دورية دولية محكمة

مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

رقم التسجيل: VR.3373.6330.B

مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

المركز الديمقراطي العربي

Journal of Strategic Studies for disasters and Opportunity Management

International scientific periodical journal

JSSDOM

مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

Germany: Berlin 10315
Gensinger- Str: 112
http://democraticac.de

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص" هي مجلة دولية محكّمة تصدر من ألمانيا – برلين عن #المركز_الديمقراطي العربي تعنى المجلة في مجال الدراسات التخصصية في مجال إدارة المخاطر والطوارئ والكوارث وما ينتج عنها من فرص لا بد من إدارتها لاستدامة جودة الحياة البشرية. تصدر بشكل دوري ولها هيئة علمية دولية فاعلة تشرف على عملها وتشمل مجموعة كبيرة لأفضل الأكاديميين من عدة دول، حيث تشرف على تحكيم الأبحاث الواردة إلى المجلة. وتستند المجلة إلى ميثاق أخلاقي لقواعد النشر فيها، وإلى لائحة داخلية تنظّم عمل التحكيم، كما تعتمد في انتقاء محتويات أعدادها المواصفات الشكلية والموضوعية للمجلات الدولية المحكّمة.

Nationales ISSN-Zentrum für Deutschland

ISSN 2629-2572

Journal of Strategic Studies for disasters and Opportunity Management

Email: jssdom@democraticac.de

رئيس المركز الديمقراطي العربي:

عمار شرعان

رئاسة التحرير:

د. بدر الدين الناصري. أستاذ دكتور في الجغرافيا والجيوماتيك
كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك الدار البيضاء
جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

نائب رئيس التحرير:

د. سالم تالحـــوت. أستاذ دكتور في الجغرافيا وعلوم التربية
المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين
بالدار البيضاء - سطات

سكرتير التحرير (أمانة التحرير):

ذة. أسماء بصير. أستاذة دكتورة في الجغرافيا
كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك الدار البيضاء
جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

هيئة التحرير:

ذ. سالم تالحـــوت

ذة. أسماء بصير

ذ. الحسين إبن الأمين

رئيس الهيئة العلمية :

د. محمد رمضان الأغا – أستاذ دكتور التنمية المستدامة -الجامعة الإسلامية -غزة -فلسطين

أعضاء الهيئة العلمية

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
1	فوازعبد الله أحمد صالح باحميش	استاذ مشارك	جغرافيا طبيعية ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعارعن بعد	اليمن
2	محمد فتحي محمد حسن	دكتوراه	اقتصاد	مصر
3	رفيف عبد الستارعبد الجبار	استاذ مشارك	العلوم السياسية	العراق
4	سهام كامل محمد	استاذ دكتور	العلوم السياسية والاقتصادية	العراق
5	محمد محي الدين	استاذ	جغرافيا	المغرب
6	صبري عبد القادرمحمد المدهون	دكتوراه	اصول التربية	مصر
7	فوزي محمود اللافي الحسومي	دكتوراه	إدارة الأعمال	ليبيا
8	الحسين إبن الأمين	استاذ	جغرافيا	المغرب
9	عدنان على حجاج	استاذ	علوم مالية	الجزائر
10	نورخالد علي	دكتوراه	علم الاجتماع	العراق
11	فيصل غازي فيصل صالح	دكتوراه	العلوم الاقتصادية	العراق
12	سرمد جاسم محمد الخزرجي	دكتوراه	علم الاجتماع	العراق
13	ابن زاهرعبد السلام	استاذ	جغرافيا	المغرب
14	أسماء بصير	استاذ	جغرافيا	المغرب
15	حنان عبد الغفارعطية إبراهيم	استاذ مساعد	علوم تربوية ونفسية	مصر
16	بلال محمد سعيد المصري	دكتوراه	علوم الاقتصاد الدولي	فلسطين
17	أسماء جاسم محمد	استاذ مساعد	العلوم الاقتصادية والسياسية	العراق
18	سعيد مواق	استاذ	نظم المعلومات الجغرافية والاستشعارعن بعد	المغرب
19	مجدي عبد الله فوازخصاونه	دكتوراه	مناهج الدراسات الاجتماعية	الأردن

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
20	عامر شبل زيا	دكتوراه	العلوم الاقتصادية	العراق
21	أديب سالم الأغا	دكتوراه	علوم إدارية	فلسطين
22	رضوان قطبي	دكتوراه	العلوم القانونية والسياسية	المغرب
23	سعد حسن منصور الغديوي	استاذ دكتور	إدارة الأعمال	ليبيا
24	لورنس يحيى صالح محمود	استاذ	جامعة بغداد	العراق
24	منى عوض الوزير	دكتوراه	هندسة معمارية	مصر
25	سالم تالحوت	استاذ	جغرافيا	المغرب
26	أحمد عر ابي الترك	دكتوراه	اعلام	فلسطين
27	سيدي ابراهيم فعرس	دكتوراه	القانون العام والعلوم السياسية	المغرب
28	أليسار طحان	دكتوراه	إدارة الأعمال	لبنان
29	عصام عيروط	دكتوراه	العلوم السياسية والقانونية	فلسطين
30	وفاء عبد الله عبد العال حبيشي	دكتوراه	الاقتصاد والعلوم المالية	السعودية
31	احمد طه قهوجي	دكتوراه	إدارة الأعمال	سوريا
32	ماهر المصري	دكتوراه	قانون	فلسطين
33	هبة محمد صالح الأغا	دكتوراه	إدارة أزمات تربوية	فلسطين
34	بشرى عبد الكاظم عبيد	استاذ مساعد	جغرافيا سياسية	العراق
35	ميثم منفى كاظم العميدي	استاذ مساعد	قانون عام	العراق
36	كمال محفوظ	دكتوراه	هندسة السلامة والصحة المهنية	فلسطين
37	نغم علي حسن	استاذ مساعد	هندسة العمارة والتخطيط	فلطين
38	يحيى جعفري	استاذ دكتور	التاريخ المعاصر	الجزائر
39	عبد الفتاح عبد ربه	استاذ دكتور	علوم الأحياء	فلسطين
40	زياد أبو هين	استاذ مشارك	علوم الأرض والبيئة	فلسطين

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	الدولة
41	خالد الدهليز	استاذ مشارك	علوم إدارية و اقتصادية	عُمان
42	هبة الرحمن أحمد	دكتوراه	هندسة المواد	مصر
43	علي تايه	استاذ دكتور	هندسة مدنية	فلسطين
44	حجاج محمد الحبيب	استاذ محاضر	لغة عربية	الجزائر
45	راجي يوسف محمود	دكتوراه	العلاقات الدولية والدبلوماسية	العراق
46	ندى مهدي فوزي الجيلاوي	استاذ دكتور	الهندسة المستدامة	العراق
47	ثناء عبد الودود عبد الحافظ الشمري	استاذ مساعد	علم النفس التربوي	العراق
48	بيداء ستار–العراق	استاذ دكتور	إدارة الأعمال	العراق
49	أزهار عبد الله	استاذ دكتور	العلوم السياسية والدولية	العراق
50	وصال عبد الله	استاذ مساعد	التنمية الاقتصادية	العراق
51	فوزي محمود اللافي الحسومي	أستاذ مساعد	إدارة الأعمال	ليبيا
52	نضال محمد رشيد	أستاذ دكتور	القانون الدولي العام	العراق
53	أحمد محمد عادل عبد العزيز	أستاذ دكتور	الفلسفة في الاقتصاد	مصر
54	محمد الحنافي	دكتوراه	القانون العام والعلوم السياسية	المغرب
55	بشار نرش	دكتوراه	العلاقات الدولية	سوريا
56	إبراهيم أوعدي	دكتوراه	جغرافيا	المغرب
57	تهاني إبراهيم العلي	دكتوراه	العلوم التربوية	الاردن

أعضاء هيئة التدقيق والمراجعة اللغوية:

د. محمد نبو – المغرب

د. إبراهيم أوعدي - المغرب

أ. ميساء جعرور- فلسطين.

شروط النشر:

- أن يكون البحث أصيلا ومعدا خصيصا للمجلة - ويمكن أن يكون مستلا من رسالة الماجستير أو أطروحة الدكتوراه بشرط ألا يكون قد نشر منها أي أبحاث أو أن تتم إعادة صياغة بنسبة لا تقل عن 60% من البحث.
- تقبل البحوث والمقالات باللغة العربية مع ضرورة مراعاة الوضوح وسلاسة الكتابة وسهولة فهمها واجتناب الأخطاء اللغوية الإملائية والنحوية.
- لا تقبل الأبحاث التي تزيد فيها نسبة التشابهات البحثية عن 15%
- ألا يكون البحث قد نشر جزئيا أو كليا في أي وسيلة نشر إلكترونية أو ورقية.
- أن يرفق البحث بسيرة ذاتية للباحث تشمل (الاسم الكامل للباحث – الصفة - مكان العمل - وسيلة التواصل، البلد) باللغة العربية والإنجليزية أو الفرنسية.
- مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص الصادرة عن المركز الديمقراطي العربي ببرلين وفريق الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص بالمغرب، مجلة متخصصة بالبحوث المتعلقة بالمجالات المحددة (إدارة الأزمات، إدارة الكوارث الطبيعية والبشرية، إدارة الفرص، إدارة المعرفة، التنمية المستدامة، إدارة المعلومات، العلوم البيئة، السلامة والصحة المهنية، القوانين والتشريعات، إدارة الملاجئ والمآوي، إدارة السياسات والاستراتيجيات، إدارة الطوارئ، إدارة الحكم الرشيد، إدارة البنية التحتية، إدارة الإعمار بعد الكوارث، إدارة المخاطر، استخلاص الدروس والعبر).
- أن يرسل الباحث البحث المنسق وفق القالب على شكل ملف مايكروسوفت وورد، إلى البريد الإلكتروني (jssdom@democraticac.de)
- تخضع الأبحاث والترجمات إلى تحكيم سري من طرف هيئة علمية واستشارية دولية، تتكون من دكاترة وأساتذة جامعيين. الأبحاث المرفوضة يبلغ أصحابها مع إبداء الأسباب.
- يبلغ الباحث باستلام البحث ويحول بحثه مباشرة للجنة العلمية الاستشارية.
- يخطر أصحاب الأبحاث المقبولة للنشر بقرار اللجنة العلمية وبموافقة هيئة التحرير على نشرها.
- الأبحاث التي ترى اللجنة أنها قابلة للنشر وعلى الباحثين إجراء تعديلات عليها، يسلم للباحثين قرار التحكيم الخاص بها، مع مرفق خاص بالتعديلات. على الباحث الالتزام بالملاحظات وفق مدة تحددها هيئة التحرير.
- يستلم كل باحث قام بالنشر شهادة نشر وهي وثيقة رسمية صادرة عن إدارة المركز الديمقراطي العربي وعن إدارة المجلة تشهد بنشر المقال العلمي الخاضع للتحكيم ويستلم الباحث شهادته بعد أسبوع كأقصى حد من تاريخ إصدار عدد المجلة.
- للمجلة إصدار إلكتروني حصري صادر عن المركز الديمقراطي العربي كما أنها حاصلة على الترميز الدولي

ISSN (Online) 2629-2572

- لا تراعى الأسبقية في نشر المواد العلمية ضمن أعداد المجلة بحيث إن المعيار الأساسي لقبول النشر ضمن أعداد المجلة هو جودة وأصالة المادة العلمية وسلامة اللغة والعناية بالضوابط المنهجية في البحث العلمي.
- أي تقرير من الهيئة العلمية يتعلق بالسرقة العلمية، سيحمل الباحث التبعات والإجراءات كما هو متعارف عليه في سياسات المجلات العلمية الدولية.
- تعبر جميع الأفكار المنشورة في المجلة عن آراء أصحابها.
- يخضع ترتيب الأبحاث المنشورة إلى أهميتها والمحتوى العلمي.
- تعرض المقالات على مدققين ومراجعين لغويين قبل صدورها في أعداد المجلة.
- لغات المجلة هي: العربية -الانجليزية-الفرنسية.
- في حالات الترجمة يرجى توضيح السيرة الذاتية لصاحب المقال الأصلي وجهة الإصدار باللغة الأصلية.

كيفية إعداد البحث للنشر

يتوفر قالب موضح فيه نمط التوثيق المعتمد وكيفية كتابة الجداول والأشكال والهوامش.

- يكتب الملخص باللغة العربية -الإنجليزية أو الفرنسية، ثم الكلمات المفتاحية (5) كلمات، ويكتب المخلص بجمل قصيرة وواضحة، إلى جانب إشكالية البحث الرئيسية والأساليب العلمية والأدوات المستخدمة في البحث، وأبرز النتائج التي توصل إليها الباحث.
- تقديم الإطار المفاهيمي: تقديم أبرز المفاهيم المهيكلة للدراسة
- تحديد اشكالية البحث، وأهدافها وأهميتها، وذكر الدراسات السابقة التي تطرقت للموضوع بما في ذلك آخر ما صدر في مجال البحث، وتحديد مواصفات فرضية البحث أو أطروحته، ووضع التصور المفاهيمي، وتحديد مؤشراته الرئيسية، ووصف منهجية البحث، وتحليل النتائج والاستنتاجات.
- كما يجب أن يكون البحث مختتما بقائمة بيبليوغرافية، تتضمن أهم المراجع التي استند إليها الباحث وتكتب المراجع نظام جمعية علماء النفس الأمريكيين (APA) الاصدار السابع، وترتب في آخر المقالة أبجديا على شكل نقاط.
- أن يتقيد البحث بمواصفات التوثيق وفقا لنظام الإحالة المرجعية الذي يعتمده المركز الديمقراطي العربي في أسلوب كتابة الهوامش وعرض المراجع.
- تستخدم الأرقام المرتفعة عن النص للتوثيق في متن البحث ويذكر الرقم والمرجع المتعلق به في قائمة

المراجع.

ترتيب المراجع هجائيا في القائمة وفقا للآتي:

أ. إذا كان المرجع بحثا في دورية: اسم الباحث (الباحثين)، سنة النشر، عنوان البحث، واسم الدورية، رقم المجلد، رقم العدد، أرقام الصفحات.

ب. إذا كان المرجع كتابا: اسم المؤلف (المؤلفين)، سنة النشر، عنوان الكتاب، اسم الناشر وبلد النشر.

ج. إذا كان المرجع رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه: يكتب اسم صاحب البحث، السنة، العنوان، يكتب رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه بخط مائل، اسم الجامعة.

د. إذا كان المرجع نشرة أو إحصائية صادرة عن جهة رسمية: يكتب اسم الجهة، سنة النشر، عنوان التقرير، أرقام الصفحات، الدولة.

هـ. إذا كان المرجع مقابلة: يكتب اسم الشخص، تاريخ المقابلة، الشخص الذي أجرى المقابلة، المسمى الوظيفي، البلد على أن تكتب تحت عنوان مقابلات.

و. إذ كان المرجع مجموعة بؤرية: يكتب أسماء المجموعة في ملحق، موضوع النقاش في المجموعة، جهة عقد المجموعة، تاريخ عقد المجموعة، المكان، السنة.

ز. بالنسبة لمواقع الانترنت: الاسم الكامل للكاتب، "عنوان المقال"، رابط المقال، تاريخ النشر، تاريخ دخول الموقع

يتراوح عدد كلمات البحث من 3000 حتى 8000 كلمة وللمجلة أن تنشر بحسب تقديراتها بصورة استثنائية وحسب القيمة المعرفية، لبعض البحوث والدارسات التي تتجاوز هذا العدد من الكلمات.

يتم تنسيق الورقة على قياس (A4)، بحيث يكون كالتالي:

هوامش الصفحة :

تكون كما يلي: أعلى 02، أسفل 02، يمين 02، يسار 02، رأس الورقة 5، أسفل الورقة 1.5.

(عنوان المقال) :نمط الخطsakkalmajalla :، حجم الخط:16 : Taille

Title of the article in English (Police Times New Roman20)

(الاسم الكامل للباحث) :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:15 (الدرجة العلمية للباحث) نمط الخط sakkalmajalla، حجم الخط:13 (مؤسسة الانتماء كاملة والبلد) نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:13 البريد الإلكتروني للباحث (نمط الخط Times New Roman :حجم الخط: 12)

(الملخص (باللغة العربية): يشترط في الملخص أن لا يزيد عن 200 كلمة ولا يقل عن 150 كلمة،)نمط الخط sakkalmajalla، حجم الخط: 14، مائل.

الكلمات المفتاحية (باللغة العربية): 5 كلمات، نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط: 14، مائل

Abstract: (in English)(Between 150 words and 200 words,: Times New Roman, Taille : 13, Italics)

Key words: (in English) (Between 05 and 08 words,: Times New Roman, Taille : 13, Italics)

(المقدمة) :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

(المحتوى والمضمون) :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:14، بين السطور: 1.15

1-العنوان الرئيسي الأول: نمط الخط سميكsakkalmajalla، سميك ، حجم الخط:17، بين السطور: 1.15

1-1-العنوان الفرعي الأول: نمط الخط سميكsakkalmajalla، سميك ، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

1-2-العنوان الفرعي الثاني: نمط الخط سميكsakkalmajalla، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

2-العنوان الرئيسي الثاني: نمط الخط سميكsakkalmajalla، حجم الخط:17، بين السطور: 1.15

2-1- العنوان الفرعي الأول: المحتوى والمضمون: نمط الخط سميكsakkalmajalla، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

2-2–العنوان الفرعي الثاني : المحتوى والمضمون : نمط الخط سميكsakkalmajalla ، حجم الخط :15، بين السطور : 1.15

الخاتمة : نتائج الدراسة والتوصيات) نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:15، بين السطور: 1.15

قائمة المصادر والمراجع :نمط الخطsakkalmajalla ، حجم الخط:13، بين السطور: مفرد

يرسل البحث المنسق على شكل ملف مايكروسفت وورد، إلى البريد الإلكتروني jssdom@democraticac.de

المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية

Germany: Berlin

030- 54884375

030- 91499898

030- 86450098

المحتويـــــات

م	الباحث	عنوان المقالة	الصفحة
1	أحمد غربا	تطبيقات الذكاء الاصطناعي و أثرها في تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها في نيجيريا	13
2	العرفاوي محمد فراح عبد الرحيم العمراني عبد الواحد	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال الحديثة في تجويد الممارسات التدريسية: "توظيف الخريطة التفاعلية في تدريس الجغرافيا المدرسية نموذجا"	23
3	أحمد شاكر العلاق	التنبؤ بالأحداث التاريخية عبر الذكاء الاصطناعي	41
4	- العمراني سكينة - العمراني عبد الواحد - وبوعيش الحسين	نمذجة مصادر الأخطار البيئية ودورها في التخطيط المجالي: دراسة حالة خطر الامتطاحات الفجائية بحوض واد أوركا (الأطلس الصغير الغربي، المغرب)	55
5	شيماء ابليلط	الترجمة والذكاء الاصطناعي: جدلية الواقع بين التطبيق والتوطين	72
6	ISSAOUI Hana, ISAM SFAX	Integration of Artificial Intelligence into Heritage	81

افتتاحيـة

تصديرا للعدد 25 من مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص، اختارت اللجنة العلمية للمجلة موضوع: استخدامات الرقمنة والتقنيات الحديثة في العلوم الإنسانية والاجتماعية.

تتجلى استراتيجية موضوع العدد في تميزه بالالتقائية بين مختلف العلوم الإنسانية والاجتماعية... لذا فهو يشكل حاليا أساسا تقنيا للنهوض بمختلف العلوم لتواكب التطور التكنولوجي المتسارع الذي تشهده مختلف مناحي الإنسانية. فاستخدامات الرقمنة والتقنيات الحديثة في العلوم تعتبر موضوع الساعة، وتحظى باهتمام كبير من لدن الباحثين في مختلف التخصصات وعلى رأسها العلوم الاجتماعية والإنسانية.

لقد غدت الرقمنة ببرامجها الضخمة وتطبيقاتها المتنوعة تشكل .في الوقت الراهن .مؤشرا من مؤشرات انفتاح العلوم الإنسانية والاجتماعية على تخصصات وفروع علمية أخرى.

كما ستعتبر في المستقبل معيارا من معايير التطور والعصرنة التي عرفتها مختلف العلوم في ظل التطور التكنولوجي والتقني الذي شهده العالم. وهنا أصبحنا نتحدث عن التحول الرقمي كشكل من اشكال ضمان الاستمرارية للعلوم.

في هذا السياق، أصبحت الرقمنة والتقنيات الحديثة أدوات أساسية في دراسة العلوم الإنسانية والاجتماعية. مما أحدث تغييرا جوهريا في أساليب البحث والتحليل. فقد أسهمت التطورات التكنولوجية، مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل قواعد البيانات الضخمة بجدية في تعزيز فهم الظواهر الإنسانية والاجتماعية... من خلال توفير أدوات متقدمة لجمع المعلومات وتحليلها وتوظيفها كفرص تجابه بها مختلف الكوارث التي تتهدد مستقبل الانسانية.

وقد زادت اهمية الرقمنة لما تلعبه من أدوار مهمة في حفظ التراث الثقافي والمعرفي، عبر الأرشفة الرقمية والعرض الذكي... مما يسهم في الحفاظ على الأبحاث العلمية، والمخطوطات والوثائق التاريخية ووضعها رهن إشارة الباحثين والمهتمين.

ومن مظاهر استفادة العلوم الإنسانية والاجتماعية من هذا التطور التقني تلك الإمكانات الكبيرة التي تتيحها تكنولوجيا المعلوميات في الترجمة وتحليل النصوص الرقمية ووضع خطط استباقية؛ حيث احدثت ثورة في دراسة اللغات وتخصصات كالآداب والتاريخ والفلسفة، وقدمت فرصة لتطوير مناهج التدريس الحضوري، وترسيم التعليم عن بعد، وتعزيز فرص التعلم الذاتي. ففي مجالات العلوم الاجتماعية، توفر التقنيات الحديثة مثل المعلوميات والذكاء الاصطناعي وخوارزميات

تحليل الشبكات الاجتماعية... رؤى جديدة حول السلوك البشري والاتجاهات الاجتماعية. كما تساعد النماذج الحاسوبية والمحاكاة على تجويد وتسريع تتبع ودراسة الظواهر الاجتماعية المعقدة مثل الهجرة والتغيرات الديموغرافية... مما يتيح للباحثين استشراف وتوقع الاتجاهات المستقبلية واقتراح قرارات مستندة إلى تحليل البيانات الواقعية والآنية.

ورغم الفرص الكبيرة التي تتيحها الرقمنة، فإن تطبيقها يواجه مجموعة من التحديات؛ حيث يصبح من الضروري تحقيق توازن بين الاستفادة من التكنولوجيا وحماية البيانات الشخصية. لذلك، يظل الاستخدام المسؤول عن التقنيات الحديثة في العلوم الإنسانية والاجتماعية مفتاحا لضمان الاستفادة المثلى منها في البحث الأكاديمي وتطوير المجتمعات.

الأستاذ الدكتور بدرالدين الناصري

رئيس التحرير

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها في نيجيريا

أحمد غربا

EFFECT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON TEACHING ARABIC LANGUAGE TO NON-NATIVE SPEAKERS IN NIGERIA

Ahmad GHARBA

Department of Arts and Social Science Education.

Federal University of Kashere, Nigeria

Email address: Ahmadgarba315@gmail.com

ORCID:0000-0001-8757-8056

ملخص.

تعد اللغة العربية حاليا من أكثر اللغات استخدامًا في الوظائف والأسواق والسياحة والخطاب والاتصال الدولي. ومع ذلك، يواجه متعلمو اللغة العربية غير الناطقين بها العديد من التحديات في اكتساب مهارات اللغة العربية. تظهر من الدراسات الكثيرة أن الذكاء الاصطناعي لديه إمكانيات لدعم تعليم وتعلم اللغة العربية. كما تجيب هذه الدراسة على الدعوة لفحص أهمية وإمكانيات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها. استخدم الباحث المنهج الوصفي للحصول على معلومات علمية وأدبيات تتعلق بموضوع الدراسة، تكشف النتائج أن المواقع الجغرافية للدراسات وأعمار المتعلمين وسنوات الدراسة تؤثر أحيانًا على أداء المتعلمين، وخاصة في مجالات تعلم مهارات التحدث والكتابة والقراءة، كما تشير الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي له أثر إيجابي في تشكيل وحل المشكلات المذكورة أعلاه لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بغيرها. وكما يمكن لأصحاب المصلحة في قطاع التربوية في نيجيريا استخدام المعلومات المقدمة في هذه الدراسة للحصول على فهم شامل لاستخدام وتأثير الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها، حيث يتم تقديم بعض اتجاهات جديدة لتوجيه الاستخدام المستقبلي للذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: ذكاء اصطناعي، متعلمو لغة ثانية، تدريس، تعلم، مهارات اللغة.

