman, Š. Hubálovský, H. -T. Hsu and A. A. Ibrahim, "Interconnected CPW Fed Flexible 4-Port MIMO Antenna for UWB, X, and Ku Band Applications," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 57641-57654, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3179005.
- [11] M. Alibakhshikenari, M. Khalily, B. S. Virdee, C. H. See, R. A. Abd-Alhameed and E. Limiti, "Mutual Coupling Suppression Between Two Closely Placed Microstrip Patches Using EM-Bandgap Metamaterial Fractal Loading," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 23606-23614, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2899326.
- [12] G. Kadyrova, G. Abdrakhmanova, G. Voronkov, E. Grakhova and P. Filatov, "Microstrip Patch Antenna with Band Rejection Design for V2X Technology based on 5G Networks," 2020 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT), Yekaterinburg, Russia, 2020, pp. 273-276, doi: 10.1109/USBREIT48449.2020.9117713.

- [13] J. Wang, X. Zhao, Y. Ye and S. Liu, "A Millimeter-Wave Ultrawideband Tightly Coupled Dipole Array Antenna for Vehicle Communication," in *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, vol. 21, no. 10, pp. 2135-2139, Oct. 2022, doi: 10.1109/LAWP.2022.3193438.
- [14] P. Chu et al., "Coding Metasurface Integrated Dual-band Antenna for Vehicular Communications," in *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, doi: 10.1109/TVT.2023.3259390.
- [15] K. S. Kola and A. Chatterjee, "A 1×2 Array of High-gain Radiators for Direct Broadcast Satellite (DBS) Services under Ku-band," 2021 8th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN), Noida, India, 2021, pp. 297-302, doi: 10.1109/SPIN52536.2021.9566011.
- [16] Mannoni, V., et al. *A comparison of the V2X communication systems: ITS-G5 and C-V2X*. in *2019 IEEE 89th Vehicular Technology Conference (VTC2019-Spring)*. 2019. IEEE.
- [17] Arena, F., G. Pau, and A. Severino, *V2X communications applied to safety of pedestrians and vehicles*. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 2019. 9(1): p. 3.
- [18] Shin, C., et al., *Vehicle-to-Everything (V2X) Evolution From 4G to 5G in 3GPP: Focusing on Resource Allocation Aspects*. *IEEE Access*, 2023. 11: p. 18689-18703.
- [19] Chen, S., et al., *Cellular Vehicle-to-Everything (C-V2X)*. 2023: Springer Nature.
- [20] Khan, A.R., et al., *DSRC technology in vehicle-to-vehicle (V2V) and vehicle-to-infrastructure (V2I) IoT system for intelligent transportation system (ITS): a review*. *Recent Trends in Mechatronics Towards Industry 4.0: Selected Articles from iM3F 2020, Malaysia*, 2022: p. 97-106.
- [21] Ghafoor, K.Z., et al., *Enabling efficient coexistence of DSRC and C-V2X in vehicular networks*. *IEEE Wireless Communications*, 2019. 27(2): p. 134-140.
- [22] Bazzi, A., et al., *On the design of sidelink for cellular V2X: A literature review and outlook for future*. *IEEE Access*, 2021. 9: p. 97953-97980.
- [23] Bandani, A.K., et al., *Multiplicative long short-term memory-based software-defined networking for handover management in 5G network*. *Signal, Image and Video Processing*, 2023: p. 1-9.
- [24] Kakkavas, G., et al., *Network tomography for efficient monitoring in SDN-enabled 5G networks and beyond: Challenges and opportunities*. *IEEE Communications Magazine*, 2021. 59(3): p. 70-76.
- [25] Diel, G., et al., *RSCAT: Towards zero touch congestion control based on actor-critic reinforcement learning and software-defined networking*. *Journal of Network and Computer Applications*, 2023: p. 103639.
- [26] Ojo, M., D. Adami, and S. Giordano. *A SDN-IoT architecture with NFV implementation*. in *2016 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)*. 2016. IEEE.

- [27] Abidi, M.H., et al., *Optimal 5G network slicing using machine learning and deep learning concepts*. Computer Standards & Interfaces, 2021. 76: p. 103518.
- [28] Toscano, M., et al. *Machine learning aided network slicing*. in *2019 21st International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON)*. 2019. IEEE.
- [29] Han, B. and H.D. Schotten, *Machine learning for network slicing resource management: A comprehensive survey*. arXiv preprint arXiv:2001.07974, 2020.
- [30] Wang, G., et al. *Resource allocation for network slices in 5G with network resource pricing*. in *GLOBECOM 2017-2017 IEEE Global Communications Conference*. 2017. IEEE.
- [31] Katsalis, K., et al., *Network slices toward 5G communications: Slicing the LTE network*. IEEE Communications Magazine, 2017. 55(8): p. 146-154.
- [32] Subedi, P., et al., *Network slicing: A next generation 5G perspective*. EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, 2021. 2021(1): p. 102.
- [33] Sohaib, R.M., et al., *Network slicing for beyond 5G systems: An overview of the smart port use case*. Electronics, 2021. 10(9): p. 1090.
- [34] Kafle, V.P., et al. *Consideration on automation of 5G network slicing with machine learning*. in *2018 ITU Kaleidoscope: Machine Learning for a 5G Future (ITU K)*. 2018. IEEE.
- [35] Afaq, M., et al., *Towards 5G network slicing for vehicular ad-hoc networks: An end-to-end approach*. Computer Communications, 2020. 149: p. 252-258.
- [36] Cao, H., et al., *Intelligent virtual resource allocation of QoS-guaranteed slices in B5G-Enabled VANETs for intelligent transportation systems*. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2022. 23(10): p. 19704-19713.
- [37] Mchergui, A., T. Moulahi, and S. Zeadally, *Survey on artificial intelligence (AI) techniques for vehicular ad-hoc networks (VANETs)*. Vehicular Communications, 2022. 34: p. 100403.
- [38] Jaballah, W.B., M. Conti, and C. Lal, *A survey on software-defined VANETs: benefits, challenges, and future directions*. arXiv preprint arXiv:1904.04577, 2019.
- [39] Ibraheem, A., *Cross Network Slicing in Vehicular Networks*, in *Intelligent Technologies for Internet of Vehicles*. 2021, Springer. p. 151-189.
- [40] Morocho-Cayamcela, M.E., H. Lee, and W. Lim, *Machine learning to improve multi-hop searching and extended wireless reachability in V2X*. IEEE Communications Letters, 2020. 24(7): p. 1477-1481.
- [41] Moreira, D.C., et al. *QoS predictability in V2X communication with machine learning*. in *2020 IEEE 91st Vehicular Technology Conference (VTC2020-Spring)*. 2020. IEEE.

- [42] Zhang, Y., C. Qu, and Y. Wang, *An indoor positioning method based on CSI by using features optimization mechanism with LSTM*. IEEE Sensors Journal, 2020. 20(9): p. 4868-4878.
- [43] Thantharate, A., et al. *DeepSlice: A deep learning approach towards an efficient and reliable network slicing in 5G networks*. in *2019 IEEE 10th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON)*. 2019. IEEE.