ABSTRACT

Arabic is one of the most widely used languages in jobs, markets, tourism, speech and international communication. However, non-native learners of Arabic face many challenges in acquiring Arabic language skills. Existing studies show that artificial intelligence has the potential to support Arabic language teaching and learning. This study responds to the call to examine the importance and potential of using artificial intelligence in teaching Arabic to non-native speakers. A descriptive research design was used to obtain scientific data and literature related to the subject of the study. the results reveal that the geographical locations of the studies, the ages of the learners and the years of study sometimes affect the performance of the learners, especially in the areas of learning speaking, writing and reading skills. The study also indicates that artificial intelligence has a positive impact in shaping and solving the above-mentioned problems for non-native learners of Arabic. Finally, stakeholders in education in Nigeria can use the information provided in this study to gain a comprehensive understanding of the use and impact of artificial intelligence in teaching Arabic to non-native speakers, as some practical implications are presented to guide the future use of artificial intelligence.

Keywords: Artificial intelligence, non-native learners, teaching, learning, language skills.

مقدمة:

لإتقان أي لغة أجنبية، لابد أن يكتسب المتعلم الكفاءة في التحدث والاستماع والقراءة والكتابة، ومع ذلك، تظهر الأدلة التجريبية أن المتعلمين الناطقين بغير العربية يواجهون صعوبات في كثير من الأحيان عند تعلم اللغة العربية، مع تحديات مثل الاتصالات المحدودة بالعربية خارج دورات اللغة، وعدم كفاية المعرفة بالمحتوى وعدم انتظام التهجئة العربية، وقد يخشى المتعلمون أيضًا ارتكاب أخطاء محرجة أمام أقرانهم. تم استخدام الذكاء الاصطناعي لإزالة أو تحسين بعض هذه التحديات، والذكاء الاصطناعي عبارة عن أنظمة كمبيوتر تحاكي الذكاء البشري ويمكنها تعلم وفهم وتذكر اللغة البشرية، ويمكن لهذه البرامج المساعدة في توفير بيئة آمنة لتعلم اللغة العربية لمتعلمين الناطقين بغير العربية. لقد دعم الذكاء الاصطناعي تعليم اللغة والتعلم من خلال الدراسات التي أظهرت أن الذكاء الاصطناعي يمكنه دعم المهارات الخاصة باللغة، مثل فهم القراءة وممارسة مهارات اللغة المتكررة على الجهاز وتصحيح النطق العربي. كما يمكن أن يساعد في

أنشطة التدريس والتعلم الأوسع، بما في ذلك التصحيح التلقائي، وتقديم الملاحظات، والتجارب التعليمية التكيفية، والدروس الخصوصية الذكية وأنظمة التنبؤ.

ويؤكد التربويون أن استخدام تقنيات الحاسوب في التعليم يحقق العديد من الفوائد للمعلم والمتعلم والموقف التعليمي. (David H. Harding 1967: pp 78) فالبيئة التي توفرها هذه التقنيات أثناء عملية التعليم والتعلم، من حيث التواصل والتفاعل بين المتعلمين، تولد اتجاهات إيجابية نحو الحاسوب كأداة وقناة تعليمية من جهة، ونحو المواد والمقررات التي يدرسونها من جهة أخرى، مما يزيد من دافعيتهم للتعلم. وأجهزة الكمبيوتر التي تدعم الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغات لقد أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغات شائعة في الآونة الأخيرة، بحيث تعتمد على استخدام خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة؛ مما يجعل عملية التعلم أكثر كفاءة وتحفيزًا للمتعلمين .وتوفر هذه التطبيقات العديد من الفوائد للمتعلمين، والتي تتمثل فيما يلي:

- التعلم الذاتي للغة: تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تسهيل تعلم اللغات المختلفة، باستخدام أساليب تعليمية وتفاعلية متقدمة، من خلال تحديد نقاط القوة والضعف، والمستوى الفردي لكل متعلم، (أسامة الخولي 1988م، ص 146) حيث يتم اختيار التمارين والمواد التعليمية وفقًا لقدرات الطالب. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي التحكم في مستوى صعوبة الأسئلة، أو تقديم مواد إضافية ذات صلة باحتياجات الطلاب واهتماماتهم؛ مما يسمح للطلاب بالتعلم بسرعة وفي وقت قصير. (أسامة الخولي 1988م، ص 149).

- الوصول السريع إلى المحتوى التعليمي: يوفر الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة للمتعلمين إمكانية الوصول إلى المحتوى التعليمي في أي وقت، مما يسمح لهم بالدراسة في الأوقات التي تناسبهم. بالإضافة إلى ذلك، يوفر المعلمون الافتراضيون والروبوتات الدردشة المتاحة على مدار الساعة مرونة كبيرة، مما يسمح للطلاب بالتدرب دون تقييدهم بإطارات زمنية محددة. (رياض رزوقي2020م، ص341).

- القدرة على تقييم وتطوير المتعلم: بفضل تقنيات التعرف على الصوت المدعومة بالذكاء الاصطناعي، يمكن لتطبيقات تعلم اللغة تحليل نطق الطلاب بدقة وتقديم ملاحظات دقيقة حول أخطاء النطق؛ مما يساعد الطلاب على تحسين نطقهم تدريجيًا وتطوير مهارات التحدث لديهم بشكل أفضل في فترة زمنية قصيرة. (ليلى وهنية 2021م، ص 145).

- التعلم بطرق تفاعلية: يدمج الذكاء الاصطناعي عناصر اللعب في عمليات تعلم اللغة، مما يجعلها جذابة وممتعة، حيث يتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في طرق تعليمية لتعلم اللغة تعتمد على ترسيخ تعلم اللغة من خلال ألعاب متنوعة، ومناسبة لفئات عمرية مختلفة، بالإضافة إلى التحديات والمكافآت المستخدمة؛ - تحفيز المتعلمين على ممارسة اللغة وقضاء وقت أطول في التعلم دون ملل. (عبد الرازق وآخرون 2023م، ص89).

- التغلب على تحديات تعلم اللغة باستخدام الطرق التقليدية: من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة، يمكن للمتعلمين التغلب على الخوف من ارتكاب الأخطاء عند التحدث أمام زملائهم، حيث يمكن للأفراد تحسين مهاراتهم اللغوية بثقة دون الشعور بالتوتر أو القلق بشأن الأخطاء، وهذا ما يميز هذه الطريقة عن الطرق التقليدية المستخدمة في تعلم اللغة. (عبد الرازق وآخرون 2023م، ص 67).

تجلى للباحث مع تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، من المهم للمعلمين أن يفهموا كيف يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم تدريس وتعلم اللغة العربية أو أي لغة أجنبية لأولئك الذين لغتهم الأولى ليست العربية أو تلك اللغة المقصودة للتعلم. لذلك، هناك حاجة إلى مراجعة الدراسات القائمة لدعم المجتمع الأكاديمي في فهم كيفية دعم الذكاء الاصطناعي لدى المعلمين ومتعلمي اللغة العربية. لذلك، فإن الغرض من هذه الدراسة هو الإجابة على الدعوة لإجراء مراجعة منهجية حديثة لتدريس وتعلم اللغة العربية، مع معالجة الثغرات التي تم تحديدها في الأدبيات. والتي تشمل أهمية الذكاء الاصطناعي لدى المتعلمين الناطقين بغير العربية، وبعض أنواع استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس اللغة الأجنبية وكذلك تعلم اللغة العربية. ستقدم نتائج هذه الدراسة نظرة عامة على استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس وتعلم اللغة العربية. تهدف هذا البحث تقديم رؤى قيمة لكل من الممارسين والجمهور الأكاديمي. سيكتسب المعلمون نقطة مرجعية لدمج الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية للمتعلمين غير الناطقين بها، بما في ذلك المناهج التربوية والاتصالات بمهارات اللغة. ستكشف الدراسة أيضًا عن التحديات، مما يمكن المعلمين من معالجة القضايا، والتغلب على سوء الاستخدام وفهم القيود. يمكن للقادة التربويين والممولين وصناع السياسات الاستفادة من هذا البحث لتوجيه السياسات والممارسات القائمة على الأدلة. سيستفيد الباحثون من هذه النظرة العامة لحالة الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم اللغة العربية مع التعرف أيضًا على الثغرات في البحث الذي يجب معالجته. وفي هذه الآونة، أظهرت الذكاء الاصطناعي (AI) بأنها أداة مفيدة واختراق للعديد من الأشياء، بما في ذلك تعلم اللغة. يبحث المعلمون والمتعلمون والشركات

باستمرار عن أساليب فعالة لنقل المهارات اللغوية، وقد أثبتت الحلول التي تعمل بها الذكاء الاصطناعي بأنها أصولًا لا تقدر بثمن في هذا الصدد. وللذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة أثر متعدد الأوجه، كما تشير العديد من المؤسسات إن الذكاء الاصطناعى يكون له دور أساسي في تحسين قدرتها التنافسية والابتكار.

مفهوم تعليم اللغة العربية لأغراض خاصة:

إن اللغة العربية وتعليمها حظيت نصيبا أوفر في كثير من البلدان النيجيرية حيث لاقت هذه اللغة اهتمام الحكومة النيجيرية لفتح مدارس خاصة بهذا التعليم، وافتتحت الحكومة مدارس عربية لتدريب معلمي اللغة العربية المعروف ب (Arabic teachers college) في شتى الولايات وخاصة في ولايات الشمالية والجنوبية منذ أمد بعيد، ولاتزال بعض هذه المدارس تعليب دورًا أساسيا في نشر الثقافة اللغة العربية في مختلف مدن نيجيريا، ورغم أن هذه المدارس كانت على وشك اندثار لعدم اهتمام الحكومة بتمويلها وظهور التغيرات في السياسة التعليمية النيجيرية قد ساعدت على تطور تعليم اللغة العربية في نيجيريا. وقد أتاحت الحكومة فرصة تأسيس المدارس العربية النظامية الحديثة لكل من كان له القدرة لكن تكون تحت إشراف وزارة التربية والتعليم.

وأما تعليم اللغة العربية لأغراض خاصة يندرج من تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها، وهو من أنواعه. فقد ينقسم تعليم اللغة العربية للناطقين بها الى قسمين: فالأول هو برنامج تعليم اللغة العربية لأغراض عامة أو للحياة، التي ينخرط فيها جمهور متعدد الصفات لا يهدف من تعلمه للعربية سواء الاتصال بالعربية في مواقف الحياة المختلفة. وأما القسم الثاني فهو تعليم اللغة العربية لأغرض خاصة، وهو البرامج النوعية الذي ينخرط فيه جمهور ذو طبيعة خاصة وحاجات محددة، وهذا البرنامج كان متعدد الأبعاد. (الصديق آدم بركات 2013م، ص 6)

يبدو للباحث أن تعليم اللغة العربية لأغراض خاصة هو تعلم اللغة العربية في ضوء حاجات المتعلمين أو الطلبة إليها المعينة بوصفها جزءا من قدرات المتعلمين. وتتعدد أنواع هذه البرامج الى أنواع المختلفة، فمنها العربية لأغراض أكاديمية (AAP)، والعربية لأغراض وظيفية (AOP)، والعربية لرجال الأعمال (ABP)، ومنها العربية لرجال التربية (AEP) وغيرها. وعلى الرغم من تعدد هذه الأنواع، إلا أنها تقع جميعها تحت مظلة واحدة هي تعلم العربية لأغراض خاصة.

وقد أشار كل من رشدي أحمد طعيمة ومحمود كامل الناقة (2003م: ص 23-27) فيما يلي عرض لبعض برامج تعليم العربية لأغراض خاصة مما لنا به عهد أو لدينا عنه فكرة:

ومنها الخصائص الرئيسة والثانوية: فأما الخصائص الرئيسة أو المطلقة لبرنامج تعليم اللغة لأغراض خاصة فهي:

أ) أنه برنامج أُعدّ ليواجه حاجات محددة خاصة للمتعلم.

ب) أنه يتعلق من حيث محتواه (سواء الموضوعات أو العناوين) بمجالات عمل معينة أو مهن أو أنشطة.

ج) أنه يركز في اختيار اللغة على الأنشطة السابقة، سواء من حيث النحو، أو المفردات، أو أساليب الخطاب، أو المعاني والدلالات وغيرها، إضافة إلى توظيف أساليب تحليل الخطاب.

د) أنه يتناقض مع البرنامج العام لتعليم اللغة.

وأما الخصائص الثانوية لبرنامج تعليم اللغة لأغراض خاصة، فهي:

1. قد يتعلق البرنامج بمجال أو عدة مجالات معينة.

2. قد تستخدم في بعض المواقف التدريسية منهجيات مختلفة عن تلك التي تستخدم في البرامج العامة لتعليم اللغة.

3. يصمم البرنامج غالباً للمتعلمين الكبار سواء بمعاهد ومؤسسات تعليم الكبار أو مواقف العمل المهنية. ومع ذلك فقد يصمم البرنامج لطلاب المرحلة الثانوية.

4. يصمم البرنامج بشكل عام لطلاب المستوى المتوسط أو المتقدم. ذلك أن معظم هذه البرامج تفترض توفر خلفية لغوية أساسية عند الطالب، وإن كان يمكن استخدامه مع المبتدئين أيضا.

أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها:

1- التعلم الشخصي: تحلل منصات تعلم اللغة التي تعمل بالنيابة نقاط القوة والضعف وسرعة التعلم والتفضيلات لتقديم مسار تعليمي مخصص. هذا النهج يعزز المشاركة ويحسن نتائج التعلم والأهداف.

2- إمكانية الوصول: تمكن هذه النوع من التطبيقات الوصول إلى الدروس والتمارين والدروس من أي مكان وفي أي وقت، في تحطيم الحواجز وتقديم المرونة للمتعلمين في جميع أنحاء العالم. يمكن أن يساعد ودعم الطلاب ذوي الاحتياجات الإضافية، مما يجعل التعلم أقل بكثير من عقبة. على سبيل المثال، التكثيف/تلخيص المحتوى أو المهام بطريقة مفهومة أو اقتراح بدائل الكلمات، على سبيل المثال لا الحصر.

3- ردود الفعل المعززة والفورية: يمكن أن يوفر للمتعلمين ردود فعل فورية حول نطقهم والقواعد، واستخدام المفردات. تتيح هذه التعليقات للمتعلمين تحديد أخطائهم وتصحيحها على الفور، وتسريع عملية التعلم. يمكن للذكاء اصطناعي

استخدام تقنية التعرف على الصوت المتقدمة للكشف عن نطق المتعلم ولكمته لتوفير ملاحظات دقيقة. مع التحليل في الوقت الفعلي، يمكن للخوارزميات تحديد الأخطاء وتقترح تصحيحات على الفور والتعليقات مخصصة. بناءً على مستوى الكفاءة، يمكن أن تقدم الخوارزميات اقتراحات سهلة الفهم وتنفيذها. هذا يعني المزيد من الوقت للقيام بأشياء أخرى، دون القلق بشأن توفير التعليقات أو انتظارها.

4- التعليم المعزز: تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتكملة أساليب التدريس التقليدية. إنها تساعد المعلمين على إنشاء خطط دروس ديناميكية، وتتبع تقدم الطالب وتحديد المجالات التي تتطلب اهتمامًا إضافيًا، وتعزيز فعالية التدريس الشاملة. وهذا يجعل التدريس أكثر فعالية وممتعة لكل من المعلمين والطلاب. بالإضافة إلى ذلك، يستغرق بعض الضغط من المعلمين عن طريق تخفيف عبء العمل الخاص بهم.

5- التكيف مع احتياجات الطلاب: إن إحدى الفوائد الرئيسية للذكاء الاصطناعي هو تخصيص تجربة التعلم. فعند تدريس الفصل مليء بالطلاب، يكاد يكون من المستحيل على المعلمين إيجاد نهج يناسب الجميع. وعند استخدام الذكاء الاصطناعي لتعلم لغة جديدة، يمكن تلبية احتياجات كل طالب على حدة. ويمكن للمعلمين جمع بيانات مفيدة حول المتعلمين وقدراتهم وأساليب التعلم. وعند تحليل هذه البيانات بشكل صحيح، يمكن أن تتنبأ بالأداء المستقبلي وتمهد الطريق للتعليم الشخصي.

6- اجتناب خوف من الفشل: إن ارتكاب الأخطاء هو جزء طبيعي من التعليم. ومن المؤسف أن الخوف من ارتكاب الأخطاء يمكن أن يؤثر سلبًا على العملية ذاتها. فالطلاب الذين يشعرون بالخجل من الأخطاء أو فجوات المعرفة أو الدرجات المنخفضة يمكن أن ينسحبوا من الدراسة. ولا يوبخ الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة المتعلمين أو يحرجهم أمام زملائهم أو يهددهم بالعقاب. بل يقوم الذكاء الاصطناعي ببساطة بتقييم المتعلمين دون الحكم على موهبتهم اللغوية.

7- مشاركة أعمق في عملية التعلم: بفضل الذكاء الاصطناعي لتعلم اللغات، يمكن للطلاب الدراسة في أي مكان بالسرعة التي تناسبهم، وتحديد أهدافهم الخاصة، واتباع منهج دراسي مخصص وشخصي. كما يساعد الذكاء الاصطناعي في تطوير الألعاب الجذابة والاختبارات وغيرها من الأنشطة التي تصمم الدروس بما يتناسب مع اهتمامات الطلاب. (رياض رزوقي 2020م، ص 56).

بعض أشهر تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعلم اللغات وتنمية مهارات الاستماع والتحدث:

تعد أدوات الذكاء الاصطناعي ثورة حقيقية في عالم تعلم اللغات، حيث توفر تجربة تعليمية تفاعلية ومرنة. وتتميز هذه الأدوات باستخدامها لتقنيات متقدمة؛ مثل التعرف على الصوت والترجمة الآلية وغيرها من التقنيات؛ لإنشاء جلسات تعليمية مرنة وتفاعلية. وفيما يلي أشهر أدوات الذكاء الاصطناعي لتعلم اللغات:

1- دولينجو(Duolingo): يستخدم دولينجو نظامًا ذكيًا لتحليل تقدم المتعلمين وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم، ثم يقدم تمارين مخصصة؛ لمساعدة المتعلمين على التغلب على الصعوبات وتطوير مهارات اللغة بكفاءة. (رياض رزوقي 2020م، ص 90).

2- ميمرايز(Memrise): قامت منصة تعلّم اللغات ميمرايز بدمج الذكاء الاصطناعي في أساليب تعلّم اللغات، حيث وفّرت طريقة جديدة لتعلّم اللغات بسرعة وفعالية باستخدام روبوت المحادثة (Membot)، والذي من خلاله يمكنك ممارسة المحادثات وتحسين نطقك واكتساب الثقة أثناء التحدث بلغة جديدة. (عبدالرازق وآخرون2023م، ص 41).

3- موندلي (Mondly): يساعد موندلي على إتقان أكثر من 30 لغة، حيث يستخدم هذا التطبيق روبوتات المحادثة التي تساهم في رفع مهارات المستخدم اللغوية من خلال روبوت محادثة يغطي مواضيع المحادثة اليومية، وهو مناسب لجميع الفئات العمرية. (David H. Harding 1967: pp 67).

4- توكبال (Talkpal): يوفر توكبال للمستخدمين تجربة تعليمية تفاعلية وممتعة من خلال محاكاة المحادثات في الحياة الواقعية .كما يوفر البرنامج للمستخدمين أدوات تقييم النطق، بالإضافة إلى وضع الاتصال باستخدام الذكاء الاصطناعي، الذي يحاكي تجارب المحادثة الحقيقية.

5- سوبر سبيتش (Super Speech): هي منصة ذكاء اصطناعي متقدمة مصممة لتحليل وتقييم اللغة المنطوقة بدقة عالية، حيث تعتمد هذه المنصة على تقنيات تعلّم متقدمة للمساعدة في تقديم ملاحظات تفصيلية حول النطق والطلاقة والقواعد والمفردات. (أسامة الخولي 1988م، ص 146).

أسباب مؤثرة على اعتماد الذكاء الاصطناعي في تعلّم اللغات:

ذكر ليلى وهنية (2021م، ص 40) أن تختلف الآراء حول تأثير الذكاء الاصطناعي على اكتساب اللغة؛ في حين يؤيد البعض استخدامه في تعلم اللغات، يعارضه آخرون استنادًا إلى الأسباب التالية:

- عدم التفاعل البشري: يتطلب تعلم لغة ما أن ينغمس المتعلم في بيئة لغوية حيوية للتفاعل مع المتحدثين الأصليين، واكتساب مهارة التفاعل والتكامل مع متحدثي اللغة المطلوبة. لا يمكن للذكاء الاصطناعي، مهما كان متقدمًا، محاكاة جلسات الدراسة داخل مجموعات تفاعلية، وتبادل الخبرات الثقافية التي يوفرها الحوار المباشر.

- الخصوصية وحماية البيانات: غالبًا ما تجمع أنظمة الذكاء الاصطناعي بيانات شخصية للمستخدمين لتحسين أدائهم، ولكن يمكن اختراق هذه البيانات أو استخدامها بشكل غير مصرح به، وهذا يثير تساؤلات حول أمان البيانات في عالم الذكاء الاصطناعي.

- التقييم المحدود وتصحيح الأخطاء: تعتبر عملية التقييم وإعطاء ردود فعل فورية للمتعلمين جزءًا مهمًا من تعلم اللغة، وعلى الرغم من أن برامج الذكاء الاصطناعي قادرة على تقديم التصحيحات وإعطاء ردود الفعل، إلا أن التفاعل مع المعلم البشري يوفر بيئة تعليمية غنية بالتعليقات والنقد البناء بناءً على الخبرات والتجارب السابقة؛ مما يساعد المتعلم على اكتشاف نقاط ضعفه وتحسين أدائه باستمرار.

خاتمة.

من الجدير بالذكر أن الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن أن تساعد في تطوير مهارات اللغة، لكنها لا يمكن أن تحل محل الطرق التقليدية للتعلم، والجهد المستمر والتدريب المستمر المطلوب لإتقان اللغة، وعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي يوفر فرصًا متعددة لتحسين تجربة التعلم، إلا أنه من الضروري دمجه مع الطرق التقليدية لتحقيق أفضل النتائج. كما يجب أن نولي اهتمامًا كبيرًا للخصوصية وأمن البيانات عند استخدام هذه التقنيات في تعلم مهارات اللغة. بالإضافة إلى ذلك، تعتمد الأنظمة الذكية على البيانات التي تم تدريبها عليها، وإذا كانت هذه البيانات متحيزة تجاه أفكار معينة، فقد يؤدي ذلك إلى مخرجات متحيزة أيضًا. وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم تقنيات تعليم المهارات إلى نوعين: الأول: البرامج الآلية المحلية، حيث تقوم المؤسسات التعليمية ببناء برامج تعليمية على أجهزة الكمبيوتر، وتفتح المجال أمام متعلميها للتفاعل مع الكمبيوتر، والذي يتحول إلى دور المعلم، مما يساهم في عملية التعلم الذاتي. والثاني: تقنيات التعليم عن بعد عبر الإنترنت؛ وهنا يتم تصميم التطبيقات الإلكترونية بهدف تعليم أكبر عدد من المتعلمين، بهدف توسيع مساحة التفاعل مع أكبر عدد ممكن من المتعلمين. ومن الأمثلة على ما يوفره الذكاء الاصطناعي لعملية تعليم وتعلم اللغة العربية: تطبيقات لتنمية المخزون اللغوي من المفردات، والتعبيرات اليومية والاصطلاحية، وبرامج لتعليم النحو والصرف، وما

توفره لهم من تمارين متنوعة. كما تساعد التكنولوجيا الآن في تنمية المهارات اللغوية، وخاصة الاستماع والقراءة للفهم، بل ويمكنها حتى قياس مستويات التفكير الأعلى لدى متلقي نصوص الاستماع والقراءة، ومن ذلك تطبيق بلاك بورد التفاعلي المستخدم في بعض الجامعات في أقسام اللغة العربية. ومن أهم الأمور التي يمكن أن تساهم بها هذه التطبيقات في تنمية وتعليم مهارات الاستماع والتحدث مايلي: ضمان جودة العملية التعليمية، تعزيز التعلم الذاتي، توفير المصادر الرقمية، توفير التعلم الإلكتروني، توفير التعلم مدى الحياة، ورفع كفاءة المعلم وقدرته على الابتكار، وزيادة دافعية المتعلم وقدرته على الابتكار، وتحقيق تكافؤ الفرص التعليمية، وتنمية المهارات اللغوية وتقييمها، فضلاً عن دورها في اختبار مستوى الكفاءة اللغوية.

قائمة المراجع والمصادر:

- شارل بوتون (1979م) اللسانيات التطبيقية، بارس: المنشورات الجامعية الفرنسية.

- ابن خلدون (1969م) المقدمة، المكتبة العصرية، بيروت، لبنان، ط 6.
- أحمد البراء الأميري (2014م) نصيحة لإتقان فن الحديث والحوار، www.alukah.net،
- أسامة الخولي (1988م) اللغة العربية والحاسوب: دراسة بحثية، نبيل علي، تقديم تعريب، الكويت.
- الدمرداش سرحان (1978م) المناهج المعاصرة في تعليم اللغة للناطقين بلغات أخرى، دار الفلاح، الكويت،
- الصديق آدم بركات آدم (2013م) تعليم اللغة العربية لأغراض خاصة أهدافه وأسسه، ورقة قدمت في المؤتمر العالمي الرابع في تعليم اللغة العربية وآدابها لأغراض خاصة، جامعة الإسلامية العالمية بماليزيا.
- جون. ب. (1988م) نحو نظرية لاكتساب اللغة.ترجمة عبده عبود، مجلة المعلم العربى، العدد الأول. دمشق.
- رشدي أحمد طعيمة ومحمود كامل الناقة (2003م) تعليم اللغة العربية لأغراض خاصة مفاهيمه وأسسه ومنهجياته، كتاب ندوة تعليم اللغة العربية لأغراض خاصة، معهد الخرطوم الدولي للغة العربية.
- رياض رزوقي (2020م) دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي،المجلة العربية للتربية النوعية، م (4)
- طارق سويدان (2014م) فن الإلقاء الرائع، الكويت: شركة الإبداع الفكري، جزء 1. الطبعة الثالثة.
- عبدالرازق مختار وأحمد رشوان وأحمد عبدالفتاح (2023م) تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية الذات اللغوية الإبداعية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية، المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، م (39)، ع (1).
- فتحي علي يونس ومحمود كامل (1977م) أساسيات تعليم اللغة العربية، دار الثقافة، القاهرة.
- فردينان دي سوسير (1985م) محاضرات في اللسانيات العامة-ترجمة- يوئيل يوسف عزيز، بغداد، دار أفاق عربية.
- ليلى شحرور (2009م) فن التواصل والإقناع، بيروت - لبنان: الدار العربية للعلوم، الطبعة الأولى.

- ليلى مقاتل وهنية حسني (2014م) الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية لتطوير العملية التعليمية، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، م (10)، ع (4).
- ليلى مقاتل وهنية حسني (2021م) أثر استخدام الحاسب على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو المعلوماتية، مجلة العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، م (22)، ع (2).
- محمد صلاح الدين مجاور (1973م) تدريس اللغة العربية بالمرحلة الابتدائية، دار التعلم، الكويت، ط 1.
- محمود كامل الناقة (1985م) تعليم اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، جامعة أم القرى.
- نيدو كوبين (2011م) كيف تُصبح مُتواصلاً جيدا، السعودية: مكتبة جرير، الطبعة الأولى
David H. Harding (1967) The New pattern of language teaching. Adenbra, Oxford University Press-London.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال الحديثة في تجويد الممارسات التدريسية:

"توظيف الخريطة التفاعلية في تدريس الجغرافيا المدرسية نموذجا"

العرفاوي محمد (1) وفراح عبد الرحيم (2) والعمراني عبد الواحد (3)

Using Modern Information and Communication Technology to Enhance Teaching Practices
The Use of Interactive Maps as a Model in School Geography Teaching

(1) طالب باحث، مختبر المجال، التاريخ، الدينامية، والتنمية المستدامة، الكلية متعددة التخصصات تازة، المغرب.
(2) أستاذ باحث، المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين فاس، المغرب.
(3) أستاذ باحث، مختبر المجال، التاريخ، الدينامية، والتنمية المستدامة، الكلية متعددة التخصصات تازة، المغرب.
Email address: mohamed.arfaoui@usmba.ac.ma

ملخص.

تسعى هذه الدراسة إلى إبراز دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال الحديثة في تحسين جودة الممارسات التدريسية، مع التركيز على استخدام الخريطة التفاعلية كأداة تعليمية ساهمت في تطوير تدريس مادة الجغرافيا، وكذا تنمية قدرات ومهارات المتعلمين المتعلقة بقراءة وتحليل الخريطة. ولإنجاز هذه الدراسة تم الاعتماد على مقاربة منهجية تجمع بين العمل الببليوغرافي والعمل الميداني عبر توظيف المنهجين، التجريبي والوصفي التحليلي.

وخلصت نتائج الدراسة، أولا، أن استعمال الخريطة التفاعلية في عملية تدريس الجغرافيا يسمح للمتعلمين باكتساب مهارة قراءة وتحليل الخريطة، وبالتالي يمنح قيمة بيداغوجية وديداكتيكية مضافة لتدريس المادة؛ ثانيا، أنها تساعد المتعلم على الانخراط في بناء الدرس وتركيب التعلمات والتفاعل معه بشكل إيجابي، على عكس الخريطة الورقية التي لم تعد قادرة على جذب اهتمام المتعلمين؛ ثالثا، أن استثمار الخريطة التفاعلية يضفي دينامية وحافزية مهمتين على عملية التعلم، مما يساهم في الارتقاء بالتواصل البيداغوجي وتجويد التعلمات.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا المعلومات والاتصال - الموارد الرقمية- الخريطة الورقية -الخريطة التفاعلية -الجغرافيا المدرسية.

Abstract:

This study examines the paramount role of modern information and communication technology in improving the quality of teaching practices. It focuses on the use of the interactive map as an ideal educational tool that enhances teaching Geography within classrooms. It argues that the interactive map develops learners' map-reading abilities and analytical skills. Towards this end, a mixed-method approach that combines bibliographic and fieldwork was adopted via implementing both an experimental and a descriptive analytical approach.

The results of this study conclude, first, that the use of the interactive map in the process of teaching Geography allows learners to acquire the skill of reading and analyzing the map, thus providing an added pedagogical value. Second, it helps the learners engage in the process of building the lessons unlike the static map which is no longer able to attract the interest of learners. The interactive map adds dynamism and motivation to the learning process, which contributes to the improvement of pedagogical communication and the overall quality of learning.

Keywords: ICT - Digital Resources - Static Map - Interactive Map - Geography.

المقدمة.

انخرط المغرب في العديد من الاستراتيجيات الرقمية بهدف تطوير أدائه في مختلف المجالات، ومن ضمنها في مجال التعليم الذي أصبح يفرض نفسه بإلحاح في سياق تشجيع المبادرات المجددة والمبدعة في التدريس؛ نظرا للحضور القوي الذي أصبح لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات في حياة المتعلم اليومية فيما يمارسه من أنشطة صفية ولا صفية، إلى جانب مساهمتها الفعالة في تطوير الكفايات المهنية للمدرس، وتجديد أساليبه التدريسية على مستوى تخطيط الوحدات الدراسية وتدبير أنشطتها التعليمية-التعلمية وتقويم حصيلتها.

وفي هذا السياق، بدأ المغرب محاولاته لإدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التعليم، حيث نص عليها منذ صدور الميثاق الوطني لتربية والتكوين، خاصة ضمن الدعامة العاشرة التي أشارت إلى ضرورة استعمالها في التعليم (وزارة التربية الوطنية، 1999، ص 38)، ثم المخطط الاستعجالي والذي حاول تجسيد لهذا الإدماج بالتركيز على إحداث البنيات التحتية وتوفير الوسائل الضرورية له، وكذلك الاهتمام بالمدرسين في هذا المجال مع مشروع جيني وتوفير الموارد الرقمية الضرورية وتطوير استعمالها (بقدير، وأكطيش،2023، ص 22). بالإضافة إلى تأكيد الرؤية الاستراتيجية للإصلاح التعليم 2015 -

2030 في الرافعة 12 الخاصة بتطوير النموذج البيداغوجي والابتكار على ضرورة تعزيز إدماج التكنولوجيا التربوية في النهوض بجودة التعلمات، وإعداد استراتيجية وطنية جديدة لمواكبة المستجدات الرقمية (المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي، 2015، ص 34). كما أن القانون الإطار 17-51 بدوره لم يخرج عن هذا السياق ولم يغفل إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التدريس عندما أشار إليها في المادة 33 (المملكة المغربية، 2019، ص 5632) ووضعه مجموعة من الآليات لهذا الإدماج أهمها:

- تعزيز إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في النهوض بجودة التعلمات وتحسين مردوديتها؛
- إحداث مختبرات لابتكار وإنتاج الموارد الرقمية وتكوين مختصين في هذا المجال؛
- إدماج التعليم الإلكتروني تدريجيا في أفق تعميمه.

ونظرا لكون توظيف تكنولوجيات المعلومات والاتصالات في التعليم كفاية ممتدة (الكفاية التكنولوجية) تعني كل المواد، انخرطت مادة الاجتماعيات في هذا التجديد البيداغوجي بغية الاستفادة من كل ما تقدمه هذه التكنولوجيات من منتوج تربوي رقمي محين ومتنوع، بإمكانه المساهمة في الارتقاء بتدريسية المادة شكلا ومضمونا، خاصة وأن الطرائق والوسائل الديداكتيكية التقليدية لتدريس المادة، لم تعد قادرة على جذب اهتمام المتعلمين مقارنة مع الطرائق والوسائل الديداكتيكية الحديثة، التي أصبحت أكثر فعالية وتحفيزا.

تعد مادة الجغرافيا من أبرز المواد التي شملها التجديد البيداغوجي في الفترة الأخيرة، وذلك عبر استخدام الموارد الرقمية في العملية التعليمية التعلمية. وهذا ما يجعل المتعلم يكتشف في ذاته طاقات جديدة، قد تساعده في تحسين مستواه الدراسي، وقد تخلصه من الرتابة والملل الناتج عن التدريس بالطرائق والوسائل التقليدية. ولمعالجة هذا الموضوع حاولنا إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصال الحديثة في التدريس عبر توظيف "الخريطة التفاعلية" في درس الجغرافيا.

1- أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

- ❖ كون الواقع الصفي حسب العديد من المدرسين يعاني من نفور المتعلمين ومن تدني دافعيتهم وشعورهم بالملل بسبب التمثلات السلبية المتراكمة حول مادتي التاريخ والجغرافيا، واستمرار تغليب الكم المعرفي على حساب البناء

الفكري والتربوي، وتعثر المتعلمين على مستوى قراءة وتحليل الخريطة خاصة ما يرتبط بدور البعد المكاني في تفسير الظواهر الجغرافية، مما يستدعي التجديد والابداع في إنتاج دعامات محفزة ومولدة للتفكير المبدع؛

- ❖ كون النهوض بتدريسية مادة الجغرافيا، يتطلب الانخراط في مشاريع إدماج الموارد الرقمية في التعلمات، بهدف مواكبة الاستراتيجيات الرقمية التي اعتمدها المغرب في حقل التعليم منذ مطلع الألفية الثالثة؛
- ❖ كون الموارد الرقمية تشكل أحد المداخل الحقيقية والأساسية لإدماج تكنولوجيات المعلومات والاتصالات في التعليم، بحيث تغني بيئة التعلم وتجعلها جذابة، بما تضفي عليها من إثارة وتشويق من جهة، وتيسير التعلمات بتبسيطها وجعلها في متناول المتعلمين من جهة أخرى؛
- ❖ كون الانتقال بمادة الجغرافيا من نمط تدريس تقليدي، مرتبط باستثمار دعامات الكتاب المدرسي، إلى نمط مفعم بالحيوية وبالتفاعل في ظل التكنولوجيات الحديثة أصبح ضرورة ملحة لمواكبة الجيل الجديد من المتعلمين، الذي أصبحت التكنولوجيات الحديثة جزء من حياته اليومية، وغدت الصورة والصوت والحركة، واللغة الرقمية عامة انشغاله الكبير؛
- ❖ كون الخريطة التفاعلية من بين الدعامات الديداكتيكية الرقمية التي لم تحظ باهتمام الفاعلين التربويين، رغم أهميتها الفعالة في تدريس المادة وتسهيل عملية إدراك المجال وتمثله عند المتعلمين؛
- ❖ مسؤولية الجيل الجديد من المدرسين في توظيف تكوينهم الأساس والمهني وقدراتهم التكنولوجية في تغيير واقع تدريس مادة الجغرافيا لأداء وظيفتها المجتمعية.

2- إشكالية الدراسة.

أصبح واقع تديس مادة الجغرافيا بسلك الثانوي التأهيلي في ظل استعمال الدعامات الديداكتيكية الواردة بالكتاب المدرسي غير محفز على التعلم، خاصة في ظل غياب تحيين المناهج والبرامج الدراسية بما يتماشى مع التطور العلمي والتكنولوجي الذي يعرفه العالم في ظل العولمة، الأمر الذي دفع العديد من مدرسين مادة الاجتماعيات إلى محاولة تغيير هذا الواقع عبر إنتاج دعامات رقمية تساعد على زيادة قابلية التعلم، وتعمل على رفع من جودة التعلمات وربح الجهد والوقت، وتيسر مهمة المتعلمين في تحقيق الكفايات الأساسية للمادة.

تعتبر الخريطة التفاعلية إحدى هذه الدعامات الرقمية التي ساهمت في تحسين تدريسية مادة الجغرافيا، وذلك لما تتيحه من إمكانيات على مستوى تقديم الظواهر الجغرافية بما يعزز فهم المتعلمين للمفاهيم المكانية وإدراك العلاقات المجالية، غير أن توظيف هذه الدعامة الديداكتيكية في درس الجغرافيا يطرح إشكالية تتعلق بمدى فعالية ونجاعة هذه الدعامة في تحسين قدرة المتعلمين على قراءة وتحليل الخريطة من جهة، واستيعاب التنظيمات المكانية وتفسيرها من جهة أخرى. وبناء على ذلك يمكن طرح التساؤلات الآتية:

- ما القيمة البيداغوجية والديداكتيكية التي يمكن أن تضفيها الخريطة التفاعلية على تدريس مادة الجغرافيا في وقت يشكو فيه المدرسون من صعوبات تعترض المتعلمين لحظة قراءة وتحليل الخريطة؟
- هل تساهم الخريطة التفاعلية في تيسير إدراك المتعلمين للمجال وفهم تنظيمه وتفسير العلاقات المكانية فيه؟
- ما درجة فعاليتها في تحسين التواصل البيداغوجي وتجويد التعلمات مقارنة مع خرائط الكتاب المدرسي؟

3- فرضيات الدراسة

تعد فرضيات البحث بمثابة إجابات مؤقتة عن التساؤلات السابقة، وهي على الشكل الآتي:

- يمنح استعمال الخريطة التفاعلية قيمة بيداغوجية وديداكتيكية مضافة لتدريس مادة الجغرافيا، حيث تساعد المتعلمين على اكتساب مهارة قراءة وتحليل الخريطة.
- يحظى توظيف الخريطة التفاعلية في بناء التعلمات باهتمام كبير من قبل المتعلمين مقارنة مع خرائط الكتاب المدرسي؛ وذلك لما لها من فعالية في إدراك المجال الجغرافي وفهم تنظيمه وتفسير العلاقات المكانية فيه.
- يخلق استثمار الخريطة التفاعلية دينامية وحافزية مهمتين على جماعة الفصل؛ الأمر الذي يساهم في الارتقاء بالتواصل البيداغوجي وتجويد التعلمات.

4- أهداف الدراسة

نسعى من خلال هذا العمل تحقيق الأهداف الآتية:

- إبراز دور الخريطة التفاعلية كوسيلة للنهوض بتدريسية مادة الجغرافيا، وأداة لإدراك المجال وتفسير تفاعلاته؛
- قياس درجة فعالية الخريطة التفاعلية في تجويد العملية التعليمية التعلمية لمادة الجغرافيا؛

- زيادة الوعي لدى الفاعلين التربويين بأهمية استخدام التكنولوجيات الحديثة في تطوير طرق التدريس.

5- منهجية الدراسة

تنطلق منهجية هذه الدراسة من العمل الميداني، لذلك كان لابد من اعتماد المنهج التجريبي، من أجل قياس درجة فعالية إدماج الخريطة التفاعلية في تدريس مادة الجغرافيا من جهة، وترسيخ خطوات قراءة وتحليل الخريطة عند المتعلمين من جهة ثانية، كما اعتمدنا المنهج الوصفي التحليلي وذلك لوصف وتحليل النتائج المتوصل إليها في التجريب.

استعنا في إنجاز هذه الدراسة بمجموعة من الأدوات منها؛ شبكة الملاحظة لرصد رد فعل المتعلمين أثناء تدبير الحصص الدراسية التي يتم فيها استثمار الخريطة الورقية مع العينة الضابطة والخريطة التفاعلية مع العينة التجريبية. كما تم توظيف الرائز لقياس مدى تمكن أفراد عينتا البحث (الضابطة والتجريبية) من ضبط مهارة قراءة وتحليل الخريطة ومدى استيعابهم للمفاهيم المجالية من قبيل توطين الظواهر المدروسة، ووصف توزيعها المجالي، ثم تحديد العوامل المفسرة لها.

ولإنجاز هذه الدراسة اخترنا عينة من تلاميذ جذع مشترك آداب وعلوم إنسانية بالثانوية التأهيلية الوحدة التابعة للمديرية الإقليمية بتاونات، موزعة بين تلاميذ قسم جذع مشترك آداب وعلوم إنسانية 3 والبالغ عددهم 36 تلميذا (عينة ضابطة)، وتلاميذ قسم جذع مشترك آداب وعلوم إنسانية 5 والبالغ عددهم 37 تلميذا (عينة تجريبية). ولتمحيص فرضيات الدراسة اشتغلت على وضعيتين من الوحدة الثانية من كتاب منار الجغرافيا والمعنونة بـ"المجموعات البنيوية الكبرى وأشكال التضاريس"؛ حيث في الوضعية الأولى استخدمت الخرائط الموجودة في الكتاب المدرسي مع العينة الضابطة، أما في الوضعية الثانية اعتمدت الخرائط التفاعلية مع العينة التجريبية، وبالموازاة مع كل وضعية تم تعبئة شبكة الملاحظة، وذلك للقياس درجة الحافزية، والتفاعل، والانصات...، لدى أفراد عينتا الدراسة. وفي نهاية كل وحدة تم توزيع رائز على أفراد العينة؛ من أجل قياس مدى تمكنهم من خطوات قراءة وتحليل الخريطة، ومدى إدراكهم للأبعاد المجالية.

6- المفاهيم المهيكلة للدراسة

6-1. تكنولوجيا[1] المعلومات[2] والاتصال[3]

يعد مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال من المفاهيم التي حظيت باهتمام الكثير من الباحثين، واختلفوا في تعريفه بسب اختلاف تخصصاتهم وتطور الوسائل التكنولوجية. فالبعض يعرفها بأنها "مجموعة من الأجهزة والأدوات التي توفر عملية تخزين المعلومات ومعالجتها، ومن ثم استرجاعها، وكذلك توصيلها بعد ذلك عبر أجهزة الاتصالات المختلفة إلى أي مكان في العالم واستقبالها من أي مكان (بلعياء ومعموري، دون سنة النشر، ص 7). وهناك من يعرفها بأنها "علم يجمع بين الفن والمهارة، ويجمع بين التخزين والمعالجة والاسترجاع، عبر استخدام وسائل تكنولوجية متعددة في مقدمتها الحاسوب وبرمجياته، من أجل الوصول بالعمل المرغوب فيه إلى درجة عالية من الاتقان والكفاءة (الأنصاري، 2016، ص 133).

أما مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في علاقته بحقل التدريس يعني "استخدام الوسائل التكنولوجية والموارد الرقمية في العملية التعليمية التعلمية من أجل تحقيق قيمة مضافة في جودة التعليم (وزارة التربية الوطنية، 2014، ص 11)، وكذا الانتقال بعملية التدريس إلى مجال أكثر سعة ورحابة، وتخطي الجدران الأربعة للقسم، من خلال التواصل الفعال بين عناصر العملية التعليمية التعلمية (الأنصاري، 2016، ص 134)، مما يجعل المعرفة سهلة وبسيطة في يد المدرس من جهة، وواضحة في ذهن المتعلم من جهة ثانية".

6-2. الموراد الرقمية

تعرف الموارد الرقمية بأنها "مجموع خدمات الإنترنيت وبرانم التدبير والنشر والتواصل (بوابات، برانم، محركات البحث، تطبيقات تربوية، حقيبة مستندات "portfolios") وكذا المعطيات (الإحصائية والجغرافية والاجتماعية والديموغرافية...) والموارد الإخبارية (مقالات صحفية، برامج متلفزة، مقاطع صوتية...)، إضافة إلى المؤلفات الرقمية (وثائق مرجعية عامة، مؤلفات أدبية، علمية، فنية أو تربوية) المفيدة للمدرس أو المتعلم والتي يمكن توظيفها في إطار نشاط تعليمي-تعلمي أو مشروع تربوي ضمن سيناريو بيداغوجي" (Bibeau,2005, p 2).

---

[1] **التكنولوجيا:** هي للفظ مكون من كلمتين وهما: "Techno" وتعني فنا أو مهارة، وكلمة "Logie" وتعني علم، وبذلك فكلمة التكنولوجيا تعني علم المهارات (الحيلة، 2004، ص 21)، وهكذا فإن التكنولوجيا باختصار تعني " مجموع المعارف والمهارات والوسائل التي يستعملها الانسان لبسط سيطرته على البيئة المحيطة به لتطويع ما فيها من موارد لخدمته وإشباع حاجياته (السيد عبد السلام، 1982، ص 54)

[2] **تكنولوجيا المعلومات:** هي فرع من التكنولوجيا يهتم بمعالجة البيانات والمعلومات بواسطة الحاسوب وبرمجياته (عبده، 2004، ص 127).

[3] **تكنولوجيات الاتصالات:** فهي ثاني الروافد لتكنولوجيات المعلومات وهي: "عملية نقل المعلومات والآراء والاتجاهات بواسطة عدة قنوات لاسلكية، يتفاعل بمقتضاها متلقي ومرسل الرسالة (عبده،2004، ص 47).

يرى آخرون أن المورد الرقمي يشكل "دعامة ديداكتيكية مرتبطة باستثمار آليات تكنولوجيات المعلومات والاتصالات في التعليم، تختزل مجمل المنتوج التربوي الرقمي الذي يعمل المدرس على جمع شتاته من فضاء الأنترنيت؛ وبالأساس من بعض المواقع الإلكترونية المهتمة تربويا بمادة المدرسة، أو من بعض المواقع الإلكترونية الخاصة بالمؤسسات الحكومية والمنظمات الدولية... في أفق إغناء تدريسية وحدة دراسية معينة من وحدات منهاج المادة بمنتوج رقمي جد حديث ومتنوع ومحين، أو اختزال مضمونها المعرفي – المفاهيمي من خلال توثيق الدعامات الديداكتيكية الأساس كالخرائط والمبيانات والصور والأشرطة الوثائقية... وتنميط كل منتوجها باستخدام تقنية الشرائح المحوسبة "Power Point"، وعرض منتوجها الرقمي خلال حصة دراسية أو جزء منها باستخدام جهازي الحاسوب والمسلاط أو جهاز عرض البيانات الداتاشو/ DATA SHOW " (أشهبون،2017،ص 6).

3-6. الخريطة التفاعلية

تتعدد التعاريف بخصوص "الخريطة" إلا أنها لا تختلف كثيرا من حيث المضمون، بحيث تتفق على كونها "عبارة عن تمثيل مبسط مسطح للمجال الأرضي أو لجزء منه، يعتمد فيها التعبير عن الظواهر المرئية أو المجردة على الرموز الاصطلاحية التي يتم شرح مدلولاتها في المفتاح (الهيلوش، 2017، ص 5)، وهي أداة لاكتساب مهارة التفكير المجالي ولإدراك التعقيدات التي تميز المجال الجغرافي بهدف التأثير فيه (لخصاصي، 2012، ص 64).