Design of a Reconfigurable Microstrip Antenna with Defected Ground Structure for 5G System

Wasan S. Rasheed¹, Osama Abdullah², and Sana A. Nasser³

¹ Department of Information and Communications Engineering, Al-Khwarizmi college, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

³ *department of Mechatronics Engineering, Al-Khwarizmi College of Engineering- University of Baghdad*

Abstract: The paper proposes the design of a reconfigurable microstrip antenna. Defected ground structure (DGS) has been developed to improve characteristics of many devices and enhanced bandwidth also DGS is adopted as an emerging technique for improving the various parameters of microwave circuit therefore in this paper, the antenna design of FR-4 with DGS. The designed antenna is expected to work in four modes depend on PIN state. The antenna operates at resonant frequency (2.6, 5.35, 5.43, 5.45) GHz. In addition, the VSWR value is between (1-1.4) at the resonant frequency with increase of XXX % in the realized gain compares to the antenna without DGS. DGS enhancement the gain, bandwidth and to improve the characterizes of the microstrip antenna radiation. The bandwidth reached to (540MHz) when PIN 1 and PIN 2 is on. This antenna design, simulation, and performance analysis have been conducted using Computer Simulation Technology (CST) software. This paper focus on use DGS to improve in the bandwidth, gain and return loss to make it suitable for 5G.

Keywords: reconfigurable, 5G, adaptive modulation, DGS

1. Introduction

Modern wireless communication introduces many day- to-day life communication devices, which happen to be vital for human beings. All these devices operate in their own frequency of operation. Hence the need for single antenna operates in various frequency bands have been increased [1]. A reconfigurable antenna is an antenna capable of modifying its frequency and radiation properties dynamically so it has the ability to simultaneously operate in different frequency bands for different communication services, in a controlled and reversible manner. Reconfiguring an antenna is achieved by rearranging the antenna currents or reconfiguring its radiating edges. PIN diodes have been used as the switching elements in the reconfigurable antennas for the purpose of multiple frequency bands operation [2].

Microstrip patch antennas are increasingly gaining popularity for usage in portable wireless system applications due to their light weight, low profile structure, low cost. Reconfigurable antennas can support more than one wireless standard, and deliver the same performance as that of multiple antennas. Hence, reconfigurable antennas have the following advantages: (i) low cost, low volume, simple integration, and good isolation between different wireless standards, (ii) low front-end processing that means no need for front-end filtering and good out-of-band rejection, (iii) best candidate for software-defined radios which can adapt to new surroundings, and (iv) change functionality as per the mission changes, act as a single element or as an array, providing narrow band or wideband as per the requirements. The reconfiguration techniques are presented in Fig. 1 [3].

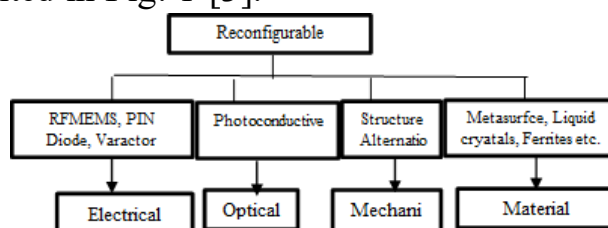


Fig. 1; Antenna reconfiguration techniques.

Reconfiguration is achieved through the integration of switches such as PIN diode, PIN diode, and MEMS switches. A PIN diode is a type of diode whose internal capacity varies with respect to the reverse voltage. It always works in reverse bias conditions and is a voltage dependent semiconductor device. PIN diodes possess the ability to tune the operating frequency continuously and can reduce the circuit complexity. But it provides limited usage due to its disadvantages such as nonlinearity, low dynamic range, and high-power losses. In addition to this, the integration of PIN diode varies the capacitance reactance of the whole antenna structure. Micro- electro- mechanical system (MEMS) switches are a special type of

micromachined switches that control radio frequency (RF) signal paths in microwave and millimeter-wave circuits through mechanical motion and contact. RF MEMS switches are small, micromechanical switches that have low power consumption and can be produced using conventional fabrication technology but it requires high control voltage and longer switching time. Thus, PIN diodes are most commonly preferred due to its fast-switching speed, availability, and easy integration [4]. In [5] designed a reconfigurable antenna that operates in two frequencies band: 2.4 GHz the frequency allocated to Wi-Fi application and the 28GHz frequency band for 5G applications. The total size of the antenna is $30 \times 26.5 \text{ mm}^2$, it printed on the FR-4 substrate with a dielectric constant of 4.4 and thickness of 1.6 mm. A metal pad is used to switch the antenna between two frequencies 2.4GHz correspond to Wi-Fi application and 28GHz band for 5G application. In [6] they design and fabricate two proposed microstrip antenna covers multi-band microstrip patch antennas. These proposed antennas cover the useful frequency band of modern wireless communication systems. Antenna_1 covers tri-band frequency, for WiMAX band 2.53 GHz (2.51 – 2.55 GHz), WLAN/C-band band 3.86 GHz (3.80 – 3.87 GHz), and C-band 6.45 GHz (6.19 – 6.60 GHz) which has potential for C-band in 5G services. Antenna_2 covers dual-band for C-band, and X-band 6.92/7.707 GHz (6.72 – 7.92 GHz, 1420 MHz) which is serving for C-band and suitable for mid-band 5G application. The proposed design of microstrip patch antennas is characterized as simple structures to be manufactured ($94 \times 76 \times 3.18 \text{ mm}^3$). Besides, Experimental results verified good conformity with simulation results such as return loss, gain, bandwidth, and radiation pattern of these antennas.

In paper [7] has described a numerical analysis on antenna performance of flexible microstrip patch antenna for WBAN application whereas the primary approaches to use rubber material as substrate and the center frequency is 2.45 GHz.

In this paper, a small microstrip patch antenna has been proposed for 5G wireless standard. The stupendous increase in mobile data, technologies are approaching from 4G i.e., fourth generation to 5G, fifth generation. The antenna resonates at 10.15 GHz with a return loss of -18.27dB and can be used in future 5G wireless devices. The proposed patch antenna shows good radiation pattern and good gain of 4.46dB. The structure of the antenna is very low profile i.e., $20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 1.6 \text{ mm}$ and can be easily integrated in devices where space is a major issue. Simulation results are presented and described. In this work an increment of 7.5% of the realized gain was observed using DGS method. DGS is a technique that can reduce the VSWR, improve the return loss, increase the surface current, so it can say the improvement of the antenna performance. In this work,

the enhancement of antenna performances was achieved by using DGS. The inset fed microstrip patch antenna has designed in [8] with DGS structure for ISM band application. The antenna was constructed using Taconic (TLX-8) substrate where the material thickness was only 0.5 mm, the dielectric constant was 2.55 and the loss tangent ($\tan \delta$) at 0.0019 (very few), respectively. In this paper, it has achieved very good realized gain at 7.04 dBi and the VSWR at 1.06 only where the material was very thick to use as substrate. With DGS, the reflection coefficient (S_{11}) was around -30 dB where the return loss at the designed antenna without DGS at -13.5dB only with -10dB bandwidth of 21 MHz [9]. In [10] Low Profile Frequency Reconfigurable Tri-band antenna for WBAN application is presented. The percentage bandwidth obtained is 3.17, 1.83, and 2.69% at the operating frequencies respectively. Good agreement is observed between the simulated and measured results. A directional radiation pattern obtained at the operating bands becomes more suitable for off-body communication. The simulated SAR value is found within the FCC limit. Thus, the proposed antenna achieves frequency switching alternatively between the application bands individually or tri-band operation simultaneously with quintessential features such as compact size, thin profile, and low SAR values more preferable for real-time applications.