أما الخريطة التفاعلية هي صنف من أصناف الخرائط الرقمية (السعدي و الغناي، 2017، ص 2)، وعكس الخريطة الورقية الثابتة، حيث ترتكز على سند معلوماتي افتراضي، مرتبط ببنك للمعطيات الرقمية، بحيث تكون معلوماتها متجددة وتفاعلية ومتحركة وديناميكية، يتم التحكم في عرض عناصرها ورموزها تدريجيا أو في آن واحد، كما يمكن إرفاقها بعناصر صوتية وصور، ومن مميزاتها أنها مرنة دقيقة وسريعة الإنجاز ومتعددة المناولات، تتيح استعمالات واسعة وفق متطلبات المستعمل الكثيرة التي تختلف حسب الوضعيات (الزرهوني وهلال، 2016، ص 47)، وتنجز الخرائط التفاعلية بميكروسوفت العروض (PowerPoint) أو الجداول (Exel) أو ببرانم خاصة.

7- أهمية إدماج الخريطة التفاعلية في درس الجغرافيا بالمقارنة مع الخريطة الورقية

تعتبر الخريطة قديمة قدم الفكر الجغرافي، إذ تعامل معها الانسان منذ الحضارات الأولى، إلا أنها عرفت انتشارا واسعا مع بزوغ الأزمنة الحديثة لتصبح علما قائما بذاته ثابت الأركان يحمل اسم "الكارطوغرافيا" (جمعة، 2012، ص 4-5). كما

أن الخريطة كانت - وما تزال- الأداة الأساسية في تناول الدرس الجغرافي؛ وذلك لما لها من أثر فعال في إدراك المجال، حيث يساعد توظيفها في الدرس على تقريب المتعلمين من الأماكن، وتكوين الصور الذهنية للكثير من المفاهيم والأفكار، وترجمتها إلى واقع علمي يخفف من حدة المساوئ المترتبة عن التعلم اللفظي. لكن استخدام الخريطة - كدعامة ديداكتيكية- في شكلها التقليدي أصبح يضفي على الدرس نوع من الرتابة التي تجعل المتعلمين يشعرون بروتينية في الحصص الدراسية لمادة الجغرافيا، الأمر الذي دفع مجموعة من المدرسين إلى محاولة تكسير هذا الروتين عن طريق إدماج تكنولوجيات المعلومات والاتصالات من خلال توظيف الخريطة التفاعلية، وهذه الأخيرة على عكس الخريطة الورقية معلوماتها متحركة، يتم التحكم في عرضها وعرض عناصرها ورموزها تدريجيا، كما يمكن إرفاقها بمؤثرات صوتية معبرة (التركي، 2015، ص 67) ، ناهيك عن امكانية ربطها بدعامات ديداكتيكية رقمية أخرى (نص، صورة، رسم...) تساعد على شرح مفاهيمها وتوضيح مضامينها، وبالتالي فاستثمارها (الخريطة التفاعلية) في تدريس مادة الجغرافيا له أهمية كبيرة تكمن في كونها:

- تساعد على إدراك مفهومي الزمن والمجال والعلاقات بين الظواهر الجغرافية؛
- تنمي المهارات والقدرات الفكرية لمادة الجغرافيا كالملاحظة والوصف والفهم والتفسير والتحليل والتعميم؛
- جذب وإثارة انتباه التلاميذ والمساعدة على يقظة حواسهم كالسمع والبصر لما تحتوي عليه من رموز وألوان تساعد على إدراك المجال الجغرافي وتمثله؛
- توفير معطيات مهمة للمتعلمين، قد تساعدهم على الفهم السلس وحل المشكلات؛
- تجعل من مادة الجغرافيا مادة حيوية وفعالة وذات معنى، وتوفر أساسا ماديا محسوسا للمعرفة التجريدية.

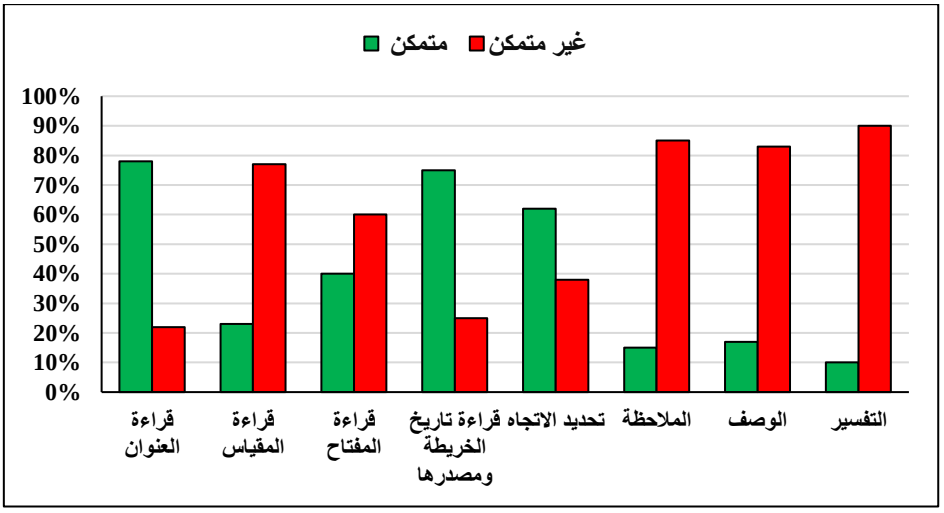
وفي الأخير، فإن الخريطة التفاعلية لها دورا تربوي مهم في تنمية الحس المجالي لدى المتعلم؛ خاصة أنها تكون ذات إخراج جيد (الشكل واللون...) ويتم عرض عناصرها بشكل تدريجي، على عكس الخريطة الورقية التي تكون مشحونة بالمعطيات والرموز الاصطلاحية التي يصعب على المتعلم استيعابها مرة واحدة.

8- نتائج الدراسة

8-1. مرحلة ما قبل التجريب: يعاني أفراد عينة الدراسة من صعوبة في قراءة وتحليل الخريطة الجغرافية

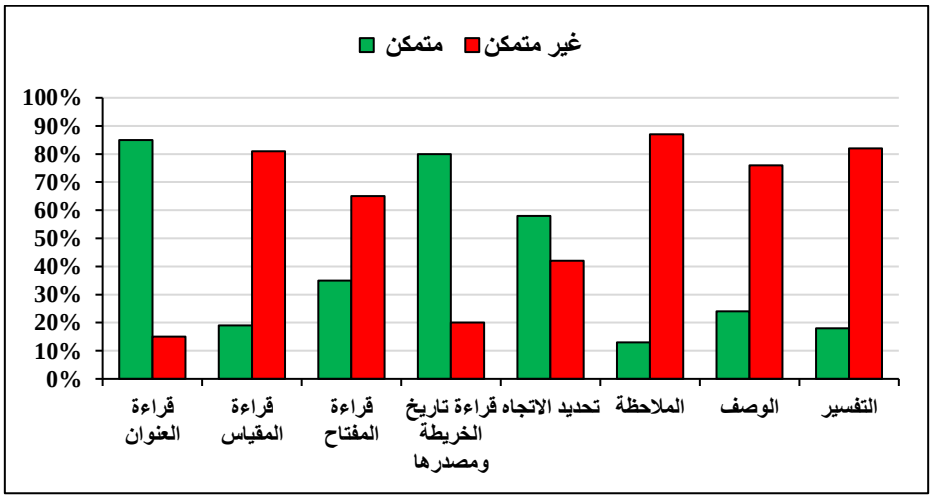
من أجل تحقيق نتائج أكثر واقعية على مستوى التجريب، قمنا باستثمار نتائج التقويم التشخيصي، وسيما المتعلقة منها باستثمار الخريطة، وذلك لمعرفة درجة تمكن أفراد عينتا الدراسة من خطوات قراءة وتحليل عناصر الخريطة، وبالتالي مقارنتها مع نتائج التجريب فكانت النتائج على الشكل الآتي:

الشكل رقم 1: توزيع أفراد العينة الضابطة حسب درجة تمكنهم من قراءة وتحليل عناصر الخريطة



المصدر: استغلال شخصي لنتائج رائز التقويم التشخيصي للموسم الدراسي 2018-2019

الشكل رقم 2: توزيع أفراد العينة التجريبية حسب درجة تمكنهم من قراءة وتحليل عناصر الخريطة



المصدر: استغلال شخصي لنتائج رائز التقويم التشخيصي للموسم الدراسي 2018-2019

يلاحظ من خلال نتائج التقويم التشخيصي الواردة في الشكلين 1 و2، أن أغلب المتعلمين غير متمكنين من مهارات قراءة وتحليل الخريطة، خاصة فيما يتعلق بـ:

- **قراءة المقياس:** حيث يصعب عليهم ربط العلاقة بين المقياس والأبعاد الحقيقية للمجال الممثل على الخريطة؛
- **قراءة المفتاح:** صعوبة فهم دلالة الرموز والألوان الموظفة في الخريطة انطلاقا من المفتاح؛
- **الملاحظة:** صعوبة استخراج الظواهر الممثلة على الخريطة ورصد كيفية توزيعها؛
- **الوصف:** صعوبة وصف الظواهر الجغرافية الممثلة على الخريطة سواء عل مستوى توطينها وتحديد توزيعها المجالي أو تغيرها على عبر المجال؛
- **التفسير:** صعوبة رصد العوامل المتحكمة في الظاهرة الممثلة على الخريطة، سواء من حيث المورفولوجيا أو التوطين أو الحركة، وكذلك صعوبة إيجاد التفاعلات بين الظواهر المفسرة والمفسرة.

وهكذا، يتبين أن نسبة المتعلمين غير القادرين على ضبط هذه المهارات حوالي 60 %، سواء بالنسبة للعينة الضابطة (المقياس 77 %، والمفتاح 60 %، والملاحظة 85 %، والوصف 83 %، والتفسير 90 %) أو العينة التجريبية (المقياس 81 %، المفتاح 65 %، الملاحظة 87 %، والوصف 76 %، والتفسير 82 %). في حين أن المهارات الأخرى استطاع عدد محدود من المتعلمين التمكن منها؛ فبالنسبة لأفراد العينة الضابطة تمكن 78 % منهم قراءة العنوان، 75 % قراءة تاريخ الخريطة ومصدرها، 62 % تحديد الاتجاه بشكل سليم، أما أفراد العينة التجريبية تمكنوا هم أيضا من هذه العناصر وبنسب أكبر من العينة الضابطة (85 % قراءة العنوان، 80 % قراءة تاريخ الخريطة ومصدرها، 58 % تحديد الاتجاه)، يعود هذا أساسا لسهولة استيعاب هذه العناصر.

نستنتج مما سبق، أن 60 % من أفراد عينتا الدراسة لا يحسنون قراءة وتحليل عناصر الخريطة، وهذا ما يشكل عائقا أمامهم في إدراك عناصر المجال الجغرافي، واكتساب المعلومات، وبناء المفاهيم المجالية الجديدة. يرجع هذا الأمر إلى عدة اعتبارات، وسيما المتعلقة بالطرق والوسائل المعتمدة في التدريس والتي تقتصر على الدعامات الكلاسيكية المتواجدة في الكتاب المدرسي، لذلك ارتأينا تجريب العمل بالموارد الرقمية عن طريق إدماج تكنولوجيا المعلومات والاتصال في العملية التعليمية التعلمية من خلال توظيف الخريطة التفاعلية في درس الجغرافيا.

2-8. الخريطة التفاعلية: أداة لتجاوز صعوبات قراءة وتحليل الخريطة في تدريس مادة الجغرافيا

تعد الخريطة التفاعلية من الدعامات الديداكتيكية التي ساهمت في تطوير تدريسية مادة الجغرافيا وتنمية جوانبها المعرفية والمهارية والوجدانية، وذلك لما تمتاز به من قدرة على تنمية حب الاستطلاع والدافعية لدى المتعلمين، وبقاء أثر التعلم، وتنمية مهارات قراءة وتحليل الخريطة، إضافة إلى تنمية التفكير المكاني وربطه بحل مشكلات الحياة اليومية. وللوقوف على أهمية هذه الدعامة ومعرفة دورها في تدريس مادة الجغرافيا، حاولنا العمل في إطار المقارنة بين الخريطة التفاعلية مع تلاميذ جذع مشترك آداب وعلوم إنسانية 3 كعينة ضابطة، والعمل بالخريطة الورقية مع تلاميذ جذع مشتر آداب وعلوم إنسانية 5 كعينة تجريبية، فكانت النتائج الأولية على النحو الآتي:

الجدول رقم 1: نتائج شبكة الملاحظة أثناء عملية التجريب

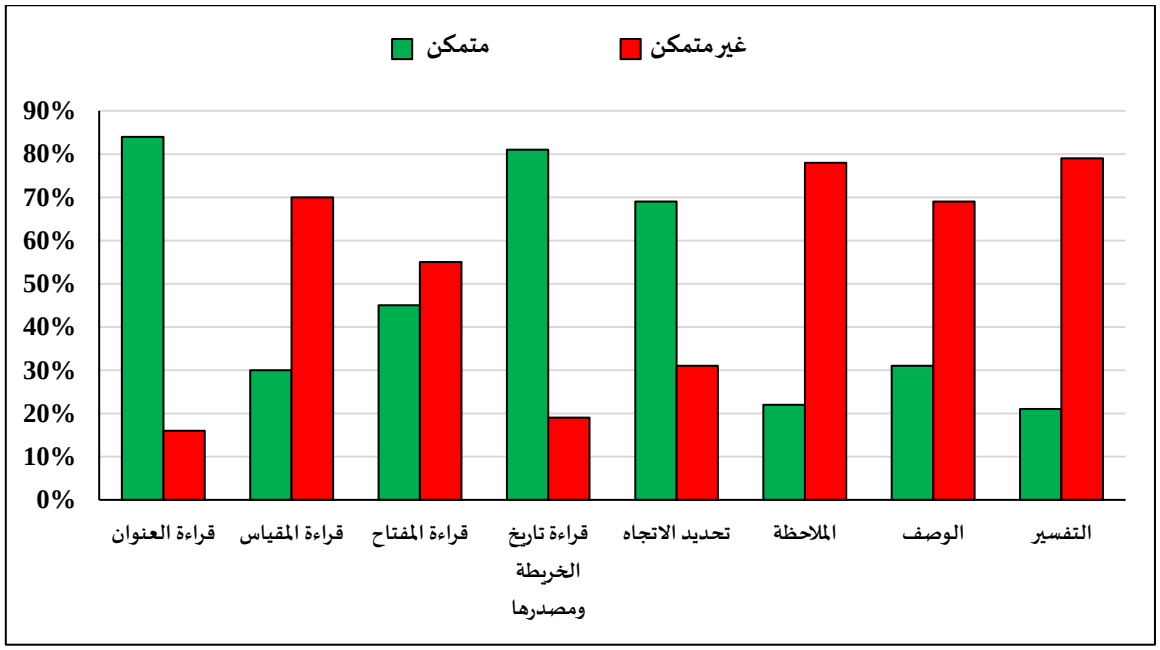
المؤشرات	العينة الضابطة (الخريطة الورقية)	العينة التجريبية (الخريطة التفاعلية)
الحافزية	غياب الحافزية والدافعية والتركيز لدى المتعلمين؛	تزايد الحافزية والدافعية والتركيز لدى المتعلمين؛
الانتباه	ضعف الانتباه والانضباط وكثرة الأحاديث الجانبية؛	تزايد درجة الانتباه والانصات مع الانضباط؛
التفاعل	قلة درجة التفاعل والتواصل مع الأسئلة التي يثيرها المدرس؛	ارتفاع درجة التفاعل والتواصل بين المدرس والمتعلمين؛
الاستيعاب	عدم استيعاب المتعلمين لمحتويات الوحدة وخاصة المتعلقة بإدراك المجال.	إدراك جيد للمحتويات الوحدة خاصة فيما يتعلق بالمفاهيم المجالية (التوطين، التوزيع...).

المصدر: العمل الميداني، 2019.

انطلاقا من نتائج شبكة الملاحظة، يتبين أن تدريس مادة الجغرافيا باعتماد الخريطة الورقية يشكل عائقا أمام المتعلمين لاستيعاب محتويات الوحدة وخاصة المتعلقة بإدراك المجال؛ لكون هذه الطرق تغيب فيها مؤثرات جلب الانتباه التي تعمل دفع وتحفيز المتعلمين للانخراط في مراحل الدرس، لكن استعمال التكنولوجيات الحديثة عن طريق توظيف الخريطة التفاعلية أدى إلى تزايد الحافزية والاثارة لدى المتعلمين، وبالتالي انخراطهم بسهولة في بناء الدرس واستيعاب محتوياته.

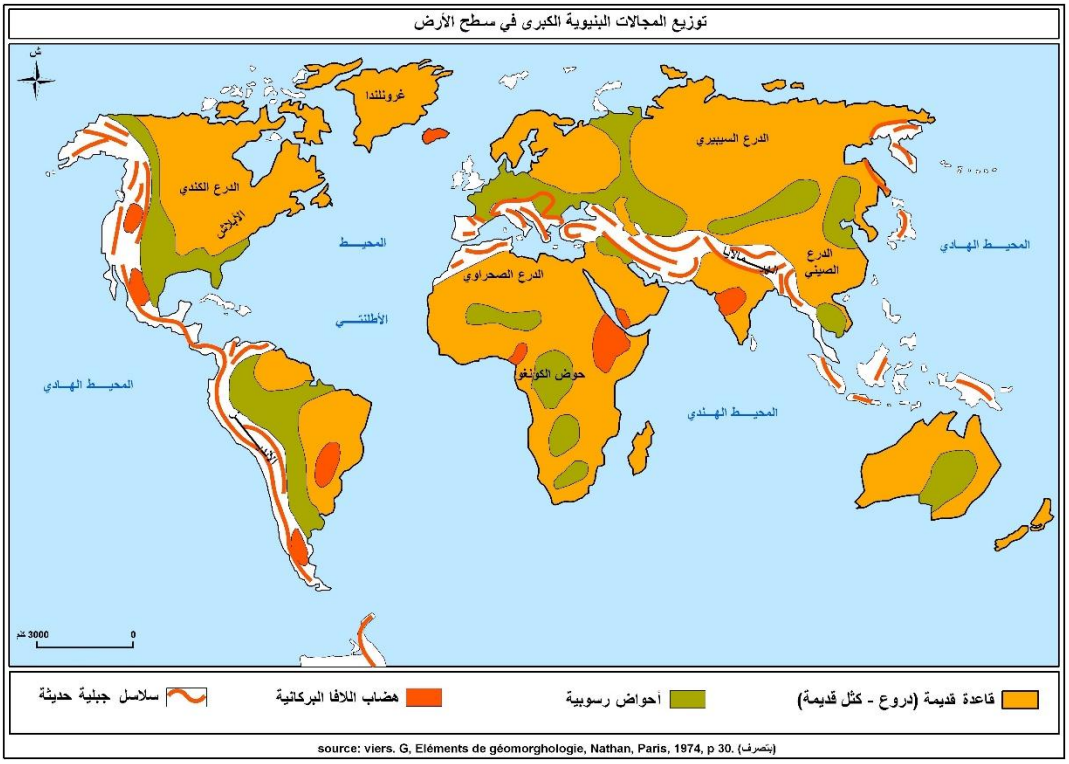
وظهر ذلك بشكل ملموس من خلال تحليل نتائج الرائز الموزع على أفراد عينتا الدراسة بعد الانتهاء من تدبير الوحدة الدراسية، وهي على الشكل الآتي:

الشكل رقم 3: توزيع أفراد العينة الضابطة حسب درجة تمكنهم من قراءة وتحليل عناصر الخريطة الورقية



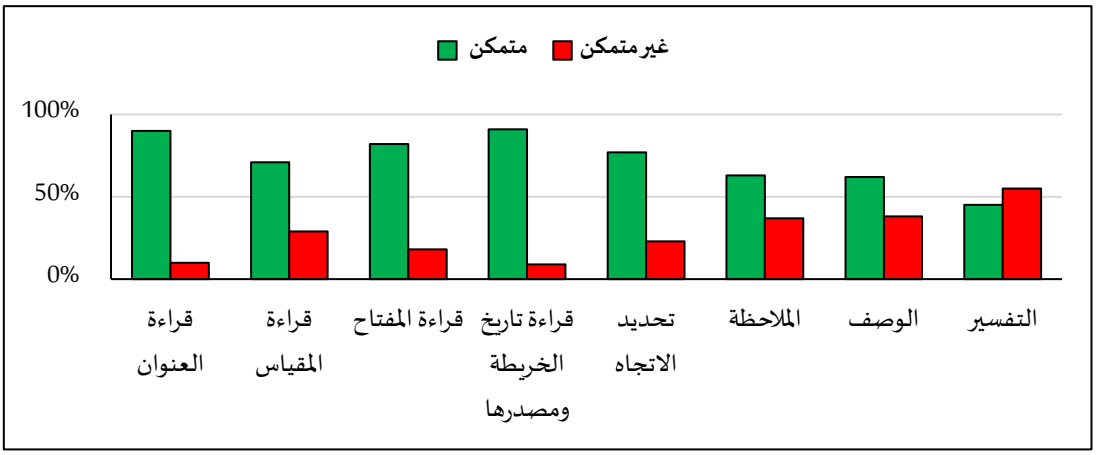
المصدر: العمل الميداني، 2019.

الشكل رقم 4: نموذج لتوظيف خريطة ورقية (توزيع الوحدات البنيوية الكبرى)



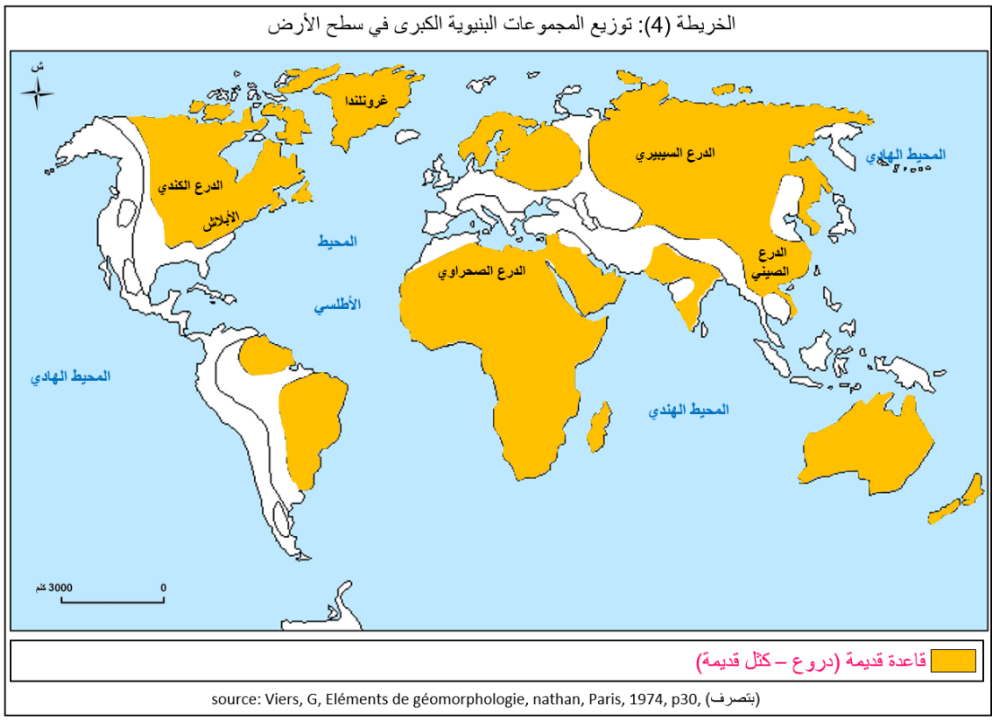
يتبين من خلال نتائج العينة الضابطة الواردة في الشكل رقم 3، أن أغلب المتعلمين يجدون صعوبة في تحديد المجموعات البنيوية الكبرى والوحدات التضاريسية (78%)، وكذا وصف امتدادهما المجالي وتوطينها (الدرع السيبيري، الهضبة البرازيلية...) (69%)، هذا ناهيك عن صعوبة رصد العوامل المفسرة لتشكل التضاريس (79%). ومن هنا يظهر أن الخريطة الورقية أقل فعالية في إدراك المجال لدى المتعلمين من جهة وترسيخ مهارة قراءة وتحليل الخريطة من جهة أخرى.

الشكل رقم 5: توزيع أفراد العينة التجريبية حسب درجة تمكنهم من قراءة وتحليل عناصر الخريطة التفاعلية



المصدر: العمل الميداني، 2018.

الشكل رقم 4: نموذج لتوظيف خريطة رقمية تفاعلية (توزيع الوحدات البنيوية الكبرى)

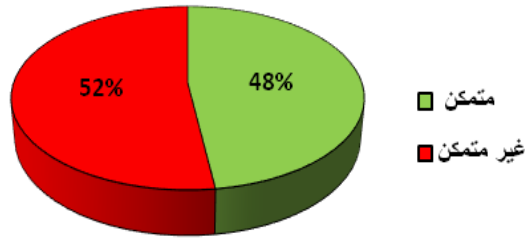


وفي المقابل، الاشتغال بالطرق التكنولوجية الحديثة – مع أفراد العينة التجريبية- من خلال توظيف الخريطة التفاعلية كان له نتائج إيجابية (الشكل 5)؛ حيث أن أغلب المتعلمين استطاعوا تجاوز الصعوبات التي كانت مطروحة على مستوى قراءة وتحليل الخريطة (المقياس 71 %، المفتاح 82 %، الملاحظة 63 %، والوصف 62 %، والتفسير 45 %). إذ تمكن أكثر من 70 % من استعمال المقياس وقراءة المفتاح وتحديد المجموعات البنيوية الكبرى والوحدات التضاريسية، ووصف امتدادهما المجالي وتوطينها، ورصد العوامل المفسرة لها.

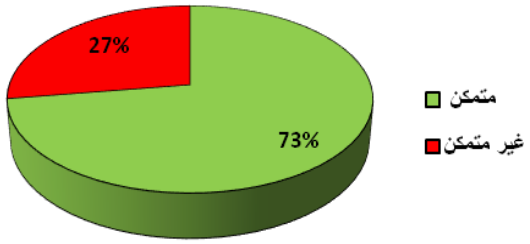
نستنتج مما سبق، أن نسبة المتعلمين الذين استطاعوا التمكن من مهارة قراءة وتحليل الخريطة تطورت بشكل إيجابي مقارنة مع نتائج التقويم التشخيصي؛ إذ أن أكثر من 70 % من المتعلمين أصبحوا متمكنين من 7 عناصر من أصل 8، باستثناء عنصر التفسير (فقط حوالي 45%). لكن المشكلة تكمن في كون أن هذا العنصر ضروري في قراءة وتحليل الخريطة الجغرافية، خاصة بعد انتقال علم الجغرافيا من وصف الظواهر إلى تفسيرها وإبراز التفاعلات القائمة بينها، وهكذا بدونه لا يمكن فهم ما تم وصفه في البداية.

وحتى نقف على أهمية النتائج المتوصل إليها لابد من مقارنة نتائج العينتين؛ وذللك من خلال الشكلين الآتيين:

الشكل رقم 5: نتائج العينة الضابطة



الشكل رقم 6: نتائج العينة التجريبية



المصدر: العمل الميداني، 2019.

انطلاقا من الشكلين 6 و7 واستنادا إلى سلم التنقيط الذي تم وضعه لتصحيح الروائز تبين أن 48 % فقط من أفراد العينة الضابطة حصلوا على نقطة تفوق 10 على20، أما فيما يخص العينة التجريبية فقد تراوحت نسب الإجابات الصحيحة ما بين % 60 و 90 %، وتمكن73 % من التلاميذ من الحصول على نقطة تساوى أو تفوق 10 على20. ومن هنا تظهر أهمية إدماج الموارد الرقمية وتوظيف تكنولوجيات المعلومات والاتصالات (الخريطة التفاعلية) في تدريس مادة الجغرافيا، إذ تساعد المدرس والمتعلمين على حد سواء للانخراط في بناء الدرس، وتوفر لهم الأساس المادي والمرئي لإدراك

المجال، كما تحترم الخطوات المنهجية لقراءة وتحليل الخريطة، بدءا من قراءة العنوان ووصولا إلى تفسير الظواهر الجغرافية المدروسة وإيجاد العلاقات بين عناصرها، وتساعد على ترسيخها لدى المتعلمين، على عكس الخريطة الورقية التي تكون مشحونة ومملوءة بالمعطيات التي يصعب على ذهن المتعلم قراءتها وتحليلها وفق خطوات النهج الجغرافي، وهذا ما تحاول الخريطة التفاعلية تجاوزه من خلال عرض عناصرها بشكل تدريجي الأمر الذي يسمح للمتعلمين بقراءتها وتحليلها وبالتالي ادراك المجال بشكل سلس.

9- الاستنتاجات

توصلنا من خلال تحليل نتائج العمل الميداني إلى الاستنتاجات التالية:

- يساهم الاشتغال بالخريطة التفاعلية في تجاوز أغلب الصعوبات المرتبطة بقراءة وتحليل الخريطة الجغرافية لدى أفراد العينة التجريبية؛ إذ استطاع 70 % منهم التمكن من هذه العناصر، فعلى مستوى المقياس انتقلت النسبة من 19 % إلى 71 %، المفتاح من 35 % إلى 82 %، الملاحظة من 13 % إلى 63 %، والوصف من 24 % إلى 62 %، والتفسير 18 من % إلى 45 % في حين أن باقي العناصر الأخرى (العنوان، تاريخ ومصدر الخريطة، والاتجاه) زادت بنسبة ضعيفة بحيث أن جل المتعلمين متمكنين منها نظرا لكونها سهلة الاستيعاب ولا تتطلب مجهودا كبيرا. ومن هنا يتأكد صدق الفرضية الأولى التي تقول بأن استعمال الخريطة التفاعلية يمكن المتعلمين من اكتساب مهارة قراءة وتحليل الخريطة وبالتالي منح قيمة بيداغوجية وديداكتيكية مضافة لتدريس مادة الجغرافيا؛
- أغلب المتعلمين لم يتمكنوا من عنصر التفسير إلا نسبة قليلة حوالي 45 %، نظرا لكون هذا العنصر يتطلب حصص دعم مستمرة من أجل ضبطه، خاصة أنه يشكل عملية فكرية معقدة تستهدف ابراز العوامل المسؤولة عن الظاهر الجغرافية المدروسة والتي يتم استخلاصها؛ إما من بيانات تقدمها الخريطة موضوع الاشتغال أو من بيانات تقدمها دعامات أخرى أو بالبحث عنها انطلاقا مما تمت دراسته في الوحدات السابقة، هذا على عكس عنصر الوصف الذي تمكن جلهم من ضبطه (62 %) نظرا لكونه يستهدف فقط تحويل التعبير الخرائطي المرموز إلى التعبير اللفظي؛
- الخريطة التفاعلية تساعد المتعلم على الانخراط في بناء الدرس وتركيب التعلمات والتفاعل معها بشكل إيجابي؛ حيث تجسد المجال بشكل جيد مما يسهل على المتعلم إدراكه بشكل سريع وفعال، على عكس الخريطة الورقية التي تحول دون

ادراكه، وهنا يثبت صدق الفرضية الثانية التي تقر بأن توظيف الخريطة التفاعلية في بناء التعلمات يحظى باهتمام كبير من قبل المتعلمين مقارنة مع خرائط الكتاب المدرسي؛ وذلك لما لها من فعالية في إدراك المجال؛

- يضفي توظيف الخريطة التفاعلية حافزية ودافعية مهمين على المتعلمين، الأمر الذي يجعلهم على درجة عالية من التفاعل والتواصل مع المدرس وفيما بينهم. ومن هنا يتحقق صدق الفرضية الثالثة التي تؤكد أن استثمار الخريطة التفاعلية يضفي دينامية وحافزية مهمتين على جماعة الفصل؛ الأمر الذي يساهم في الارتقاء بالتواصل البيداغوجي وتجويد التعلمات.

10- توصيات الدراسة

هكذا، ولتفعيل نتائج هذه الدراسة، نقترح بعض التوصيات التي من شأنها تحسين تدريسية مادة الجغرافيا عموما، وتسهيل قراءة وتحليل الخريطة خصوصا، وهي على الشكل الآتي:

- ضرورة ادماج التكنولوجيات الحديثة في مجال التدريس وخاصة في مادة الجغرافيا؛ إذ أن هناك وحدات دراسية تتناول مواضيع لا يمكن استيعابها إلا من خلال توظيف الخريطة التفاعلية التي تساعد على إدراك المجال وترسيخ مهارة قراءة وتحليل الخريطة؛

- تجهيز قاعة تدريس مادتي التاريخ والجغرافيا بكل الوسائل التكنولوجية الضرورية (الداتاشو...) التي تسمح بإدماج الموارد الرقمية (الخريطة التفاعلية) في العملية التعليمية التعلمية؛

- لا بد من التخطيط الجيد عند توظيف الخريطة التفاعلية في تدريس مادة الجغرافيا؛

- احترام خطوات قراءة وتحليل الخريطة عند استعمال الخريطة التفاعلية؛

- إخضاع مدرسي المادة لدورات تكوينية بشكل مستمر من أجل مسايرة الركب التكنولوجي السريع؛

- توفير موارد رقمية حديثة من داخل المؤسسات التعليمية حتى يسهل على أساتذة المادة استغلالها بسهولة في تدريس بعض الوحدات الدراسية التي تتطلب ذلك؛

خاتمة.

وفي الختام، يتضح من خلال نتائج الدراسة أن استعمال الوسائل التكنولوجية الحديثة عموما، والخريطة التفاعلية خصوصا، يساهم في ترسيخ عناصر قراءة وتحليل الخريطة لدى المتعلمين إذ استطاع جل أفراد العينة التجريبية (70%)

من استعمال المقياس، وقراءة المفتاح، وتحديد الكيانات الجغرافية المدروسة، ووصف امتدادهما المجالي وتوطينها، باستثناء عنصر التفسير الذي يتطلب حصص دعم مستمرة من أجل ضبطه، وإلى جانب ذلك ساعد توظيف الخريطة التفاعلية على انخراط المتعلمين بسهولة في مراحل الدرس والمشاركة فيه، وبالتالي إدراك المجال ومكوناته بسلاسة.

وهكذا، تتضح نجاعة وفعالية إدماج تكنولوجيات المعلومات والاتصال في تدريس مادة الجغرافيا، سواء بالنسبة للمدرس أو المتعلم أو للمحتوى الدراسي؛ فالوسائل التعليمية التكنولوجية تعمل على تنمية الجانب المهاري والمنهجي للمتعلمين (قراءة وتحليل الخريطة)، وخلق نوع من الاثارة والتفاعل بين طرفي العملية التعليمية التعلمية، وتسهل عملية إدراك المجال وتمثله لدى المتعلمين، وايصال المعلومات الجغرافية بطرق حديثة وفعالة تستهدف الجودة، وبالتالي يمكن القول أن تكنولوجيات المعلومات والاتصالات/الخريطة التفاعلية ماهي إلا وسيلة لبلوغ الغاية، وهي الوصول بتدريس مادة الجغرافيا إلى مستوى الفهم والاستيعاب واكتساب التفكير العلمي بدل الحفظ والتذكر.

لائحة المراجع.

- أشهبون عبد الرحمان، (2017)، الدعامات الديداكتيكية المرتبطة بالتكنولوجيات الحديثة وتدريس التاريخ والجغرافيا بالتعليم الثانوي التأهيلي: نموذج المضمون الرقمي: أية قيمة مضافة؟، مجلة أنفاس الالكترونية، ص:1-9. رابط المقال:-http://www.anfasse.org/2010-12-30-16-04-13/2010-05.

- الأنصاري خالد، (2016)، تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصال ودخولها في التعليم والتعلم، مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 22، ص: 125- 140.

- بقدير نور الدين وأطيش يامنة، (2023)، دور التكنولوجيا الرقمية في تحقيق جودة العملية التعليمية، أشغال المؤتمر الوطني الافتراضي يومي 16 و17 مارس 2023، نشر مركز أثيل للدراسات العلمية والأبحاث الاجتماعية، الطبعة 1، ص 19-33.

- بلعياء خديجة وصورية معموري: "دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في اكتساب مزايا تنافسية في منظمات الأعمال"، الملتقى الدولي الخامس حول رأس المال الفكري في منظمات الأعمال العربية في ظل الاقتصادات الحديثة، جامعة حسيبة بنبوعلي (الشلف).

- التركي ابراهيم، (2015)، " تكنولوجيات الاعلام والاتصال (الخريطة التفاعلية) ودورها في إدراك المجال الجغرافي وتنشيط درس الجغرافيا"، مجلة "البيداغوجي، العدد 2، ص: 65-72.

- الحيلة محمد محمود، (2004)، تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق، ط 4، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.

- داود جمعة محمد، (2012)، مدخل إلى الخرائط الرقمية، الطبعة الأولى، مكة المكرمة-السعودية، ص: 434.

- السعدي الحبيب والغناي محمد، (2017)، الخريطة الرقمية في مجال التدريس: المصطلحات والمفاهيم، المنشور على الرابط: http://logpedagogie.ddns.net/mesapp/Index.php.

- السيد عبد السلام محمد، (1982)، التكنولوجيا الحديثة، مجلة عالم المعرفة، العدد 50، الكويت، ص 274.

- لخصاصي المصطفى، (2012)، "تدريس التاريخ والجغرافيا وفق مدخل الكفايات: حقل الجغرافيا"، ط 1، مطبعة افريقيا الشرق، المغرب، 189 ص.
- المملكة المغربية، (2019)، ظهير شريف رقم 1.19.113 صادر في 7 ذي الحجة 1440 (9 أغسطس 2019) بتنفيذ القانون- الإطار رقم 17-51 المتعلق بمنظومة التربية والتكوين والبحث العلمي، الجريدة الرسمية، العدد 6805، ص 5623-5637.
- المملكة المغربية، المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي، (2015)، الرؤية الاستراتيجية لإصلاح التعليم 2015-2030 من أجل مدرسة الإنصاف والجودة والارتقاء، مطبعة طوب بريس، الرباط، المغرب، 132 ص.
- هلال عبد المجيد والزرهوني محمد، (2016)، "جغرافي اليوم وأدواته: من الخريطة الطبغرافية إلى الخريطة الافتراضية"، منشورات الملتقى الثقافي لمدينة صفرو، عدد خاص، ص: 41-63.
- الهيلوش محمد، (2017)، " مبادئ الخرائط"، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية مكناس، المغرب، 159 ص.
- وزارة التربية الوطنية، (1999)، الميثاق الوطني للتربية والتكوين، المغرب 87 ص.
- BIBEAU Robert , 2005, Designing and implementing ICT supported learning scenarios, 15 p.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

التنبؤ بالأحداث التاريخية عبر الذكاء الاصطناعي

د. احمد شاكر العلاق

Predicting Historical Events Using Artificial Intelligence

Dr. Ahmed Shaker Alalaq

العراق \ جامعة الكوفة

Iraq\University of Kufa

Email address: Ahmed.alallaq@uokufa.edu.iq

ملخص.

يعد الذكاء الاصطناعي نموذج ثوري من نماذج الثورة التقنية المعاصرة التي وصلت الينا بعد سنوات طويلة من البحث والاكتشاف والتدقيق والتجارب التي أجريت على مجموعة واسعة من البيانات الحاسوبية، وبالتالي فان استخدامه أصبح لزاماً على جميع الباحثين والمؤرخين، لان مخرجات هذه التقنية لازمت مسار عمل الجميع وأصبحت جزء لا يتجزء من حياتهم اليومية.

ان اعتماد المؤرخين على نماذج الذكاء الاصطناعي المختلفة ما هو الا جزء من مسار حياتهم البحثية وقد ذللت هذه التقنية الكثير من الصعوبات والمشكلات والعقبات التي تعترض طريق بناء بحثهم الأكاديمي.

في بحثنا سوف نتناول دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأحداث التاريخية ومسار عمل مخرجات هذه النماذج بالاعتماد على كم من تلك النماذج والاستعانة بالمخططات والرسوم واشكال البيانية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التنبؤ، التاريخ، التقنية الرقمية، اشكال بيانية.

Abstract

Artificial intelligence is a revolutionary model of the contemporary technological revolution that has reached us after years of extensive research, discoveries, scrutiny, and experiments conducted on a wide range of computational data. Consequently, its use has become

indispensable for all researchers and historians, as the outputs of this technology have intertwined with everyone's work trajectory and become an integral part of their daily lives.
The reliance of historians on various artificial intelligence models is merely a component of their research endeavors. This technology has alleviated many difficulties, problems, and obstacles that hinder the construction of their academic research.
In our study, we will address the role of artificial intelligence in predicting historical events and the operation trajectory of the outputs of these models. This will be achieved by utilizing a selection of these models and incorporating charts, diagrams, and graphical representations.
Keywords: Artificial intelligence, prediction, history, digital technology, graphical representations.

المقدمة.

يتناول هذا البحث التكامل المثير بين الذكاء الاصطناعي والتحليل التاريخي، حيث يتواجد عند تقاطع الابتكار التكنولوجي والدراسات التاريخية. ومع التطور المستمر لقدرات الحوسبة وتقنيات التعلم الآلي، أصبحت إمكانية التنبؤ بالأنماط والأحداث التاريخية مجالًا واعدًا يستحق الدراسة. يهدف هذا البحث إلى استكشاف قدرات الأنظمة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في التعرف على الأنماط والارتباطات والعلاقات السببية داخل البيانات التاريخية لفهم التغيرات التاريخية بشكل أعمق وأكثر دقة.

تظهر أهمية هذه الدراسة من خلال عدة محاور رئيسية:

1. تقدم نهجا جديدا للتحليل التاريخي، يجمع بين الطرق التقليدية والأساليب الحاسوبية الحديثة.

2. توفر تطبيقات عملية في مجالات وضع السياسات والتخطيط الاستراتيجي، مما يسهم في اتخاذ قرارات مبنية على فهم الأنماط التاريخية.

3. تساهم في النقاش الأوسع حول دور الذكاء الاصطناعي في البحوث الإنسانية وإمكانيته في تعزيز فهم الظواهر الاجتماعية والتاريخية المعقدة.

وتتمحور مشكلة البحث حول السؤال الرئيسي: إلى أي مدى يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الأنماط التاريخية والأحداث والتنبؤ بها بفعالية؟ ويتفرع عن هذا السؤال عدة تساؤلات فرعية:

1. ما هي أفضل المنهجيات لتدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي على البيانات التاريخية؟

2. كيف يمكننا التحقق من دقة تنبؤات الذكاء الاصطناعي في مجال الأحداث التاريخية؟

3. ما هي التداعيات الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تفسير الأنماط التاريخية والتنبؤ بها؟

4. كيف يمكن تحقيق التوازن بين التحليل الحاسوبي والأساليب البحثية التاريخية التقليدية؟

أولا: نموذج (life2vecai) التنبؤي

تعتمد طرق التنبؤ التقليدية على الأساليب الإحصائية والرياضية للتنبؤ بالنتائج المستقبلية ومع ذلك، فإن هذه الأساليب تفشل في التعامل مع البيانات المعقدة والديناميكية، نظراً للكم الهائل من البيانات التي تولدها الشركات الحديثة، فإنها تحتاج إلى تقنيات حديثة للتنبؤ، وهنا يأتي دور التنبؤ بالذكاء الاصطناعي. ما هو التنبؤ بالذكاء الاصطناعي؟ التخطيط والتنبؤ بالذكاء الاصطناعي هو عملية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي للتنبؤ بالأحداث المستقبلية، يتمتع الذكاء الاصطناعي بالقدرة على التعامل مع البيانات المعقدة على نطاق واسع، مما يؤدي إلى نتائج دقيقة بكفاءة إن استخدام نماذج مدعومة بالذكاء الاصطناعي للتنبؤ يمكن أن يعود بفائدة كبيرة على الشركات حيث يمكنها التعلم من البيانات التاريخية وتحديد الأنماط وتقديم تنبؤات دقيقة وبفضل هذه الرؤى، يمكن للشركات اتخاذ قرارات مستنيرة ووضع استراتيجيات فعالة.

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي المتطور لنمذجة اللغة المكتوبة للتنبؤ بالأحداث في حياة الناس وما بوت الدردشة (life2vecai) او كما يسمى روبوت التنبؤ بالموت او حاسبة الموت الا أبرز دليل على دور الذكاء الاصطناعي بالتنبؤ بمستقبل تاريخ البشر.

يُعد (life2vecai) نموذج ذكاء اصطناعي رائد مصمم للتنبؤ بوقت الوفاة ودراسته من جميع النواحي الحياتية تم إجراء أبحاث مكثفة عليه من قبل خبراء وتم اختباره بدقة، وتتمتع الاداة بمصداقية عالية بطريقة ممتعة ومبتكرة، يمكن للأفراد تقييم صحتهم وتلقي نصائح صحية مستهدفة. وهي ابتكار نشأ نتيجة جهود تعاونية بين باحثين في الدنمارك والولايات المتحدة الامريكية.

مراحل عمل روبوت (life2vecai):

1. تمثيل حياة الإنسان كتسلسلات من الأحداث: اذ يقوم الروبوت بتمثيل حياة الإنسان بطريقة تشترك في التشابه البنيوي مع اللغة، ويستغل هذا التشابه لتكييف تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لفحص تطور حياة الإنسان وقابليتها للتنبؤ بها بناءً على تسلسلات الأحداث التفصيلية.

2. الاستفادة من بيانات السجل السكاني: يقول المطورون ونحن نفعل ذلك من خلال الاعتماد على مجموعة بيانات تسجيل شاملة على مدى عدة سنوات، والتي تتضمن معلومات مفصلة عن الأحداث الحياتية المتعلقة بالصحة والتعليم والمهنة والدخل والعنوان وساعات العمل، المسجلة بدقة يومية.

3. التنبؤ بنتائج الحياة: تسمح النماذج القائمة عليها هذه الاداة بالتنبؤ بنتائج متنوعة تتراوح من الوفيات المبكرة إلى الفروق الدقيقة في الشخصية، متفوقة بذلك على النماذج الحديثة بفارق كبير.

4. تفسير التوقعات: باستخدام أساليب تفسير نماذج التعلم العميق، تقوم الاداة بفحص الخوارزمية لفهم العوامل التي تمكنها من التنبؤات.

أما أبرز أنواع التوقعات التي يمكن لـ (Life2Vec)) القيام بها فهي: خطر الوفاة, الدخل المستقبلي, التحصيل التعليمي, المهن, الحالات الصحية, السمات الشخصية, وغيرها.

ما مدى دقة توقعات (Life2Vec)؟ يقول المطورون ان الأداة تحقق اداءً متطوراً في تحديد التنبؤ بوفاة الانسان بنسب تتراوح ما بين (70% إلى 90%).

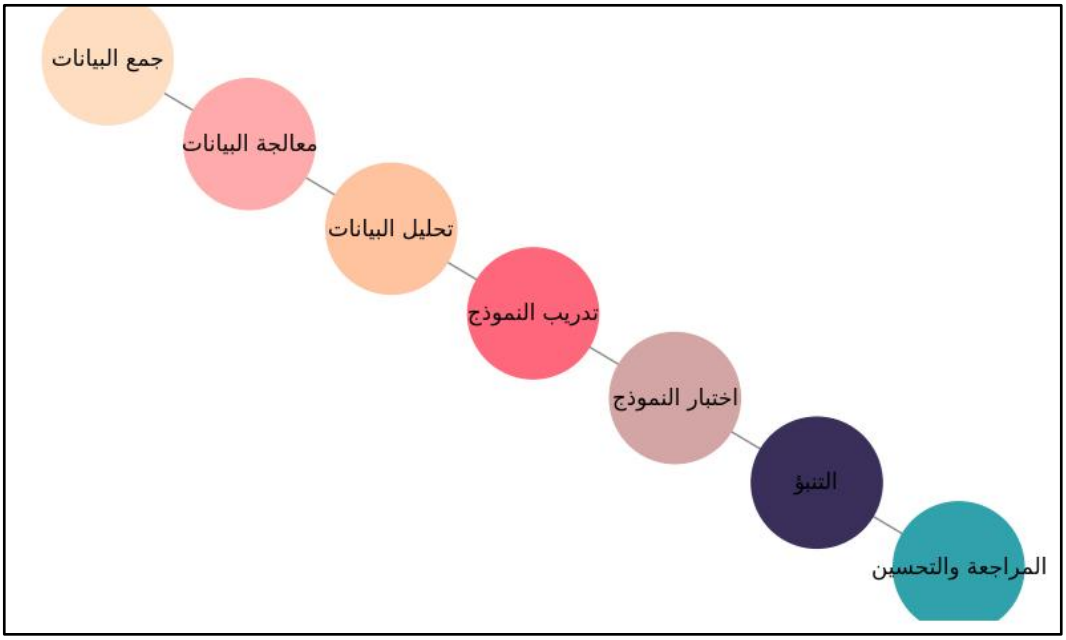
تجربة شخصية مع روبوت (Life2Vec):

قمت بتجربة شخصية مع الروبوت وقد تبادلنا أطراف الحديث وجه الي مجموعة من الأسئلة تركزت حول (ما هو نوع الحياة تعيشها؟ هل أنت نشط في الرياضة أو تستهلك الأطعمة الصحية؟ ما هي أبرز سلوكياتك اليومية التي يمكن أن تساعد على تحديد تاريخ وفاتك؟) ثم سألني (هل أنت نشط في العمل, ما هو نوع الأكل الذي تستهلكه؟ هل أنت متمكن في أكل الخضروات والفواكه أو تستهلك الكثير من الدهون والسكريات؟) (أنت تستهلك الكثير من الماء؟ هل أنت متمكن في النوم ام لا؟) (هل تستهلك الكثير من القهوة أو التبغ؟)

كما هو ملاحظ تركزت أسئلة الروبوت على طبيعة حياة الفرد اليومية, وطبيعة غذائه ومشربه واستهلاكه لأصناف الطعام واشكالها، ومدى انشغاله بعمله. وبالتالي من خلال هذه الحلقات يستطيع ان يتنبأ بتاريخ وفاة الشخص ومدى

استمراريته بالحياة من عدمها. فالأداة تستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتطورة التي تحلل مجموعة واسعة من العوامل، بما في ذلك عمرك، وعاداتك الصحية، والتاريخ العائلي، واختيارات نمط حياتك.