2. Proposed antenna design and configuration

The proposed antenna is designed and simulated using the Computer Simulation Technology (CST) software. The general methodology to model a patch antenna in CST is explained in the flow chart given below in Fig. 2 [4].

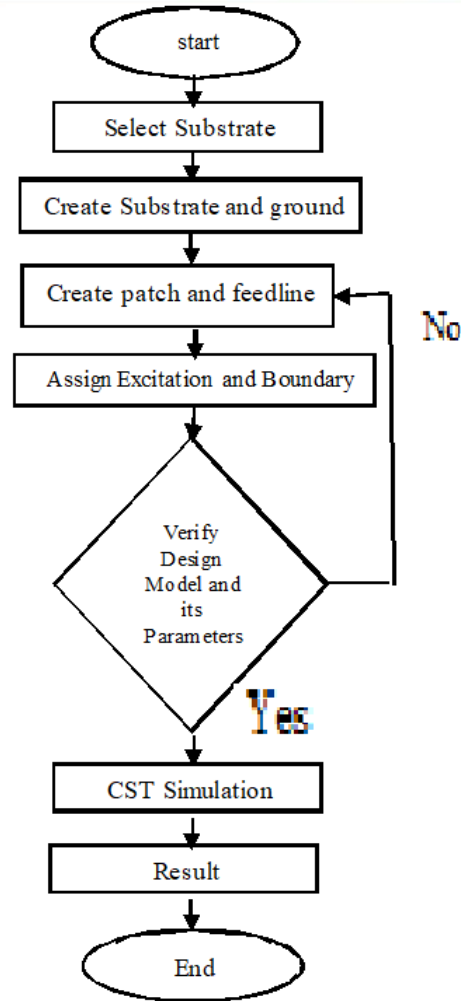


Fig. 2; The antenna simulation flow chart in CST.

The geometry of the proposed frequency reconfigurable antenna is depicted in Fig. 3. An FR-4 substrate is used with think ($h=3\text{mm}$), permittivity ($\epsilon_r = 4.3$) and loss tangent $\tan \delta=0.025$. The patch and the ground of the antenna constructed using a 0.035 mm thick copper with conductivity of 5.710^8 S/m . t substrate dimension is $50 \times 50\text{ mm}^2$. The ground dimension is $50 \times 25\text{ mm}^2$. The patch dimension is $20 \times 20\text{ mm}^2$. The feedline dimension is $10 \times 2\text{ mm}^2$. The substrate dimension is $50 \times 50\text{ mm}^2$ as shown in Fig. 3.

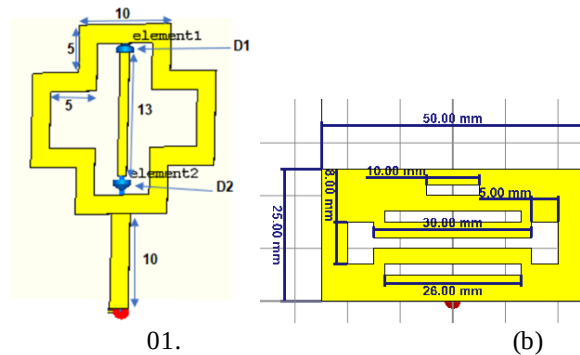


Fig. 3; Proposed Antenna Design: (a) Front view:consisting of patch dimension and (b) Back view (ground plane): including the height of the ground plane with DGS.

Dumbbell shape Defected Ground Structure is used as it improves the performance parameter of antenna based on gain. It increases gain thereby making the antenna more efficient. DGS gained popularity because of its simple structural design and low cost. It suppresses higher harmonics and mutual coupling in the antenna enhancing its bandwidth and gain [1]. A dumbbell shape DGS has been incorporated on the ground as shown in Fig. 4.

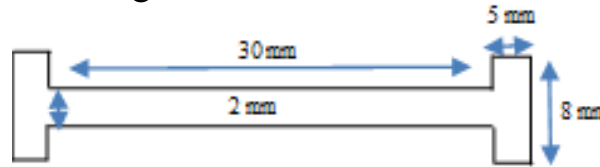


Fig. 4; Dumbbell shaped DGS with dimensions.

3. Operation Process and Theory

Adaptive modulation has the potential to increase the system throughput significantly by matching transmitter parameters to time-varying channel conditions. However, adaptive modulation schemes that rely on perfect channel state information (CSI) are sensitive to CSI imperfections induced by estimation errors and feedback delays [11]. The use of adaptive modulation allows a wireless system to choose the highest order modulation depending on the SNR. Different order modulations allow to send more bit per symbol and thus achieve higher data rate and better spectral efficiency [12]. For this cause, some form of adaptive modulation is projected. The adaptive modulation system is based on the variation in the transmitted power or symbol rate transmission or BER or coding rate/schemes, or any amalgamation of these parameters [13]. The disadvantages of the adaptive modulation need an exact channel estimate at the transmission, added hardware complexity to execute adaptive transmission, and buffering/delay of the input data because the transmission rate vary with channel condition. Fig. 5 shows the main units of (AM) system. The AM is based on SNR measurement and depending on the value of SNR selected the type of modulation [14].

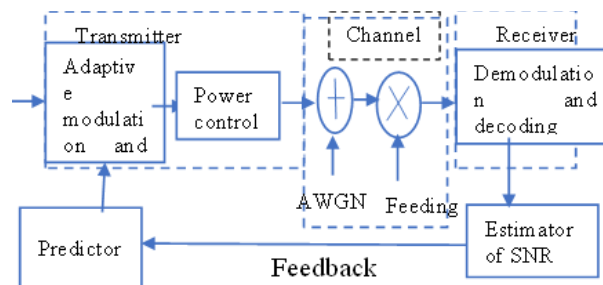


Fig. 5; Typical adaptive modulation system.

When the authors connected between the outer stub using two diodes the response in terms of S_{11} and gain spectra are change according as seen in Fig. 6 the obtain result are summarized in table 1.

Table I: comparison between DSG and without DGS.

Case	Name of experiment	With DGS	Without DGS
00	Frequency	2.6, 5.35	3.35, 5.1
	Return loss S_{11} dB		
	Bandwidth MHz	65, 400	110
	VSWR	1.14, 1	1.88
	Gain dBi	-3.3, 5	2.9, 2.8
	Directivity	2.7, 6.22	3.6, 5.68
01	Frequency	5.43	4.7
	Return loss S_{11} dB		
	Bandwidth MHz	400	430
	VSWR	1.16	1.45
	Gain dBi	4.57	1.3
	Directivity	6.3	3.4
10	Frequency	5.35	4.8
	Return loss S_{11} dB		
	Bandwidth MHz	386	600
	VSWR	1	1.2
	Gain dBi	4.334	0.5
	Directivity	5.8	3.23
11	Frequency	5.4	4.6
	Return loss S_{11} dB		
	Bandwidth MHz	600	500
	VSWR	1.423	1.3
	Gain dBi	3.086	1.7
	Directivity	5.828	3.4

Table II: comparison between with DSG and without DGS and length of ground=25.