كما تمكن الأداة الأشخاص من انشاء حساب تعريفي ورفع صورة له على موقع الأداة وبالتالي انشاء بطاقة تعريفية لكل شخص. إلى جانب ذلك تقدم الأداة نصائح وتوصيات مخصصة مصممة خصيصًا لملفك الشخصي الفريد، مما يساعدك على اتخاذ خيارات أكثر صحة. (Life2Vec AI,n.d).



شكل رقم (1) مراحل عمل الذكاء الاصطناعي التنبؤي

ثانيا: المقارنة بين الذكاء الاصطناعي التنبؤي والتنبؤ التقليدي

جدول رقم (1) يوضح المقارنة بين الذكاء الاصطناعي التنبؤي والتنبؤ التقليدي (zoho.analytics,n.d)

التنبؤ التقليدي	الذكاء الاصطناعي التنبؤي
بيانات تاريخية محدودة، غالباً ما تكون رقمية فقط	كميات ضخمة من البيانات (Big Data) متنوعة المصدر (مُهيكلة وغير مُهيكلة)
إحصائية بسيطة، تحليل الانحدار الخطي	خوارزميات تعلم آلي متقدمة (شبكات عصبية، تعلم عميق)
صعوبة التعامل مع أنماط البيانات المعقدة	القدرة على التقاط ونمذجة العلاقات المعقدة وغير الخطية في البيانات.
يتعامل عادة مع البيانات المنظمة	يمكنه التعامل مع البيانات المنظمة وغير المنظمة ومجموعات البيانات الكبيرة والبيانات عالية الأبعاد

قد يوفر دقة أقل في التقاط الأنماط غير الخطية	يقدم دقة أعلى لأنه يمكنه التعلم من البيانات ونمذجة الأنماط المعقدة.
غير مناسب للتنبؤ في الوقت الحقيقي	يمكن تكوينه للتنبؤ في الوقت الحقيقي
عرضة للتحيز البشري في بعض الحالات	التوقعات تعتمد على البيانات بشكل كامل
قابلية التوسع المحدودة، خاصة مع مجموعات البيانات الكبيرة أو المعقدة	يمكن أن تكون قابلة للتطوير لاستيعاب مجموعات البيانات المتنامية

ثالثاً: الية عمل الذكاء الاصطناعي التنبؤي

- في جوهره يلتزم الذكاء الاصطناعي التنبئي بعملية منهجية، ويستفيد من النماذج الإحصائية المتطورة وخوارزميات التعلم الآلي (ML) لاكتشاف الأنماط والعلاقات المخفية داخل مجموعات البيانات الشاملة. ويمكن تقسيم آلية عمل الذكاء الاصطناعي التنبؤي الى مراحل: (Alalaq,2024)

- جمع البيانات المرحلة الأولى في الذكاء الاصطناعي التنبئي هي جمع البيانات ذات الصلة، والتي تشكل أساس العملية بأكملها يمكن أن تأتي هذه البيانات من مصادر مختلفة، مثل سجلات المعاملات، وتفاعلات العملاء، وأجهزة الاستشعار، والأنشطة عبر الإنترنت، تعد جودة وكمية هذه البيانات أمراً حيوياً لأن دقة التنبؤات تعتمد عليها. (Pacheco,2024).

- معالجة البيانات مسبقاً بمجرد جمع البيانات، يجب إعدادها للتحليل وتتضمن هذه المرحلة تنظيف البيانات وتحويلها إلى تنسيق قابل للاستخدام. يتضمن تنظيف البيانات التعامل مع القيم المفقودة وإزالة التكرارات وتصحيح الأخطاء، يتضمن التحويل تطبيع البيانات أو توسيع نطاقها وربما هندسة الميزات - إنشاء متغيرات جديدة من البيانات الموجودة والتي قد توفر رؤى إضافية. (Božić,2023).

- تقسيم البيانات تنقسم مجموعة البيانات المعدة إلى قسمين: مجموعات التدريب والاختبار، تساعد مجموعة التدريب في بناء النموذج التنبئي وتدريبه، بينما تُستخدم مجموعة الاختبار لتقييم أدائه عادةً، تُستخدم حوالي 70-80% من البيانات للتدريب والباقي 20-30% للاختبار، على الرغم من أن هذه النسب قد تختلف بناءً على تفاصيل المشروع. (Alalaq,2024)

- اختيار النموذج يعد اختيار النموذج المناسب أمرًا بالغ الأهمية في الذكاء الاصطناعي التنبئي يعتمد الاختيار على طبيعة مهمة التنبؤ (التصنيف، الانحدار، إلخ) وخصائص البيانات تشمل النماذج المستخدمة بشكل شائع الانحدار الخطي للنتائج المستمرة، والانحدار اللوجستي للنتائج الثنائية، وأشجار القرار، والغابات العشوائية، والشبكات

العصبية كل نموذج له نقاط قوته ونقاط ضعفه؛ في بعض الأحيان، يتم استخدام مجموعة من النماذج (طرق المجموعة) لتحقيق دقة أفضل. (Alalaq,2024)

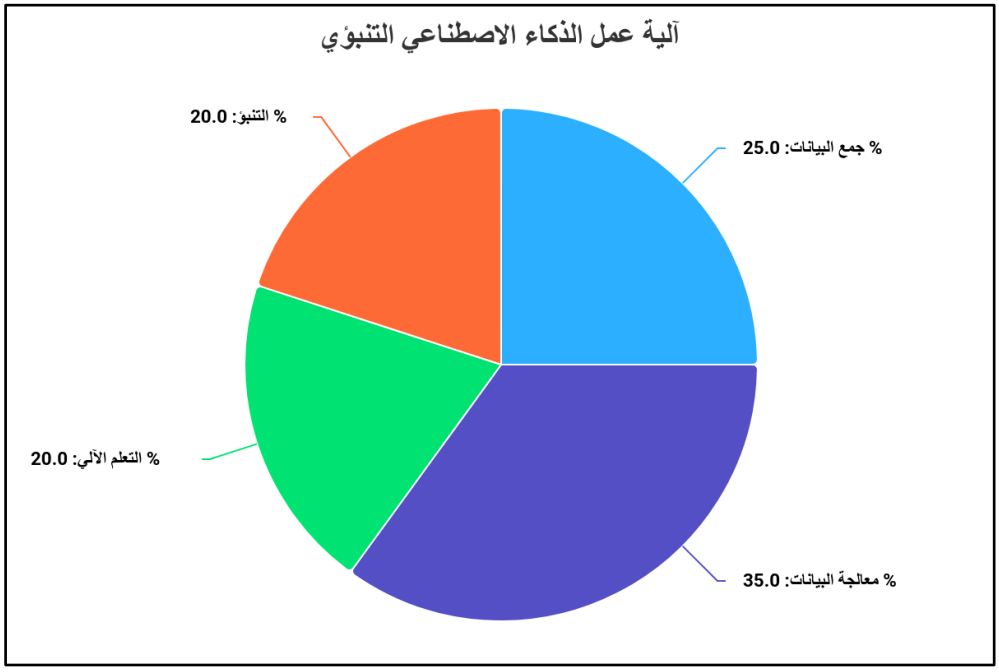
- التدريب النموذجي خلال هذه المرحلة، يتعلم النموذج المختار من مجموعة بيانات التدريب ويحاول النموذج العثور على أنماط وعلاقات داخل البيانات التي يمكنه استخدامها للتنبؤ، وتتضمن هذه العملية ضبط معلمات النموذج لتقليل خطأ التنبؤ، وتُستخدم تقنيات مثل التحقق المتبادل لضمان عدم حفظ النموذج لبيانات التدريب (الملاءمة المفرطة) فحسب، بل وتعميمها بشكل جيد على البيانات الجديدة غير المرئية. (Alalaq,2023)

- تقييم النموذج بعد التدريب، يتم اختبار النموذج باستخدام مجموعة البيانات الاختبارية، تقوم هذه المرحلة بتقييم أداء النموذج ودقته يتم استخدام مقاييس مثل متوسط الخطأ التربيعي (MSE) لمهام الانحدار أو الدقة والضبط والتذكر لمهام التصنيف. إذا كان أداء النموذج غير مرضٍ، يتم إجراء التعديلات قد يتضمن

- هذا العودة إلى معالجة البيانات مسبقًا، أو تجربة نموذج مختلف، أو تعديل معلمات النموذج. في حين يقول البعض أن تنبؤاته ليست مضمونة لتكون صحيحة، إلا أن الذكاء الاصطناعي التنبئي يمكن أن يساعد الباحثين على الاستعداد للمستقبل وتخصيص التجارب اللاحقة. (Cloudflare,n.d).

- نشر النموذج بمجرد تدريب النموذج واختباره بشكل مناسب، يتم نشره في بيئة إنتاج حيث يمكنه البدء في إجراء تنبؤات واقعية قد تتضمن هذه الخطوة دمج النموذج في أنظمة أو عمليات الأعمال الحالية.

- مراقبة النموذج وتحديثه تتضمن المرحلة النهائية مراقبة أداء النموذج وتحديثه باستمرار حسب الضرورة، ونظراً لأن البيانات في العالم الحقيقي قد تتغير بمرور الوقت، فقد يحتاج النموذج إلى إعادة التدريب باستخدام بيانات جديدة للحفاظ على دقته وأهميته. (Sharma,2024).



شكل رقم (2) الية عمل الذكاء الاصطناعي التنبؤي

رابعا: أهمية الذكاء الاصطناعي التنبؤي بالنسبة للمؤرخ

إن التنبؤ بالأحداث المستقبلية، أمر بالغ الأهمية بالنسبة لعمل المؤرخ، فقد جلب عصر البيانات الضخمة أساليب مبتكرة تستند إلى الأنماط التاريخية، باستخدام أدوات من التعلم الآلي والإحصاءات والنماذج الحسابية الأخرى. وللتنبؤ بأحداث المستقبل أهمية بالغة نُجملها بالآتي:

1. فهو يساعد في تعظيم الفائدة من دراسة حدث تاريخي معين، أسبابه، مجرياته، شخوصه، نتائجه، وبالتالي قد نجد إجابة متكاملة نوعاً ما لتفسير بعض الاحداث المبهمة.

2. وهو يشكل جزءاً مهماً من صميم عمل المؤرخ فهو يسمح له بتقييم جودة أي حدث تاريخي معين والتفكير في ديناميكيات المشهد.

3. تحسين عملية اتخاذ القرار: من خلال استخدام علم المستقبل لتوقع الاتجاهات المستقبلية، يمكن للباحث وجميع المؤسسات المعنية من الحكومات والمنظمات الأخرى اتخاذ قرارات أكثر استنارة تستند إلى فهم أكبر للبيئة التي نعيش فيها

4. توقع أكبر: يسمح لنا علم المستقبل بفهم أفضل للمستقبل وتوقع التغييرات المحتملة قبل حدوثها. وهذا من شأنه أن يساعدنا في الاستعداد لهذه التغييرات والاستعداد بشكل أفضل لأي شيء ينتظرنا في المستقبل.

5. زيادة الكفاءة: من خلال فهم المستقبل، تستطيع المنظمات التخطيط وتخصيص الموارد بشكل أكثر فعالية وهذا من شأنه أن يؤدي إلى زيادة الكفاءة والإنتاجية.

6. التخطيط المعزز: يمكن أن يساعد علم المستقبل الجميع على وضع خطط أفضل للمستقبل. وهذا من شأنه أن يساعدهم على توقع التغيرات في بيئتها والاستعداد لها بشكل أفضل.(ARTInteligencia,2019)

7. التنبؤ بالمخاطر: من خلال دراسة الازمات والأحداث الصادمة في التاريخ، يمكن للجميع تحديد المخاطر المحتملة التي قد تظهر في المستقبل وكيفية الاستعداد لها.

8. تقييم تأثير التكنولوجيا: بدراسة كيف أثرت التكنولوجيا في الماضي، يمكننا مناقشة كيفية تأثيرها اليوم وفي المستقبل على المجتمع ككُل.

9. التغيرات الثقافية: تتضمن التغيرات الثقافية تغيرات في القيم والمعتقدات والعادات التي يتبناها الأفراد والمجتمعات في السابق. على سبيل المثال، كيف أثرت حركات التحرر الوطنية في العالم العربي في القرن التاسع عشر على كيفية التنظيم السياسي لتشكيل الحكومات في تلك المرحلة.

10. ردود الأفعال حيال الازمات التاريخية: شهد التاريخ الكثير من الازمات الاجتماعية كالأمراض والاوبئة وسواها وكيف تعاملت معها الشعوب والحكومات في السابق. ومن خلال معرفة اتجاهات معالجة تلك الازمات واحتوائها يمكن الاستفادة من تلك التجربة فيما لو ظهرت ازمة مماثلة في المستقبل.

جدول رقم (2) يوضح مدى استفادة المؤرخ من أدوات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالمستقبل

المجال	الاستفادة من الذكاء الاصطناعي	التطبيقات المحددة
تحليل البيانات التاريخية	استخدام خوارزميات تعلم الآلة لتحليل كميات كبيرة من البيانات التاريخية لرصد الأنماط والاتجاهات.	تحليل سجلات الحروب، الأوبئة، والاقتصاد لفهم العوامل المساهمة.
التعرف على الأنماط	استخدام الخوارزميات لاكتشاف الأنماط المتكررة في الأحداث التاريخية وكيف يمكن أن تتكرر في المستقبل.	تطوير نماذج للتنبؤ بأوقات الأزمات بناءً على بيانات سابقة.
محاكاة السيناريوهات	تطبيق نماذج المحاكاة لإجراء سيناريوهات مستقبلية استنادًا إلى المعطيات التاريخية.	إنشاء نماذج محاكاة للتغيرات المناخية وتأثيرها على الأمن الغذائي.
تحليل المشاعر	استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لتحليل المشاعر والاتجاهات في النصوص التاريخية.	تحليل مقالات الصحف أو المنشورات على وسائل التواصل الاجتماعي لرصد الاتجاهات الاجتماعية.
الرصد والتحليل في الزمن الفعلي	استخدام الذكاء الاصطناعي لرصد الأحداث الجارية وتحليلها مباشرة لتحديد اتجاهاتها المحتملة.	استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الانتخابات أو الاحتجاجات.
توقع المخاطر	تطوير نماذج للتنبؤ بالمخاطر استنادًا إلى الأحداث التاريخية والأوضاع الحالية.	تحليل البيانات الاقتصادية للتنبؤ بالأزمات المالية المحتملة.
تقديم توصيات سياسات	تحليل البيانات التاريخية لتقديم توصيات حول السياسات المستقبلية بناءً على النتائج السابقة.	استخدام المعلومات التاريخية لتوجيه صناع القرار في التعامل مع التغيرات الصناعية.
التفاعل مع الجماهير	استخدام روبوتات الدردشة المبنية على الذكاء الاصطناعي لتفاعل مباشر مع الجمهور وطرح أسئلة تاريخية.	إنشاء منصات للزوار حيث يمكنهم استكشاف التاريخ وطرح الأسئلة.

الخاتمة.

إن تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكنها ان تذلل مجمل الصعوبات والعقبات التي تعترض طريق عمل المؤرخ والباحث عن الحقيقة التاريخية وبالتالي سوف تتيح له إمكانية التنبؤ بما يجري في المستقبل والاستفادة من احداث الماضي وبلورتها في سبيل تذليل عقبات المستقبل.

يعد التنبؤ بالأحداث التاريخية عبر الذكاء الاصطناعي من المجالات البحثية الواعدة التي تجمع بين التقنيات الحديثة والمعرفة التاريخية العميقة. إذ يتيح استخدام الذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات التاريخية واستخلاص الأنماط والعلاقات المعقدة التي قد لا تكون واضحة باستخدام الأساليب التقليدية.

ورغم التحديات المرتبطة بهذه التقنية، مثل جودة البيانات وتعقيد السلوك البشري، فإنها تمثل فرصة فريدة لتحسين فهمنا للماضي والمساعدة في التنبؤ بتوجهات المستقبل. من خلال دمج أدوات التحليل الحاسوبية مع التفكير النقدي الذي يميز الباحثين في التاريخ، يمكن لهذه التقنية أن تسهم في دعم صانعي القرار، وتحليل القضايا العالمية، وفهم الديناميكيات الاجتماعية والسياسية.

يبقى التحدي الأكبر في تحقيق التوازن بين الاعتماد على الذكاء الاصطناعي والمحافظة على العمق الإنساني والتأملي الذي يميز دراسة التاريخ. ومع استمرار التطورات التقنية، ستظل إمكانيات هذا المجال في تطور مستمر، مما يفتح آفاقًا جديدة لفهم الماضي والتخطيط للمستقبل.

لائحة المراجع.

- Alalaq, Ahmed (2024), "Augmented Reality and Its Relationship to Artificial Intelligence in Historical Studies", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/kzc5bt9578.1
- Alalaq, Ahmed (2024), "Artificial intelligence tools in the field of scientific research and writing assistance", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/f37gzhtgvk.1
- Alalaq, Ahmed, Reconstruction of Historical Cities Using AI Technology (Augmented Reality) (December 01, 2024). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=5040088 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5040088
- Alalaq, Ahmed, Creating a CV with Artificial Intelligence (AI) (July 26, 2023). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=4636074

- Ahmed Shaker Alalaq. Reconstruction of Historical Cities Using AI Technology (Augmented Reality). *Advance*. December 02, 2024. DOI: 10.31124/advance.173312800.04458784/v1
- Art Inteligencia.(2019). The Benefits and Challenges of Using Futurology to Predict Future Trends. https://bradenkelley.com/2019/04/the-benefits-and-challenges-of-using-futurology-to-predict-future-trends/
- Božić, Velibor.(2023). AI and Predictive Analytics. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.23798.47682
- Cloudflare.(n.d). What is predictive AI?. https://www.cloudflare.com/learning/ai/what-is-predictive-ai/
- https://www.tierpoint.com/blog/predictive-ai/
- Sharma, Rajeev,(2024). Forecasting Future: The Power of Predictive AI. https://markovate.com/blog/predictive-ai/
- zoho.analytics,(n,d). Artificial Intelligence (AI) Forecasting. https://www.zoho.com/analytics/glossary/ai-forecasting.html

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

نمذجة مصادر الأخطار البيئية ودورها في التخطيط المجالي: دراسة حالة خطر الامتطاحات الفجائية بحوض واد أوركا (الأطلس الصغير الغربي، المغرب)

Modeling Flash Flood Hazards for Enhanced Spatial Planning: A Case Study of the Oued Ourka Watershed, Western Anti-Atlas, Morocco

د.العمراني سكينة[1]، ذ.العمراني عبد الواحد[2]، وبوعيش الحسين [3]

الكلية متعددة التخصصات، تازة، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب
soukainaamrani2019@gmail.com

ملخص.

تروم الورقة البحثية دراسة وتحليل مشكلة تزايد تردد خطر الفيضانات الفجائية بالمجال المغربي، من خلال تقديم حالة حوض واد أوركا بالأطلس الصغير الغربي. يهدف البحث إلى نمذجة مصادر هذا الخطر بسافلة الحوض، من أجل تحديد عوامل وآليات نشأته وتحليل انعكاساته على المناطق المعرضة لهذه الظاهرة، بهدف تحسين استراتيجيات التهيئة المجالية والتخطيط العمراني. لإنجاز هذا المقال ارتكزت الدراسة على استخدام التحليل الجغرافي بشكل متكامل مع توظيف النمذجة الهيدروليكية باعتماد نظم المعلومات الجغرافية والنماذج الإحصائية التنبؤية مثل ARC GIS و-HEC RAS، وذلك لمحاكاة ورسم خريطة الخطر. أسهمت هذه المنهجية في تحليل تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على انتشار الفيضانات، مما مكن من تحديد المناطق الأكثر عرضة بدقة. أظهرت النتائج ضرورة دمج التحليل المكاني مع الدراسات البيئية في التخطيط العمراني، وتوصلت الدراسة إلى أن النمذجة الخرائطية لمناطق الغمر المائي يمكن أن تسهم في تقليل آثار الكوارث، كما أكدت ضرورة التتبع المستمر وتحيين البيانات لحماية المجتمعات وتحقيق التنمية المستدامة.

كلمات مفاتيح: فيضانات فجائية – نمذجة هيدروليكية – تهيئة مجالية - حوض واد أوركا – الأطلس الصغير الغربي

Abstract

This article aims to analyze the frequency of flash flood hazards in Morocco by examining the case of the Oued Ourka watershed in the Western Anti-Atlas. The study seeks to model the sources of this hazard in the downstream basin, identify its causal factors, and assess its impacts on vulnerable areas to enhance spatial planning and urban assessment strategies. To achieve these objectives, the study employs an integrated approach that combines geographical analysis with hydraulic modeling, using Geographic Information Systems (GIS) and predictive statistical models such as ArcGIS and HEC-RAS to simulate and map flood hazards. This methodology has enabled the assessment of both natural and human factors influencing flood occurrences, allowing for the precise identification of high-risk areas. The findings highlight the necessity of integrating spatial analysis with environmental studies in urban planning. The study concludes that cartographic modeling of flood-prone areas can significantly mitigate disaster impacts and underscores the importance of continuous monitoring and updating of spatial data to protect communities and promote sustainable development.

Keywords: Flash floods – Hydraulic modeling – Spatial planning – Oued Ourka Basin – Western Anti-Atlas – Morocco

1.مقدمة

تعد الأخطار الطبيعية، وسيما الفيضانات الفجائية، من أبرز التحديات التي تواجه تحقيق التنمية المستدامة، نظراً لتأثيرها المباشر على المنظومة البيئية والأنشطة البشرية. وتزداد حدة هذه الظاهرة في الأحواض الجافة وشبه الجافة، حيث تسهم هشاشة البيئة الطبيعية والتساقطات الاستثنائية المركزة زمانياً ومكانياً في تفاقم حدة الكوارث الناتجة عنها. وفي هذا السياق، تشهد سافلة حوض واد أوركا بالأطلس الصغير الغربي ترددا متكررا لهذه الأخطار، مما يستدعي دراسة دقيقة لمصادر نشأتها وآليات تطورها.