00	F1=2.6GHz	S11=-20	BW=100MHZ	GAIN=-3.254dBi	D=2.964 dBi
	F2=5.4GHz	S11=-35	BW=400MHZ	GAIN=4.82dBi	D=6.197 dBi
01	F1=5.4GHz	S11=-22	BW=400MHZ	GAIN=6.29 dBi	D=6.29 dBi
10	F1=5.4GHz	S11=-32	BW=400MHZ	GAIN=4.34 dBi	D=5.801
11	F1=5.45GHz	S11=-14	BW=600MHZ	GAIN=3.086 dBi	D=5.828

Table III: comparison between with DSG and length of ground=50.

00	F1=2.4GHz	S11=-41	BW=40MHZ	GAIN=-4dBi	D=6dBi
01	F1=2.4GHz	S11=-13	BW=70MHZ	GAIN=-6 dBi	D=5.5dBi
10	F1=2.4GHz	S11=-11	BW=600MHZ	GAIN=-6 dBi	D=5 dBi
	F2=5.4GHz	S11=-20	BW=50MHZ	GAIN=6 dBi	D=7 dBi
11	F1=5GHz	S11=-14	BW=60MHZ	GAIN=5 dBi	D=7 dBi

4. Results and Discussions

This section displayed the simulation results of proposed Antenna design in S-parameter. It is selected three frequency bands (5.35, 5.43 and 5.4 GHz) because they have good results in S11 and gain.

The simulation is done by CST microwave studio software.

A- Return losses

A mount of power reflected from the antenna due to termination mismatch determines the performance of the designed antenna S_{11} is represents the return losses or back losses. S_{11} is achieve matching on equal or less than -10. As S_{11} become, much smaller antenna performance improves due to lower losses. From Fig. 6. We observed S_{11} is matching in 5.35, 5.43 and 5.4 GHz as operating frequencies in different PIN diode states.

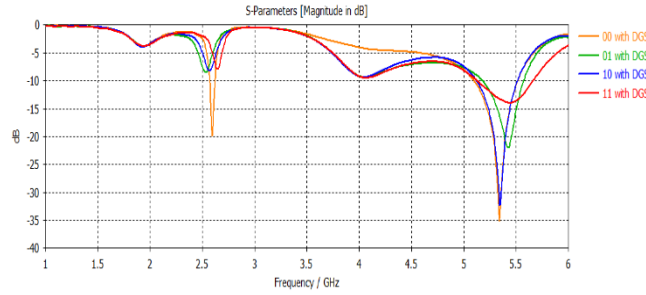


Fig. 6; S_{11} parameter of the proposal design.

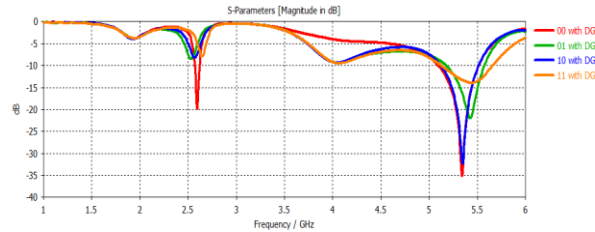


Fig. 7; S_{11} parameter of the proposal design with DGS and length of ground equal 25mm.

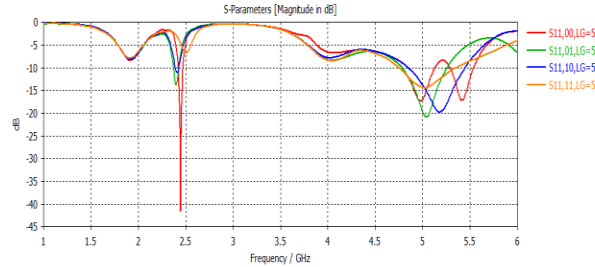


Fig. 8; S_{11} parameter of the proposal design with DGS and length of ground equal 50mm.

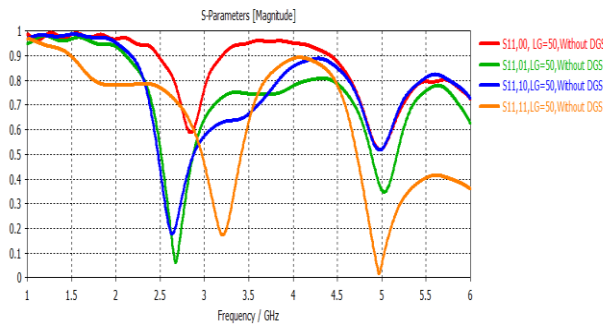


Fig. 9; S_{11} parameter of the proposal design without DGS and length of ground equal 50mm.

B- Gain spectra

Antenna gain of four cases results are shown in Fig. 10. the antenna gain is measured 3dBi, 2.8 dBi on 3.35GHz and 5.1 GHz respectively in case1. In case2 gain is measured 1.3 dBi on 4.7GHz, case3 realized 0.5 dBi on 4.8GHz and in last case, the gain is 1.7 dBi on 4.6GHz.

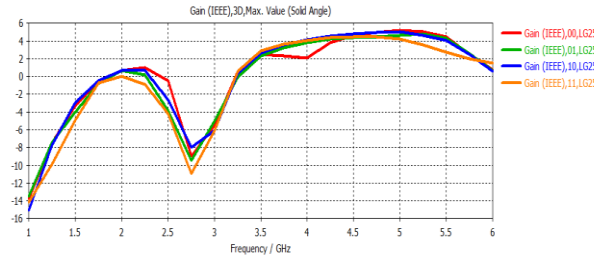


Fig. 10; Antenna gain spectra with DGS and length of ground=25mm.

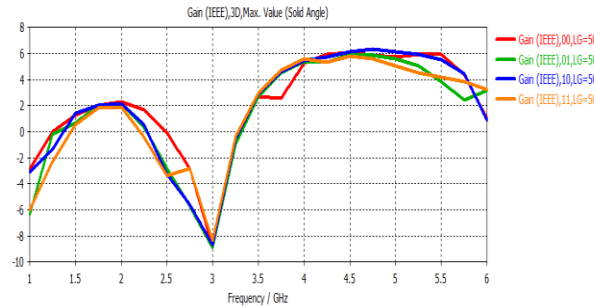


Fig. 11; Antenna gain spectra with DGS and length of ground=50mm.

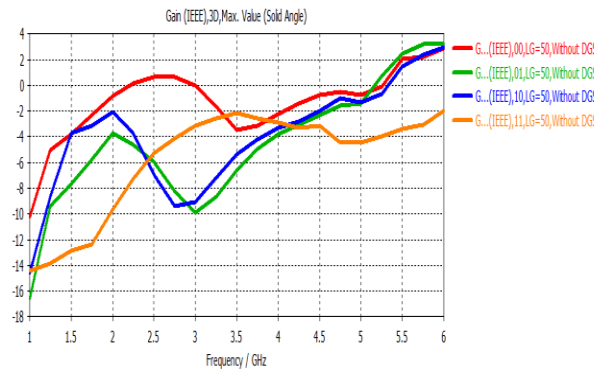


Fig. 12; Antenna gain spectra without DGS and length of ground=50mm.

B- Comparison with other studies

From Table 2, it can be observed analysis comparison between many references. The design recorded in [11] antenna work in multi-band frequency, but have two frequencies only but in this paper have four states to a chive five frequency.

Table 2: Comparison with other published results.