تهدف هذه الدراسة إلى نمذجة الأخطار البيئية المرتبطة بالفيضانات الفجائية في الحوض، من خلال تحليل العوامل الطبيعية والبشرية المساهمة في حدوثها، واعتماد منهجية علمية تستند إلى نظم المعلومات الجغرافية والنمذجة لرسم خرائط دقيقة توضح مناطق الخطر. وتعد عملية تحديد مصادر نشأة الفيضانات وتوطينها فوق خرائط مبسطة، خطوة جوهرية لتقييم نتائج البحث الميداني، حيث تتيح التعرف على نقاط عرقلة الجريان السطحي خلال فترات التساقطات. ولضمان دقة النتائج، تم اعتماد النمذجة الهيدروليكية باستخدام برنامج **HEC-RAS**، الذي يعتمد على التحليل الهيدرولوجي والطبوغرافي إلى جانب دراسة العوامل المسببة للفيضانات السابقة. وتكمن أهمية هذه المقاربة في تعزيز

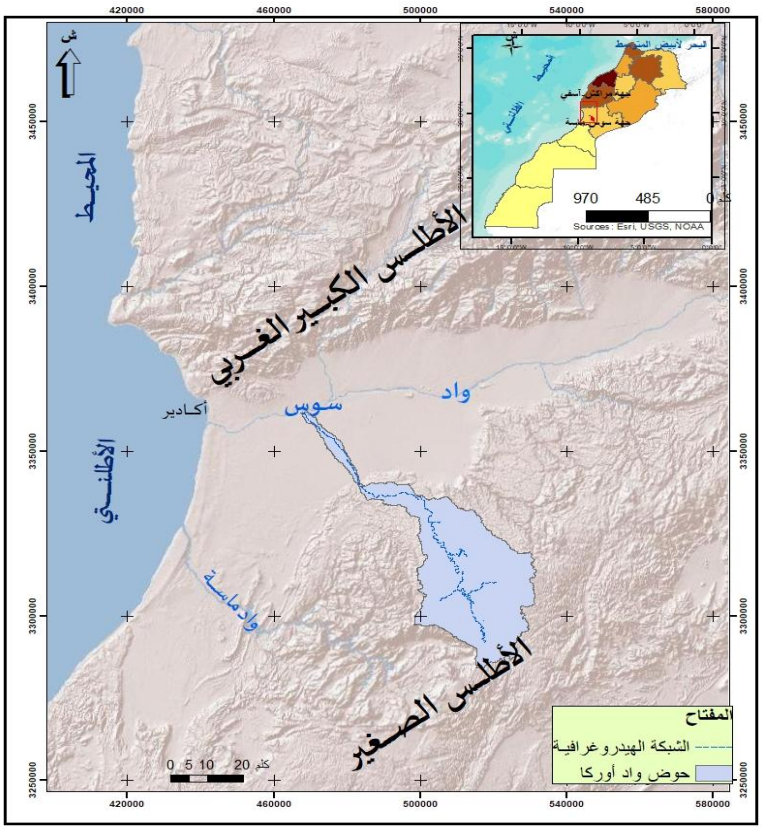
التهيئة المجالية من خلال تبني استراتيجيات وقائية فعالة تحد من المخاطر، وتحقيق تنمية مستدامة تحافظ على الموارد الطبيعية وتحمي التجمعات السكنية والبنيات التحتية من الأضرار الناجمة عن هذه الكوارث الطبيعية.

إن دراسة وتحليل الفيضانات الفجائية التي يتكرر حدوثها في مختلف المناطق عنصرا أساسيا في فهم ديناميات الأخطار الطبيعية وتقييم تأثيراتها المتعددة. فمن ناحية، تتيح هذه الدراسات تحديد العوامل المسببة لنشوء هذه الظواهر، مما يسهم في بناء نماذج علمية دقيقة لتفسير السلوك الهيدرولوجي للشبكة الهيدروغرافية. ومن ناحية أخرى، تسهم في الكشف عن التداعيات البيئية والاجتماعية والاقتصادية لهذه الأخطار، ما يساعد على صياغة استراتيجيات وقائية فعالة. وفي هذا الإطار، يشكل العمل الميداني ركيزة أساسية لفهم هذه الظاهرة، حيث تتيح الزيارات الميدانية المتكررة، والتفاعل المباشر مع السكان المحليين من استخلاص معطيات دقيقة حول آليات تزايد حدة هذه الظواهر. كما أن التوثيق المنهجي للأحداث التاريخية للفيضانات لا يساهم فقط في تعزيز المعرفة العلمية بهذا الخطر، بل يغذي أيضا الذاكرة الفردية والجماعية ويسهم في نشر ثقافة الوعي بالمخاطر، مما يعزز من قدرة المجتمعات المحلية على التكيف والتعامل مع التهديدات البيئية المستقبلية. وهكذا، تحاول هذه الدراسة تحليل وتفسير العوامل المسببة لخطر الفيضانات الفجائية في الأحواض الهيدروغرافية، وذلك بهدف إعداد خرائط واضحة وسهلة الفهم، يمكن استخدامها كأداة مرجعية من قبل مختلف الفاعلين والمتدخلين في مجالات التدبير والتهيئة المجالية.

2. الإشكالية والأهداف والمنهجية

1.2. الموقع الجغرافي لحوض واد أوركا

يتمركز حوض واد أوركا ما بين خطي عرض ´42°29 و´24°3 شمالا، وما بين خطي طول ´40 °8 و´02°9 غربا. تقدر مساحة الحوض بحوالي 1283.52كلم^2، إذ يشكل حوالي 10% من مجموع مساحة حوض واد سوس. يصرف الحوض المياه المتساقطة على سفوح جبال الأطلس الصغير الغربي، ويعد من أهم رواد واد سوس على ضفته اليسرى. يحده سهل سوس من جهة الشمال والغرب وسلسلة جبال الأطلس الصغير من جهة الجنوب والشرق. يتكون من الأحواض الفرعية لكل من حوض واد أوركا والذي يمتد على مساحة تقدر بحوالي 467.33 كلم^2، والحوض الفرعي لواد وادمان والذي يمتد على مساحة تقدر بحوالي 709.14كلم^2.



شكل رقم1: توطين موقع حوض واد اوركا بجنوب المغرب

2.2. إشكالية الورقة البحثية

يعد خطر الامتطاحات الفجائية، من التحديات الرئيسية التي تؤثر على الاستقرار البشري، خاصة في المناطق الهشة كحوض واد أوركا بالأطلس الصغير الغربي. يشكل هذا الخطر تهديدا للبنيات التحتية والسكان المحليين، مما يستدعي ضرورة فهم عوامل نشأته وانعكاساته من خلال نمذجة أهم مصادره. وهكذا، تحاول هذه الدراسة تحليل وتحديد العوامل المتحكمة في حدوث خطر الامتطاحات الفجائية، وإبراز أهمية النمذجة الجغرافية في تدبير هذا الخطر وتعزيز برامج التهيئة المجالية. وهكذا، فمن أهم التساؤلات المركزية التي تسعى هذه الدراسة الإجابة عنهم تتمثل في: ما هي أهم مصادر نشأة خطر الإمتطاحات بالحوض؟ كيف يمكن توظيف النمذجة الهيدروليكية لرصد وتقييم خطر الامتطاحات الفجائية في سافلة الحوض؟ وما مدى فعاليتها في تحسين التهيئة المجالية؟

3.2. أهمية وأهداف الدراسة

تكتسي دراسة خطر الامتطاحات الفجائية، أهمية كبرى في ظل تزايد حدة التغيرات المناخية الكونية، ومدى تأثيرها على الرهانات البشرية. كما تبرز أهمية البحث في توظيف النمذجة الهيدرولويكية كأداة جغرافية لفهم وتفسير الدينامية المجالية المرتبطة بتردد خطر الفيضان، لتمكين الفاعلين ومختلف المتدخلين لاتخاذ تدابير واجراءات وقائية قبل وأثناء وبعد وقوع الخطر. وهكذا، تسعى الورقة البحثية تحقيق الأهداف الآتية:

- ✓ تحليل الخصائص الجيومورفولوجية والمناخية والهيدرولوجية بسافلة حوض واد أوركا، لتحديد المصادر المباشرة لنشأة خطر الامتطاحات الفجائية بهذه المناطق؛
- ✓ تطبيق النمذجة الهيدروليكية باعتماد نظم المعلومات الجغرافية مثل برنامجArc GIS وHEC-RAS وذلك لمحاكاة ورسم خريطة المناطق المعرضة للخطر؛
- ✓ تقييم تأثير هذه الأخطار على البنيات التحتية والسكان، واقتراح برامج لتقليل تأثير خطر الامتطاحات الفجائية وتعزيز القدرة على التكيف مع التغيرات المناخية؛

4.2. منهجية وأدوات إنجاز الورقة البحثية

ارتكز انجاز هذه الورقة البحثية على مبدأ التكامل المنهجي وذلك عبر توظيف المنهجين الوصفي التحليلي والاستقرائي. فضلا عن القيام بالعمل الميداني، من خلال التردد على سافلة الحوض وخاصة المناطق التي تعرضت للغمر المائي خلال الأحداث السابقة، بهدف الوقوف على الآثار والانعكاسات التي خلفها الامتطاحات السابقة بالحوض، حيث قمنا بتعبئة 60 استمارة مع السكان المحليين وخاصة كبار السن لرصد الذاكرة الشفهية والتمثلات حول خطر الامتطاحات التي شهدتها المنطقة؛ فضلا عن القيام بجرد مصادر الخطر على طول الواد، وتحديد المناطق التي تعرضت للغمر المائي على مستوى ضفتي المصطبات الارسابية.

بالإضافة إلى ذلك فقد تم اعتماد النمذجة الهيدروليكية، باعتبارها فرعا مكملا للمقاربة الهيدروجيومرفلوجية، والتي تعتمد على الملاحظة الميدانية المباشرة وعلى الصور الفضائية، حيث تمكن من التحديد الدقيق لحدود الإمتطاحات بالحوض (أيت أحمد، 2019). وفي هذا السياق، فقد اعتبرت النمذجة الهيدروليكية، الأداة الأساسية لتحديد مناطق الفيضانات، ذلك أنها ترتكز على محاولة إعادة إنتاج فيضان معين انطلاقا من مجموعة من المعايير التي تمكن من تمثيل

مظاهر السطح الطبوغرافي، ونوعية التصريف والجريان المائي للوديان بطريقة مبسطة (Mathieu j. et al, 2007). كما تساعد النمذجة الهيدروليكية في تقدير الخصائص المجالية للفيضان (ارتفاع المياه، حدود الغمر المائي...)، والخصائص الزمنية المرتبطة بوقت الصعود والنزول، ووقت الذروة. فضلا عن أنها تمكن من الحصول على خرائط الخطر لمختلف الإمتطاحات المرجعية (Mathieu j. et al., 2007).

اعتمدنا لمحاكاة الفيضانات والامتطاحات الفجائية بسافلة حوض أوركا، على تحميل خاصية HEC-GEO-RASعلى واجهة برنام ARC-GIS والعمل على أداة RAS Mapping. وقد جاء اختيار هذا البرنام نظرا لكونه دقيق على مستوى رسم خرائط خطر الفيضان، فضلا عن كونه متاح مجانا. ولتطبيق هذا التصور المنهجي سلكنا الخطوات الآتية:

الخطوة الأولى: تحديد المعطيات الطبوغرافية والمرفومترية: تضطلع البيانات الطبوغرافية والهندسية بدور حاسم في معرفة خصائص الوديان. ونظرا لغياب البيانات ذات درجة وضوح عالية، اعتمدنا النموذج الرقمي لارتفاع الأراضي والذي تبلغ درجة وضوحه 12,5م؛

الخطوة الثانية: التطبيق الهيدروليكي وحساب النتائج: تشكل هذه الخطوة أساس جميع عمليات محاكاة الفيضانات، ذلك أنه يتم أولا تحديد نماذج الإرتفاعات الرقمية المراد الاشتغال عليها مع الصور الفضائية والخرائط الخاصة بمنطقة الدراسة، ثم ثانيا يتم الشروع في رسم الوديان الرئيسة وخطوط الضفتين، مع تحديد مسارات تدفق المياه، ومختلف المنشآت الفنية الموجودة على مجرى الواد مثل القناطر، والحواجز المختلفة والمعابر.

الخطوة الثالثة: تحديد مقطع الواد ورسم حدود مسار الجريان بالضفتين، والقيام بالمحاكاة الرياضية عبر إدخال مختلف المتغيرات والشروط الضرورية مثل الصبيب والانحدار العام، ثم عرض النتائج اعتمادا على وحدة البيانات الثابتة.

الخطوة الرابعة: تحديد معامل مانينجManning: لجرد العوائق التي يتعرض لها الجريان السطحي في الوديان، سواء كان الأمر طبيعيا، مرتبطا بالانحدار العام للمجرى، أو بوجود نباتات ومواد مكونة لقعر المجرى، أو مرتبط بأشكال التهيئة مثل وجود جدران إسمنتية أو من الحجارة لحماية الضفاف، أو وجود حفر ومقالع لاستخراج الرمال في قعر الواد. وهكذا، فتحديد قيمته تتم بالاعتماد على الجدول الذي وضعه (Chow, 1959)، ذلك أن قيمته تتحدد استنادا على مميزات مجرى الواد.

جدول رقم 2: قيم معامل مانينج Manning بحوض واد أوركا

الضفة اليسرى	وسط المجرى	الضفة اليمنى	التفسيرات
0,03	0,04	0,03	يطغى على مجرى الواد الغطاء النباتي الكثيف ووجود العديد من العراقيل والحواجز لتحويل المياه

المصدر: (Chow, 1959)

ركزت الدراسة على سافلة حوض واد أوركا فقط للقيام بمحاكاة الفيضانات والإمتطاحات، على اعتبار أنها المنطقة الأكثر تضررا من هذا الخطر. ويظهر هذا التأثير بشكل كبير في مل من مركز جماعتي الكفيفات وأولاد دحو ومختلف التجمعات السكنية المنتشرة على طول واد أوركا. وهكذا، فقد اعتمدت الدراسة في هذه المحاكاة على حالة صبيب فيضان نونبر2014 والذي بلغ 1200م^3/ث، وبالنسبة للانحدار فهو يساوي 0,008 بجماعة أولاد دحو، و0,001 بجماعة الكفيفات.

3. نتائج الورقة البحثية ومناقشتها.

1.3. تعدد مصادروعوامل نشأة خطر الامتطاحات بسافلة حوض واد أوركا.

شهدت سافلة حوض واد أوركا خلال الثلاث عقود الأخيرة تكرارا لفيضانات عنيفة. وتعد دواوير جماعتي الكفيفات وأولاد دحو من بين المناطق الأكثر تضررا سنويا من هذا الخطر، خاصة عند حدوث تساقطات مطرية رعدية قوية في المرتفعات. وهكذا، فمصدر الخطر بهذه المناطق يرتبط بالعالية، حيث تتوفر شروط نشأته بشكل واضح، ويعزى ذلك إلى استغلال الشعاب والمسيلات، مما أدى إلى تقلص مساحة المجرى المائي بشكل كبير. ويعزى هذا التراجع إلى الاستغلال المكثف للمجاري المائية، إضافة إلى استقرار السكان داخلها خلال فترات الجفاف الطويلة التي شهدها المغرب عموما ومنطقة سوس على وجه الخصوص. (الجدول رقم 1).

جدول رقم 1: أهم حالات الفيضانات التي عرفتها بعض المناطق بحوض واد أوركا

تاريخ الفيضان	الكمية المطرية القصوى (ملم)	الأضرار الناتجة عن الفيضان أو الإمتطاح
2010	107,6	انهيار وجرف العديد من المنازل وتشريد المئات من الأسر بجماعة أولاد دحو. انتشار الرعب والخوف في صفوف الساكنة مع كل تساقطات مطرية؛

26 و27 و28 نونبر 2014	273 (900م3/ث)	محاصـرة العديد من القرى وتهديمه لبعض البيوت الطينية؛ وتوقف حركة السـير في الطريق السـريع الرابط بين مطار المسـيرة أيت ملول وتارودانت، كما تسـبب في قطع الطريق الوطنية رقم 10 بين مدينتي أولاد تايمة وأكادير وإنزكان.
27 أكتوبر 2018	60	تضـرر مجموعة من دواوير جماعة الكفيفات، وإلحاق أضـرار مادية ببعض المنشـآت الفلاحية والمنازل، وانقطاع حركة السـير بالطريق السـريع والطريق الوطنية رقم 10 الرابطة بين أيت ملول وتارودانت، على مسـتوى كل من الكفيفات وأولاد داحو وعين النخلة، كما أغلقت عدد من المؤسسات التعليمية.
2021	56	تحذير السـلطات المحلية المواطنين بمكبرات الصـوت من خطورة الوادي مع أخذ كامل الاحتياطات تجنبا لوقوع ضحايا في الأرواح؛

المصدر: العمراني، 2023، ص 267

يخترق واد أوركا العديد من الجماعات المتواجدة بعالية الحوض مرورا بجماعة اهلالة ثم جماعة تسـكدلت. تخترقه العديد من المسـالك والطرق المحلية، فضـلا عن الطريق الإقليمية رقم 1011 الرابطة بين أيت باها واهلالة. تتضـرر هذه الطرق حيث تشـل حركة المرور بين المنطقتين أثناء الامتطاحات، لكون واد أوركا شـيدت عليه قنطرتين للربط بين دوار "ويدوران" ودوار "توريرت" ثم "تلوم" وصـولا إلى "إكنغرار". وهكذا، فانطلاقا من جماعة تسـكدلت، يضـيق مجرى الواد ويتعمق، كما تنطلق مجموعة من المسـيلات من السـفوح على طول الوادي، إذ تهدد المنازل المشـيدة بقدم السـفوح، أثناء التساقطات المطرية الغزيرة. وباتجاه السافلة يبدأ الواد في توسيع مجراه عبر نجخ/تقويض الضفاف، وتشكل العديد من الفروع الميتة، والتي تعمل على تكديس الرواسب وسـط مجرى الواد، مما ينتج عنه تغييرا لمساره الاعتيادي مع كل امتطاح جديد وانتشاره في المناطق المنخفضة.

إن اسـتغلال مجرى الواد وضـفافه عند جماعة إمي مقورن في إنشـاء مقالع لاسـتخراج الرمال والرخام، كما أن تعبيد مسالك من طرف سكان الدواوير، أدى إلى تغير مجراه الطبيعي خاصة أثناء الامتطاحات. بالإضافة إلى ذلك وجود العديد من القناطر والتي لا تحترم المعايير الهيدرولوجية المتعلقة بحجم التصـريف المائي للواد أثناء الفيضـان، يسـهم في تراكم النفايات والمنقولات والجلاميد، إذ يتشكل حاجز يجعل المياه تفيض على جنبات الطرق وتهدد المنشآت والأنشطة البشرية (صور1 و2 و3 و4).

يبدأ الواد، باتجاه جماعة أهل الرمل، في الانسياب حيث يصل أراضي منبسطة، إذ يتوسع مجراه بجماعتي الكفيفات وأولاد داحو بفعل التكوينات الجيولوجية الهشة بالمنطقة. ونسجل هنا أن المجرى الرئيس للواد يختفي في بعض المناطق،

وهذا ما يجعل المياه خلال فترات الإمتطاحات تنتشـر بشـكل مفاجئ وسـريع في جميع الاتجاهات، حيث تهدد العديد من التجمعات السـكنية، رغم بعدها عن مجرى الواد، ويرتبط ذلك بهشـاشـة البنية التحتية، وبعدم توفر قنوات لتصـريف مياه التساقطات المطرية.

صورة رقم1: النفايات الصلبة والجلاميد الصخرية بقعر مجرى واد أوركا عند جماعة الكفيفات

صورة رقم 4: تراكم الحمولة الصلبة وبقايا النباتات وسط قناة تصريف المياه السطحية بمركز جماعة أولاد دحو

المصدر: إلتقاط شخصي بتاريخ 2021/03/07

وهكذا، وحسب التحريات الميدانية فإن الكوارث الناتجة عن خطر الامتطاحات التي شهدتها سافلة الحوض لم تتخذ الطابع الفجائي إلا في السـنوات الأخيرة، وخاصـة بعد بناء أحد المعامل بسـفح جبل أيت بها، وإنشـاء مسـالك وطرقات لم تراعي تصـريف المياه المتدفقة؛ مما تسـبب في تحويل مجرى الواد نحو مناطق التجمعات السـكنية بالمنطقة. وفي هذا السياق، ولحماية الساكنة المحلية وممتلكاتهم من هذا الخطر الذي يتكرر بمجرد سقوط الأمطار، عمل المجلس الجماعي بشراكة مع مختلف الفاعلين على بلورة مشروع إنشاء سد تلي على واد أوركا (سد اهلاله) للتقليل من حدة تدفقه، فضلا عن التفكير في بناء خزان كبير (مطفية) لتجميع مياه الإمتطاح، لتشـكل خزانا لتغذية الفرشـة المائية وتنمية الفلاحة المحلية، فضلا عن توفير حماية لسكان جماعتي الكفيفات وأولاد دحو، والمنشآت الفنية بالسافلة.

تتميز سافلة الحوض (جماعتي الكفيفات وأولاد دحو) بتزايد مستمر لحجم التجمعات السكنية، نتيجة هجرة السكان من المرتفعات الجبلية والاستقرار بأراضي مهددة باستمرار بخطر الفيضانات. وفي هذا السياق، يعتبر كل من دوار "بوميا" و"الزراكفة" و"بولنوار" و"الخافي" و"أهل سوس"، من أكثر الدواوير تهديدا بخطر الإمتطاحات الفجائية، بحكم امتداد السكن وتركزه بالقرب من الضفة اليسرى لواد أوركا، فضلا عن غياب أشكال التهيئة التي تقلل من حدة الخطر، إذ تنعدم قنوات تصريف المياه، ذلك أن التخلص من النفايات الصلبة والسائلة يتم إما في مجرى الواد بشكل مباشر أو في الحفر. كما تجب الإشارة إلى أن الدواوير المتركزة بالضفة اليمنى للمجرى الرئيس للواد مثل دوار "أيت دمان و"أولاد كراين" ودوار "ابراهيم أوالحاج" نادرا ما تتأثر بخطر الإمتطاحات.

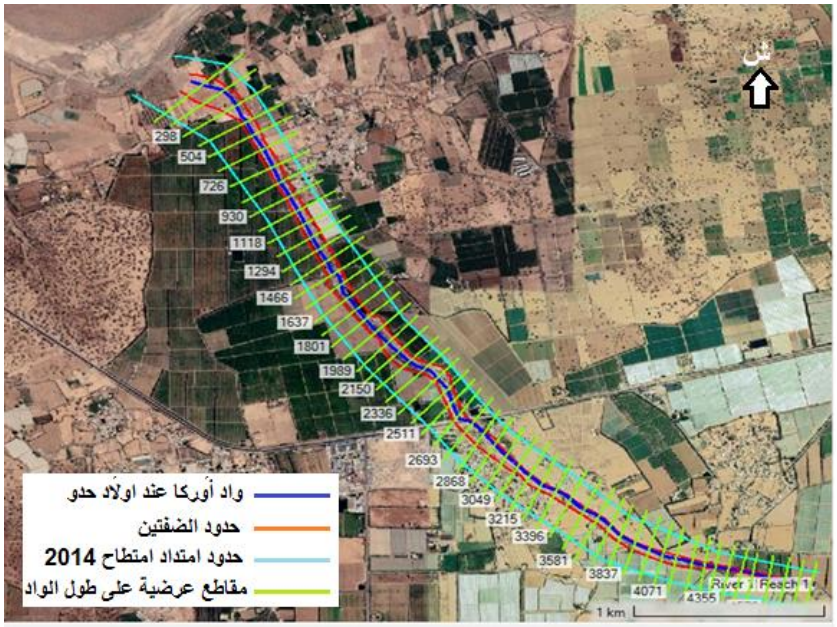
بالإضافة إلى ذلك، أدى استغلال مجرى الواد في الزراعة وجعله مكبا للنفايات الصلبة وتضييقه، إذ أصبح عرضه لا يتجاوز 9 أمتار، ووجود مقالع للرمال والحجارة بالواد، تجعل هذه الوضعية الواد غير قادر على احتواء الحمولة الصلبة والسائلة القادمة من العالية، مما يؤدي إلى انتشار المياه بشكل مفاجئ وعشوائي بالدواوير واكتساحها لمساحات مهمة من الأراضي الفلاحية. كما أن الانتشار الكبير للبيوت البلاستيكية، يساهم في عرقلة الجريان العادي للمياه، ويقلل من نفاذية السطح بالمنطقة، إذ يسهم في تجميع وتوجيه المياه في مسار واحد، مما يؤدي إلى ارتفاع حمولة الشعاب وعدم قدرتها على تصريف المياه.