Ref.	No. of bands	Re-configurable	Size/mm	Frequency/GHz	BW	gain
[1]	Multi-band	Yes	30 × 26.5 × 1.6	2.4,2.8	32.5M 2.57G	—
[2]	Single -band	No	20 × 20 × 1.6	10.15	380M	4.46
[3]	Multi-band	TM_{01} , TM_{11} , TM_{12} , TM_{02}	-----	2.49	9%	6.5 8.8
[4]	Multi-band	No	47 × 38 × 3.18	2.51,2.55, 6.7,7.9	70, 410 M	7.31,8.81, 10.6, 5.56, 6.22
[7]	Single -band	Yes	30 × 30 × 3.2	3.35-3.77 3.4-3.73	11% 10%	4.8
[8]	Single -band	Yes	62 × 43 × 1.6	2.4	108M 105M	3.01 2.11
Proposed antenna	Multi-band	Yes	50 × 50 × 50	3.35,5.1,4.7, 4.8,4.6	110, 430, 600, 500M	3, 2.8, 1.3, 0.5, 1.7

4. Conclusion

In this paper, the proposed Reconfigurable antenna has been designed for 5G applications The antenna shows matching S11 less than -10. The antenna gain is found 3, 2.8 dBi on 3.35 and 5.1 GHz on case1. In case2 gain is measured 1.3 dBi on 4.7GHz, case3 realized 0.5 dBi on 4.8GHz and in last case, gain is 1.7 dBi on 5.6GHz. The simulation results are done by using CST microwave studio software.

References

- 1- W. S. Rasheed, H. T. Ziboon, and O. A. T. Najim, "Simulation and Implementation of SNR Measurement processor for Adaptive Communication Systems," *J. Al-Ma'moon Coll.*, vol. 2, no. 38, 2022.
- 2- R. K. AbdulSattar et al., "Metamaterial Based Sensor Using Fractal Hilbert Structure for Liquid Characterization," 2023 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA), Venice, Italy, 2023, pp. 480-483, doi: 10.1109/ICEAA57318.2023.10297837.
- 3- A. I. Anwer et al., "Minkowski Based Microwave Resonator for Material Detection over Sub-6 GHz 5G Spectrum," 2023 2nd International Conference on 6G Networking (6GNet), Paris, France, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/6GNet58894.2023.10317726.
- 4- Ali Ismael Anwer; Zaid A. Abdul Hassain; Taha A. Elwi, "A theoretical study to design a microwave sensor for biomedical detections," AIP Conf. Proc. 2787, 090014.(2023)
- 5- S. Y. Abdel Fatah, Taha A. Elwi et al., "Flexible Antenna Design for Wearable Telemedicine Applications," 2023 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS), Prague, Czech Republic, 2023, pp. 122-127, doi: 10.1109/PIERS59004.2023.10221503.
- 6- Y. A. Jassim, M. Çevik and Taha A. Elwi, "10GHz Printed Circuit Antenna for Wireless Power Transfer Applications," 2023 5th International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA), Istanbul, Turkiye, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/HORA58378.2023.10156795.
- 7- T. S. AbdulAzeez Al-Rawe, Taha A. Elwi and Ö. Ü. Didem Kivanç Türeli, "A Dual-Band High Efficiency Fractal Rectenna for RF Energy Harvesting Systems," 2023 5th International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA), Istanbul, Turkiye, 2023, pp. 1-4, doi: 10.1109/HORA58378.2023.10156661.
- 8- S. Y. A. Fatah, Taha A. Elwi et al., "Design of Compact Flexible UWB Antenna Using Different Substrate Materials for WBAN Applications," 2023 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS), Prague, Czech Republic, 2023, pp. 373-378, doi: 10.1109/PIERS59004.2023.10221357.
- 9- H. Almizan, Taha A. Elwi, and Z. A. A. Hassain, "CIRCULARLY-POLARIZED, WIDE-RANGE COVERAGE AZIMUTH AND ELEVATION ANGLES MICROSTRIP ANTENNA FOR RF HARVESTING," *Journal of Engineering and Sustainable Development* 24(special):191-198, August 2020,
- 10- K. Chand Ravi, J. Kumar, Taha A. Elwi and M. Mahdi Ali, "Compact MIMO antenna for 5G Applications," 2022 IEEE ANDESCON, Barranquilla, Colombia, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/ANDESCON56260.2022.9989598.
- 11- A. R. Al-tameemi and Taha A. Elwi, "Triple band fractal based on T stub waveguide for sub-6 of 5G," 2022 9th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI), Jakarta, Indonesia, 2022, pp. 424-428, doi: 10.23919/EECSI56542.2022.9946454.

- 12- H. Almizan, Z. A. A. Hassain, Taha A. Elwi, and S. M. Al-Sabti, "Controlling Gain Enhancement Using a Reconfigurable Metasurface Layer," 2021 12th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/ATEE52255.2021.9425037.
- 13- Taha A. Elwi, M. A. Rasheed, L. W., Anber, and M. Q. Fahad, "Gain enhancement of a miniaturized inverted λ -dipole antenna," IEEE ICICT19 International Conference for Information and Communication Technology, April, 2019,
- 14- Taha A. Elwi, O.-A. Tawfeeq, Y. Alnaiemy, H. S. Ahmed, N. Lajos, "An UWB Monopole Antenna Design based RF Energy Harvesting Technology," IEEE 3rd Scientific Conference of Electrical Engineering SCEE 2018, December, 2018.

A Water Sensor Development for Water Resources Management Using Advanced Technologies and Artificial Intelligence

Taha A. Elwi^{1,2}

¹Advisory Office for Scientific, Academic Affairs and Artificial

Intelligence Applications, Iraqi prime Minister Office,

²Ministry of Higher Education and Scientific research, Baghdad, Iraq

Abstract

The whole world is witnessing major climate changes and significant fluctuations in the spatial and temporal distribution of climate elements and the abundance of water resources. Iraq is one of the countries most affected by climate change, in addition to being severely affected by the exploitation of the water resources of transboundary rivers by upstream countries and the plans and programs prepared by these countries (a large part of which has been implemented) to exploit and invest in river water. We exemplified, the water resources system in Iraq is considered a very complex system due to Natural variables are represented by: Hydrological variables and extreme hydrological events including floods and droughts, variable topography and diverse land cover, multiple river tributaries and tributary locations on major rivers and reservoir locations on these rivers, the nature of consumption and pollution sources that vary greatly in time and space. Also, human variables are represented by: Multiple entities and locations of control and control over water resources entering Iraq, Lack of sufficient time series that are consistent with the decision-making requirements in managing the water resources system in Iraq. We suggesting in this paper an idea to mange the water resources to realize a solution for the water issue in Iraq.

VII. Introduction

Water resources management is a critical focus area as the global population grows and climate change intensifies pressures on water supplies. Effective management of water resources is essential for sustainable development, ensuring water availability for agricultural, industrial, and domestic use while maintaining ecosystem health [1]. The natural flow regime of water systems is central to maintaining biodiversity and ecosystem services, which underscores the need for advanced management strategies [2].

Recent advancements in sensor technology, coupled with Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT), have significantly transformed water resources management [3]. These technologies facilitate real-time monitoring of water quality and quantity in various environments, including rivers, lakes, reservoirs, and groundwater systems [4]. The integration of AI in water management systems allows for the analysis of vast amounts of data generated by these sensors, enhancing decision-making processes [5]. This integration also enables the early detection of issues such as pollution, water scarcity, and floods, which is crucial for timely interventions [6].

AI-powered systems contribute to predictive analytics, optimizing water usage, and ensuring efficient distribution [7]. For instance, machine learning models are increasingly used to forecast water demand, detect anomalies, and manage irrigation systems in agriculture [8]. The deployment of smart water networks, which can significantly reduce water loss through leakage detection and repair optimization, is another critical area where AI is making a significant impact [9].

The development and deployment of multisensor arrays for environmental monitoring have a long history, but recent advances have greatly enhanced their capabilities [10]. Modern sensors, often AI-driven, can monitor water quality in real-time, offering significant improvements over older methods [11]. Additionally, the integration of remote sensing technologies and AI presents new opportunities and challenges for sustainable water resources management [12].

The need for more accurate, efficient, and sustainable water management practices drives the adoption of these advanced technologies [13]. AI, with its ability to learn, adapt, and optimize, plays a central role in the development of intelligent water management systems [14]. As water scarcity becomes an increasingly pressing global issue, the role of AI and advanced technologies in water resource management is expected to grow, contributing to more resilient and sustainable water systems [15].

VIII. Methodology

AI-barrage systems operate using smart sensor networks technology [16]. It works based on several sensors that are linked together with very complex AI-algorithms [17]. These algorithms archive data to create the right decision [18]. The proposed scenario is based AI-models that are featured by: Data integration, real-time data processing, continues optimization, apply control strategies, adaptive decision-maker, interpretability, feedback mechanisms, and regulatory compliance [19]. This technology can be applied in Iraq, see Fig. 1, based on the following:

- ✓ Establishment of three main stations on the Euphrates and Tigris rivers and associated lakes.
- ✓ These stations collect data through a number of smart sensors that can be deployed in riverbeds and lakes.
- ✓ These stations archive and document data to be ready for later processing and automatically issue commands from the processing unit.
- ✓ The total archiving of the collected data will be in Rais Al-Bisha region, south of Al-Basra, to be distributed later.

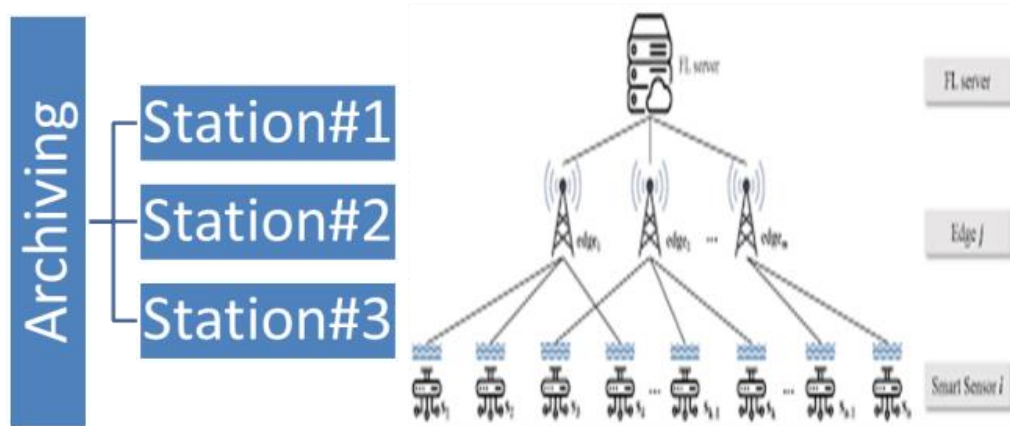


Fig. 1; Data archiving system and data collection.

After reaching the data to the archiving system in Rais Al-Bisha region, see Fig. 2, the water flow can be ordered to the rivers and lakes with a schedule according to the necessary need for each rejoin according to the urban plane including the population and agricultural irrigation needs. The percentage of water availability in the rivers and lakes has to be fixed at a certain level from upstream to the lower stream. The accuracy of the data is ensured by randomly instructing the sensors of each secondary station to monitor all data in real-time. All data is processed within the archiving system (OMC) in Qurna to be directed by the AI-system for decision-making. This process is based on absolute coordination, using high-quality databases to exchange information and communications systems that rely on strong protocols that are difficult to attacked.

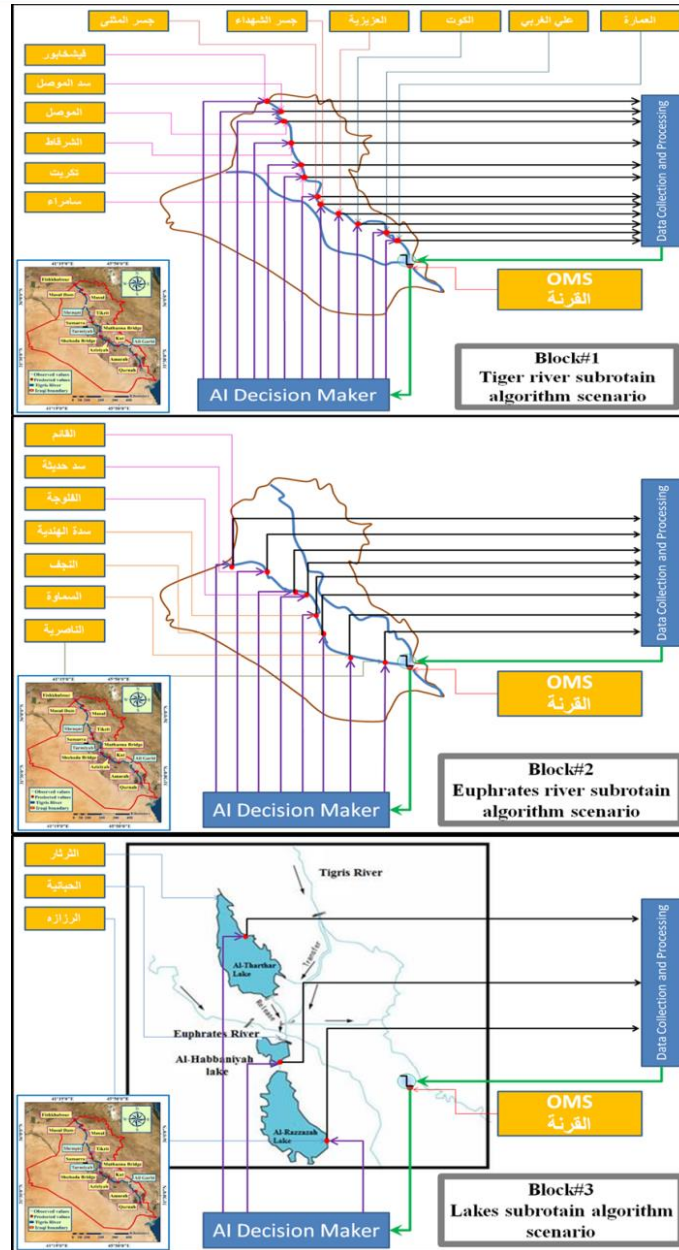


Fig. 2; Monitoring station in Iraq.

After verifying the accuracy of the received data, the decision is issued using AI-algorithms as shown in Fig. 3. The use of highly accurate algorithms requires abundant data to ensure the strength of the algorithm and the correctness of its decisions [20]. After issuing the decision, the validity of that decision is tested by taking random samples and conducting tests on them, whether at main or sub-stations. If the decision from AI-system in Rais Al-Bisha is unified with the decisions issued by the main and sub-stations, implementation will take place.

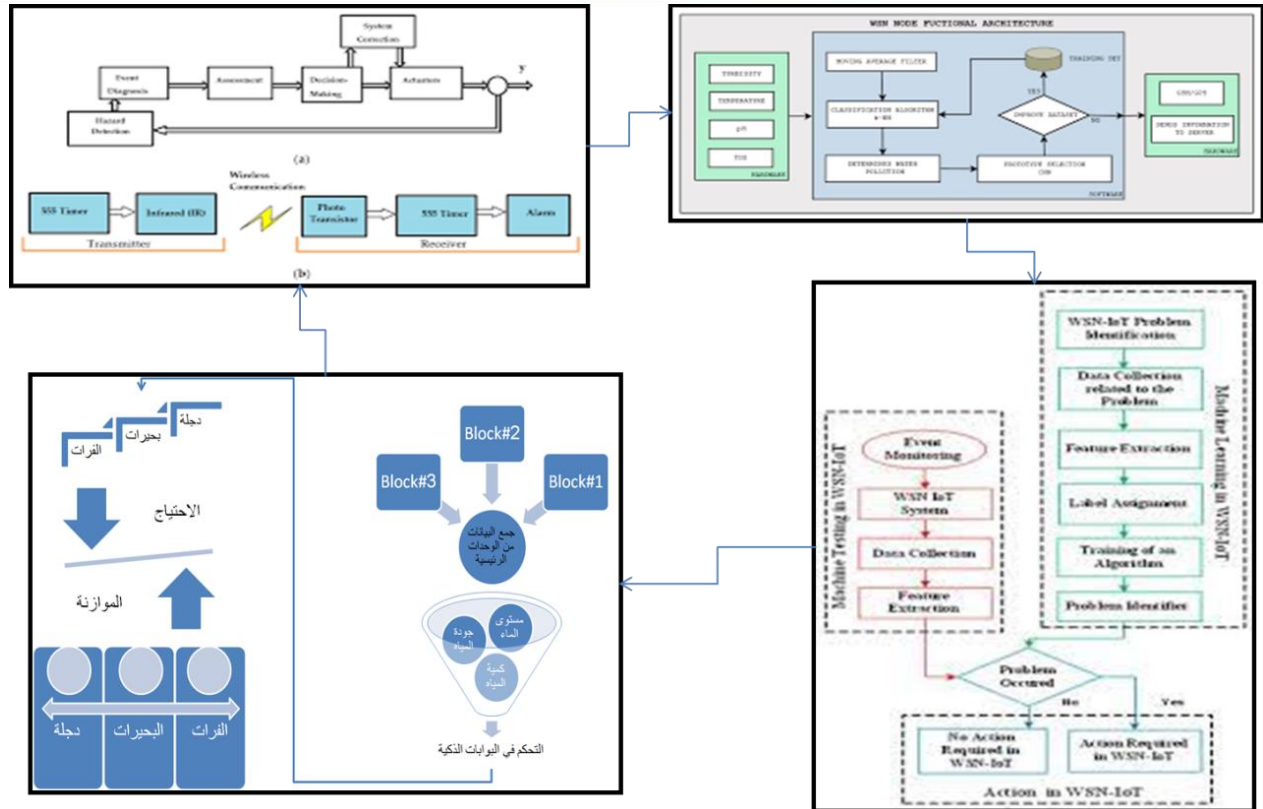


Fig. 3; The proposed controlling process based on AI-algorithms.

IX. Sensor Antenna Design

The proposed sensor is based on a 3D antenna design as presented in Fig. 4. The 26G high-frequency radar liquid (material) level gauge can be used for measuring conditions in liquid storage tanks, reactors, or solid material silos. Application industries include reservoirs, chemical industry, power plants, coal powder, pharmaceutical tanks, cement, waste acid towers, printing and dyeing. It covers a span from 0 to 30 meters. The output is 40mA/HART (2 wires/4 wires), with and accuracy of ± 5 mm. The power supply is 24V_{DC} or 85-265VA. The medium temperature span: -40-150°C with process connection: G1-1/2" Thread or Flanges and Explosion proof grade: Exib II CT6 Gb. These specifications are applicale to temperature resistant, pressure resistant slightly corrosive liquids.

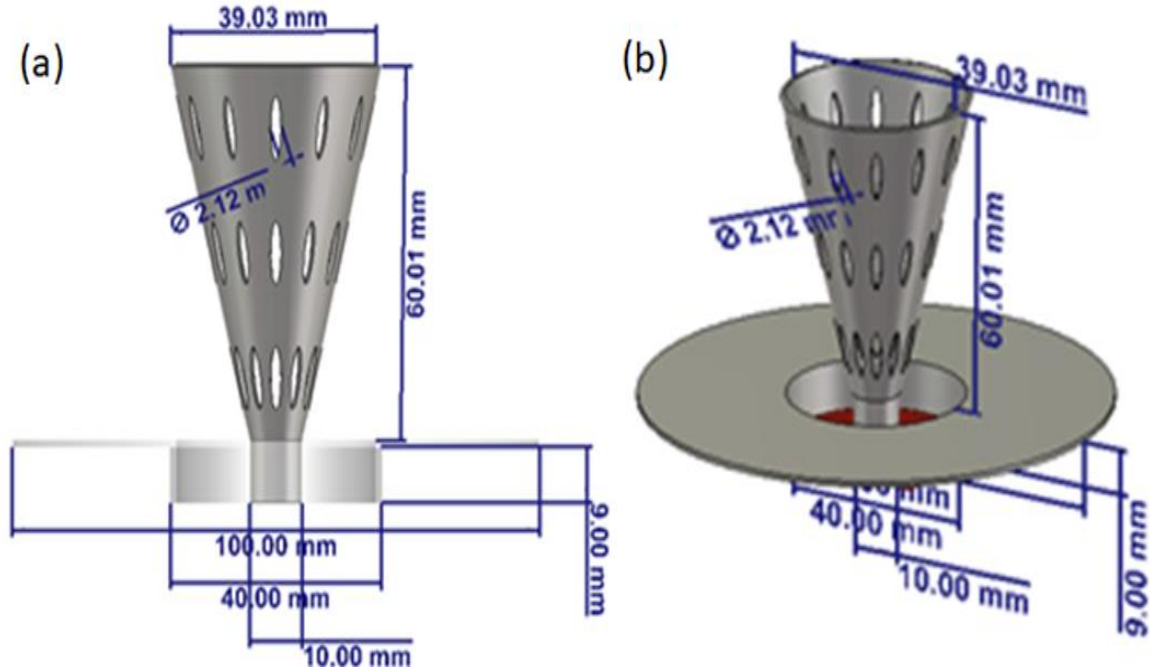


Fig. 4; The proposed sensor based on 3D antenna geometry: (a) Front view and (b) 3D view.

X. Results and Discussion

To monitor the output in a dynamic process in the real time, a dashboard is constructed as shown in Fig. 5. The proposed system is found to show dynamically a valid detection to the data variation of water resources in Iraq in terms of level, quality and need. Therefore, these quantities can be recognized in the real time and making an AI-decision with an optimized process.

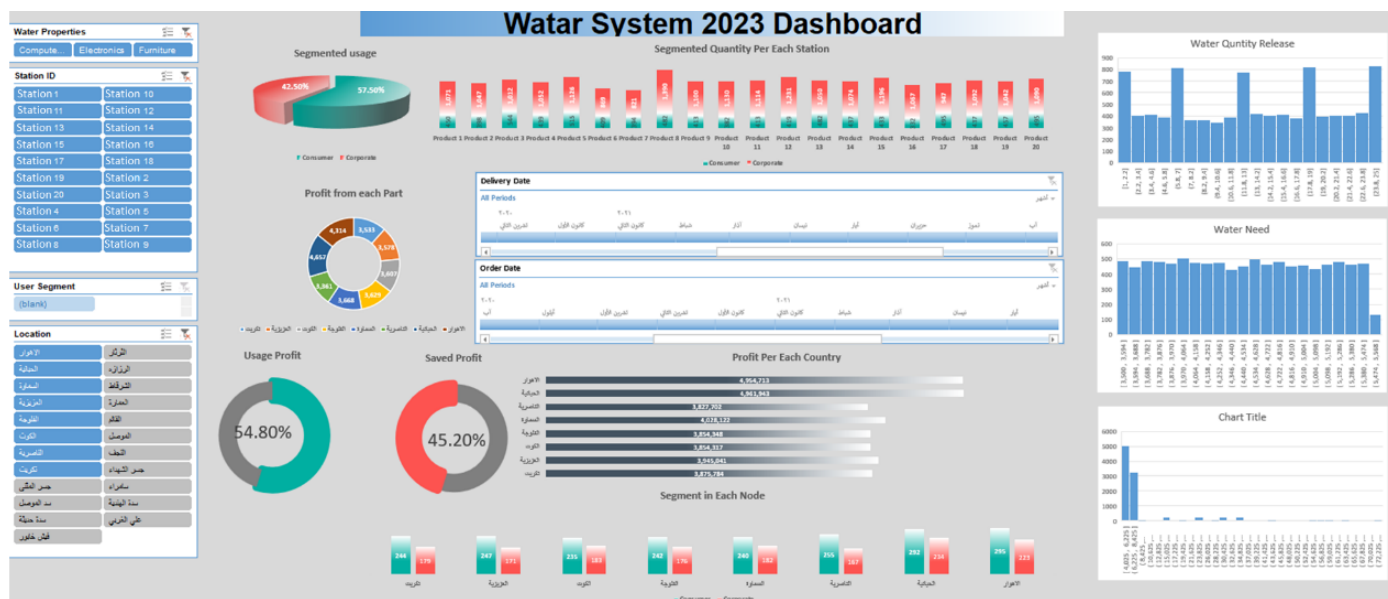


Fig. 5; Output dashboard with optimized quantities.

XI. Conclusion

The integration of advanced technologies and Artificial Intelligence (AI) into water resources management represents a significant step forward in addressing the challenges posed by population growth, climate change, and increasing demand for water. The development and deployment of sophisticated water sensors, combined with AI-driven data analysis, offer unprecedented capabilities in monitoring, predicting, and optimizing water use. These technologies enable real-time assessment of water quality and quantity, early detection of potential issues, and more efficient resource distribution. AI's ability to analyze large datasets, predict trends, and automate decision-making processes not only enhances the efficiency of water management systems but also contributes to the sustainability and resilience of water resources. As the global water crisis deepens, the role of AI and IoT in developing smart water management solutions will become increasingly critical. Future advancements in this field will likely focus on further improving sensor accuracy, expanding AI capabilities, and integrating these systems into broader environmental management frameworks. In conclusion, the combination of water sensors, AI, and IoT technologies presents a powerful toolset for transforming water resources management. By continuing to innovate and refine these technologies, we can better safeguard our water resources for future generations, ensuring that they remain sustainable and accessible in the face of evolving global challenges.

References

- [21] Gleick, P. H. (1998). Water in Crisis: Paths to Sustainable Water Use. *Ecological Applications*, 8(3), 571-579.
- [22] Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., ... & Stromberg, J. C. (1997). The Natural Flow Regime. *Bioscience*, 47(11), 769-784.
- [23] Keesstra, S., Nunes, J. P., Novara, A., Finger, D., Avelar, D., Kalantari, Z., & Cerdà, A. (2018). The superior effect of nature-based solutions in land management for enhancing ecosystem services. *Science of The Total Environment*, 610-611, 997-1009.
- [24] Savic, D. A., & Walters, G. A. (1997). Genetic Algorithms for Least-Cost Design of Water Distribution Networks. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 123(2), 67-77.
- [25] Wurbs, R. A. (1998). Dissemination of Generalized Water Resources Models in the Public Domain. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 124(5), 299-301.
- [26] Xu, K., & Zhang, C. (2020). Artificial intelligence in smart water management: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121245.
- [27] Buytaert, W., Reusser, D., Krause, S., & Renaud, J. P. (2006). Why can't we do better than TOPMODEL? *Hydrological Processes: An International Journal*, 20(15), 3715-3720.
- [28] Siemens, P. E., & Bourgeron, P. S. (2020). Remote Sensing in Water Resources Management: Current Opportunities, Challenges, and Emerging Trends. *Water Resources Research*, 56(6), e2019WR026690.
- [29] Kumar, A., & Singh, B. (2017). Internet of Things and Artificial Intelligence in Agriculture: An Overview. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 7(5), 258-261.
- [30] Anderson, C. W., & Anderson, D. J. (1993). Design and application of multisensor arrays for environmental monitoring. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 42(1), 23-30.
- [31] Malik, A., & Prasher, S. (1997). Use of Artificial Neural Networks in Hydrology and Water Resources Management. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 123(4), 247-251.
- [32] Chen, L., & Shi, Z. (2021). Big Data and AI-based Solutions for Sustainable Water Resources Management: Opportunities and Challenges. *Journal of Hydrology*, 603, 126892.

- [33] Cao, X., & Li, Y. (2019). AI-driven IoT-enabled Water Resources Monitoring and Management System. *Future Generation Computer Systems*, 97, 626-636.
- [34] Delle Monache, L., Hacker, J., Zhou, Q., & Yang, F. (2020). Development of AI-based water quality monitoring systems. *Environmental Modelling & Software*, 127, 104660.
- [35] Ahmad, S., & Simonovic, S. P. (2000). Application of system dynamics to water resources management: Constructing modular simulation models. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 14(4), 241-249.
- [36] Zhang, Y., & Li, J. (2018). Smart sensors for real-time water quality monitoring: current practices and challenges. *Journal of Sensors*, 2018, 4020496.
- [37] Abbas, M., & Hossain, M. S. (2022). Advances in AI and IoT technologies for water resources management in the context of smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103718.
- [38] Cai, X., & Rosegrant, M. W. (2003). World water productivity: Current situation and future options. In *Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvement* (pp. 163-178). CAB International.
- [39] Mishra, A., & Singh, V. P. (2010). A review of drought concepts. *Journal of Hydrology*, 391(1-2), 202-216.
- [40] McCuen, R. H. (2003). Modeling hydrologic change: Statistical methods. CRC Press.



Book of The peer reviewed Reseaches of Stardom 1st International Conference

Sustainable Future

2nd volume 2024