وحسب الوثائق الخرائطية والبحث الميداني فإن واد أوركا يضيق مجراه من العالية حتى القنطرة المشيدة على الطريق الوطنية رقم 10؛ وبعد عبوره للقنطرة نجد أن مجرى الواد اكتسح مساحة كبيرة وتوسع بشكل رهيب بسبب الامتطاحات المتوالية، وكذلك بسبب القناة المنشأة على طول الطريق والتي يؤدي امتلائها بالرواسب واختناقها إلى تدفق المياه فوق الطريق وتحويل اتجاهها نحو الدواوير المنتشرة بسافلة الحوض ويتعلق الأمر بدوار أيت علا ودوار البيض.

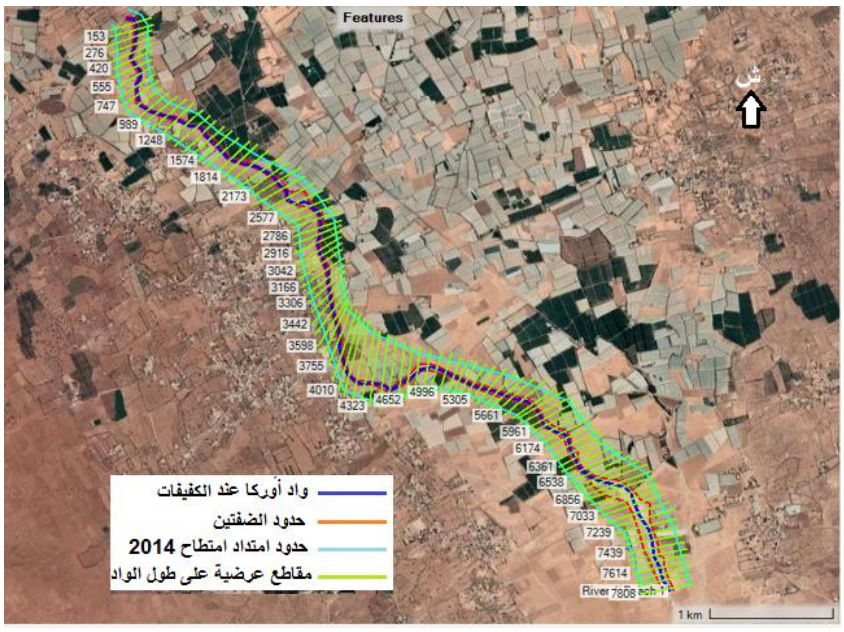
2.3. مكن تطبيق النمذجة الهيدروليكية من محاكاة الجريان المائي وسرعته وحجم صبيب مياه الامتطاحات

مكن تطبيق النمذجة الهيدروليكية من محاكاة الجريان المائي وسرعته وحجم صبيب مياه الامتطاحات الفجائية بسافلة حوض واد أوركا إلى أن الحريان المائي تجاوز حدود الضفتين، وامتد على مساحة كبرى، حيث هدد الأنشطة البشرية والتجمعات السكنية المتركزة بكل من جماعتي الكفيفات وأولاد دحو. وحسب نتائج النمذجة فإن التدفق المائي

خلال امتطاح نونبر 2014 امتد على أزيد من 7000 متر بضـــفتي الواد على طول جماعة الكفيفات، وتجاوز 4000 متر بضفتي الواد بأولاد دحو (شكل 2 و3).



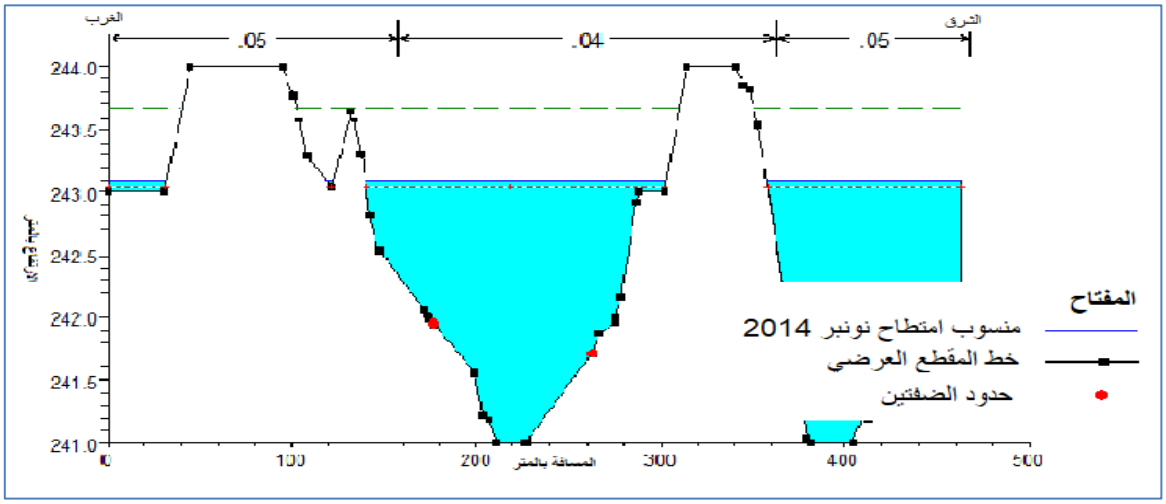
شكل رقم2: محاكاة الجريان بواد أوركا عند جماعة أولاد داحو



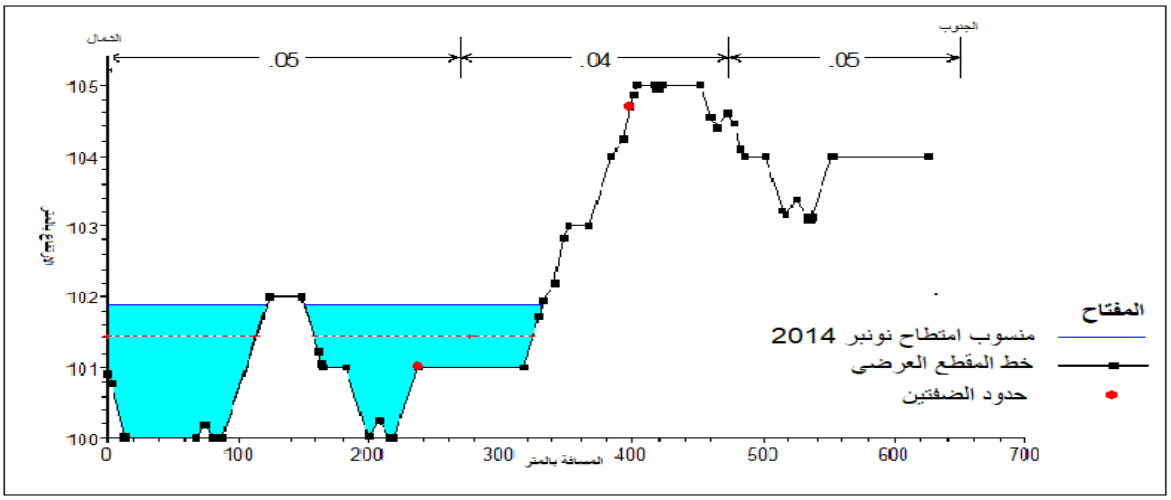
شكل رقم3: محاكاة الجريان بواد أوركا عند جماعة الكفيفات

المصدر: Google Earth 2022 والعمل الميداني اعتمادا على برنام HEC-RAS 6.2 (بتصرف)

أظهرت النتائج أنه وفقا لكمية المياه المصرفة خلال فترة فيضان نونبر 2014، والتي تم إدخالها لبرنامج HEC-RAS تم محاكاة مستوى منسوب المياه (الشكلين 4 و5)، إذ تجاوز 200م بالكفيفات، و100م بأولاد دحو. وهكذا، فقد أظهرا المقطعين العرضيين بحوض واد أوركا عند جماعتي الكفيفات وأولاد داحو، أن مياه فيضان نونبر 2014 تجاوزت حدود الضفتين بأغلب المناطق وتدفقت على الأراضي والضيعات الزراعية، كما امتدت انعكاساتها حتى التجمعات السكنية وجرف الطرق الرئيسية، علاوة عن غمر المحلات التجارية بمركز الجماعتين.



شكلين رقم4: مقطع عرضي لواد أوركا بجماعة الكفيفات عند دوار أولاد كر اين



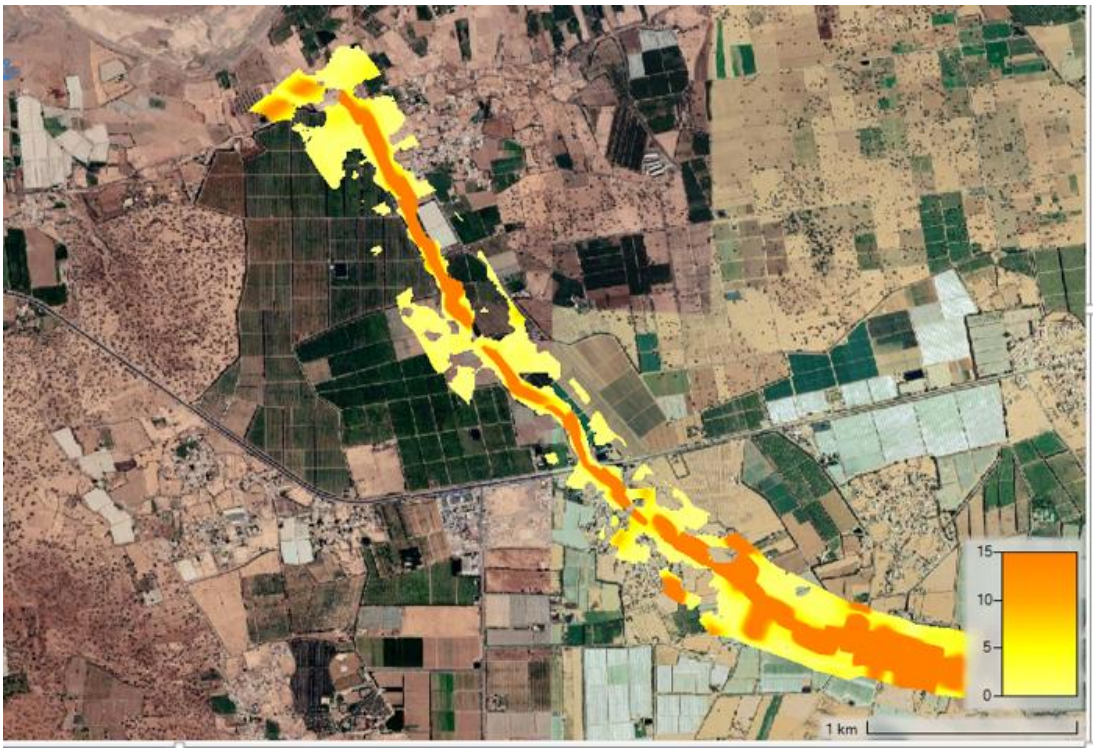
شكلين رقم5: مقطع عرضي لواد أوركا بجماعة أولاد دحو عند دوار البيض

المصدر: عمل ميداني، 2021، واعتمادا على برنام HEC-RAS 6.2 (بتصرف)

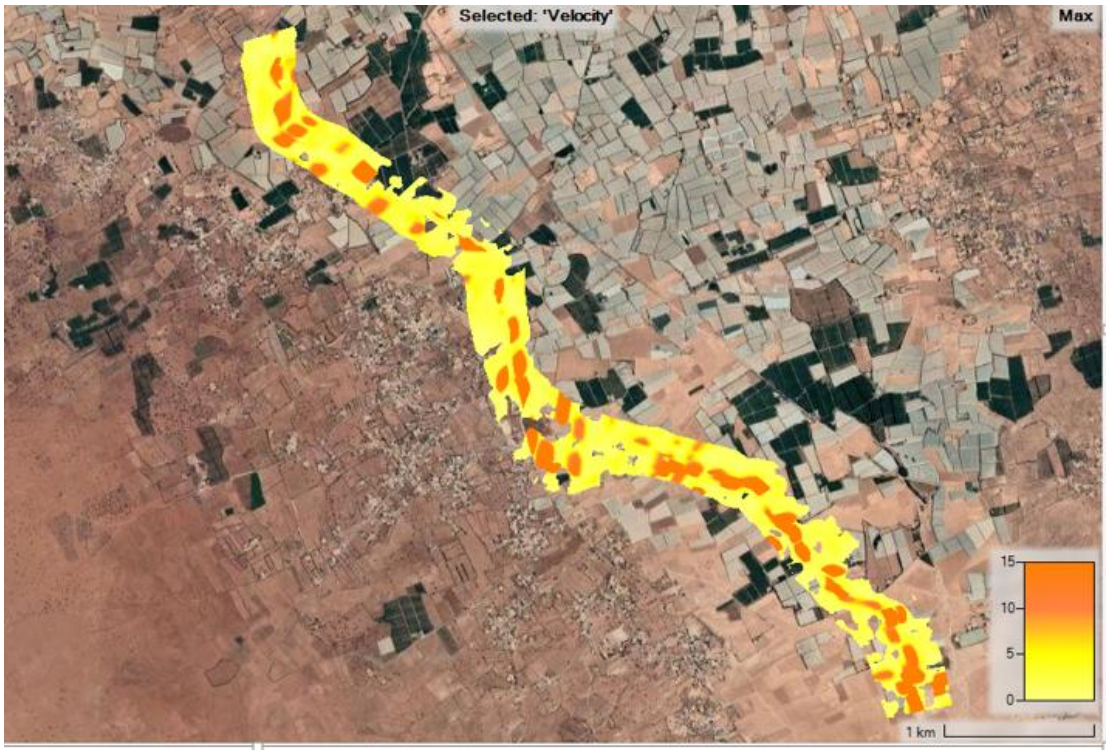
صورة رقم 2:علو مياه امتطاح 2018 بالقنطرة المتواجدة بجماعة الكفيفات

صورة رقم 3: علو مياه امتطاح 2018 بمقر قيادة التمسية، ملحقة أولاد داحو

المصدر: إلتقاط شخصي بتاريخ 2021/03/07



شكل رقم 6: سرعة جريان مياه امتطاح نونبر2014 (م/ث) بواد أوركا عند جماعة أولاد دحو

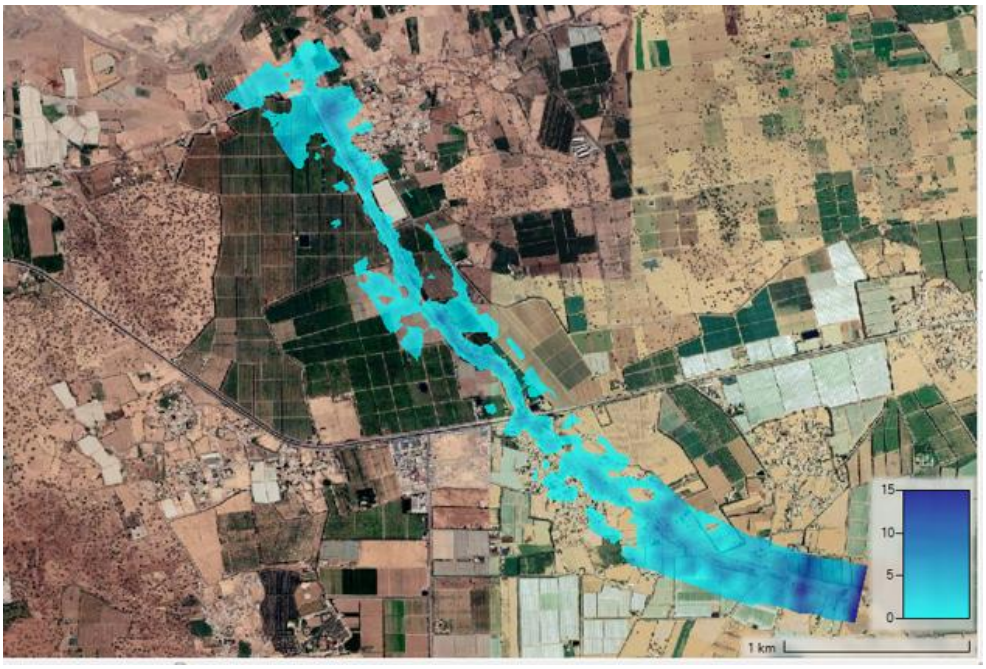


شكل رقم 7: سرعة جريان مياه امتطاح نونبر2014 (م/ث) بواد أوركا عند جماعة جماعة الكفيفات

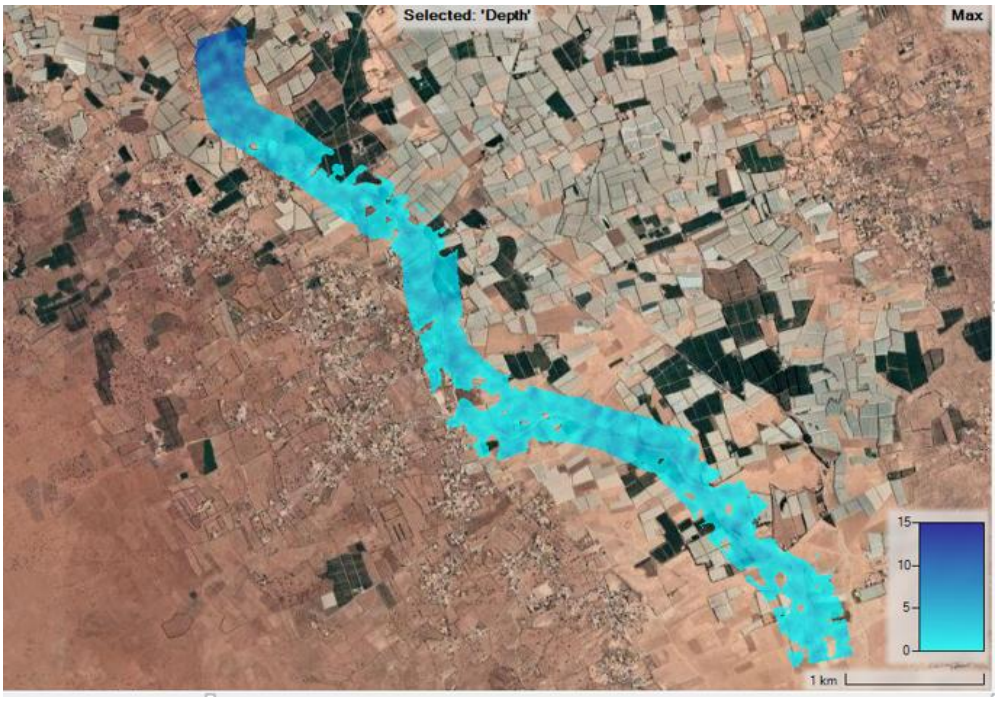
المصدر: عمل ميداني، 2021، واعتمادا على برنام HEC-RAS 6.2 (بتصرف)

يتضح أن سرعة الجريان داخل المجرى الرئيس لواد أوركا بجماعة الكفيفات وأولاد دحو مرتفعة، حيث بلغت ذروتها على التوالي 5,5 م/ث عند مسافة 13000م، و6,8 م/ث عند مسافة 1200م، وكذلك الشأن بالنسبة لسرعة الجريان بالضفتين، حيث وصلت 4,6 م/ث بالضفة اليسرى و5,6 م/ث بالضفة اليمنى. أما بجماعة أولاد دحو فبلغت بالضفة اليمنى 7,5 م/ث و4,5 م/ث بالضفة اليسرى (الشكلين 6 و7).

مكننا برنام HEC-RAS من إنجاز مقاطع طولية لمحاكاة الفيضانات والإمتطاحات وذلك من خلال إدخال قيم الصبيب الأقصى والانحدار المتوسط الخاصة بالحوض في خانة Unsteady Flow data، ثم تسجيل هذه المعطيات والاستعانة بها في خانة Unsteady Flow Analysis للحصول على خرائط محاكية لامتطاح نونبر سنة 2014 بسافلة حوض واد أوركا من خلال الاعتماد على أداة Ras Mapping، ويمكن عرض النتائج المتوصل إليها من خلال الشكلين 8 و9 أسفله.



شكل رقم8: محاكاة صبيب امتطاح نونبر2014 بسافلة حوض واد أوركا عند جماعة أولاد دحو



شكل رقم9: محاكاة صبيب امتطاح نونبر2014 بسافلة حوض واد أوركا عند جماعة الكفيفات

المصدر: عمل ميداني، 2021، واعتمادا على برنام HEC-RAS 6.2 (بتصرف)

يبدو أن المناطق السكنية المجاورة للمجرى الرئيس هي التي تتعرض للغمر المائي في مرحلة أولية ثم تغمر بعد ذلك الأراضي والضيعات الفلاحية الممتدة في الضفتين، ويأتي في مرحلة لاحقة المناطق الهامشية، وذلك حسب حجم وقوة الصبيب المائي. يجد هذا الأمر تفسيره في الاستقرار البشري، خلال فترات الجفاف، بالشعاب ومجرى الواد الرئيس، كما أن استغلال هذه المناطق الهامشية نتج عنه اختفاء مجرى الواد وتضييقه عبر بناء مجموعة من البيوت البلاستيكية والمعابر والممرات والتي تعرقل التصريف الطبيعي للمياه أثناء الامتطاح، مما يؤدي إلى تحول اتجاه المياه نحو المناطق السكنية والضيعات الفلاحية المنتشرة بكثرة في هذه المنطقة (الشكلين 8 و9).

خاتمة.

نستنتج انطلاقا مما سبق أن نمذجة مصادر خطر الفيضان تعد منهجية أساسية تساعد على اتخاذ القرارات المتعلقة بالوقاية والتخطيط والتهيئة المجالية. وهكذا، فتطبيق هذه النمذجة بحوض واد أوركا تشكل خطوة فاعلة للتقليل من تأثيرات هذه الظاهرة على التجمعات السكانية والأنشطة الاقتصادية المتركزة في السافلة. من خلال فهم ديناميكيات هذه المخاطر وتحديد المناطق الأكثر تأثرا بها، يمكن تحسين استراتيجيات التكيف والوقاية، وبالتالي تعزيز قدرة المجتمعات المحلية على مواجهة هذه التحديات. لذا، يتوجب على كافة المعنيين بالمجال البيئي والتخطيطي تعزيز التعاون والبحث المشترك لتطوير حلول مبتكرة تعتمد على النمذجة الهيدروليكية وتحسين أساليب التأقلم والاستعداد لمواجهة المزيد من حالات خطر الفيضان في المستقبل.

كما أن تطبيق هذه النمذجة يعد إطارا منهجيا متكاملا لتحديد وتحليل الكوارث الناتجة عن الإمتطحات الفجائية، إذ يمكن صناع القرار من اتخاذ إجراءات وقائية مدروسة ومستندة إلى بيانات دقيقة. وتشير النتائج إلى أهمية تبني آليات رصد وتقييم مستمرة لتحديث المخاطر والتعامل معها بفعالية، إضافة إلى تعزيز التعاون بين الجهات المعنية لضمان تطبيق حلول تكنولوجية مبتكرة تساهم في حماية الأرواح والممتلكات. إن دمج هذه النماذج في السياسات التخطيطية يمثل خطوة جوهرية نحو تحقيق توازن بين التنمية العمرانية والحفاظ على البيئة، مما يؤسس لأسس التنمية المستدامة في المناطق المتأثرة بالسافلة.

وعلى سبيل الختم فنمذجة الجريان المائي وسرعته وكذا ارتفاع منسوب المياه بسافلة حوض واد أوركا، من خلال دراسة حالة امتطاح نونبر 2014 تبين أن هذا التدفق المائي بالرغم من حمولته وسرعته القوية فإن التدخلات البشرية

تزيد من حدتها، إذ تعمل على تغيير مســـارها، نتيجة اســـتغلال المجرى الرئيس للواد، بل إن في بعض المقاطع من المجرى اختفى تماما كما هو الشأن في جماعة أولاد دحو.

لائحة المراجع.

- الحافيظ ادريس، 2006، نشـأة وتدبير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضـرية: حالة وجدة وبركان والسـعيدية. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس، فاس، 315 ص.
- الحافيظ ادريس،2015، الموارد المائية بالمغرب الإمكانات والتدبير والتحديات. الطبعة الأولى، مطبعة قرطبة، وجدة، 448ص.
- العمراني سـكينة، 2023، خطر الفيضـانات والامتطاحات الفجائية بالأحواض شـبه الجافة والجافة (حالات: تامري، وأوركا، وأدودو): دراسة جغرافية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة ابن زهر، أكادير، 420ص.
- العمراني عبد الواحد، والعمراني سـكينة، وبوقدون عبد الرحمان،2021، الامتطاحات الفجائية بحوض أدودو (إقليم تيزنيت): عوامل النشأة والتهيئة المجالية (حالة امتطاح 28 نونبر 2014). منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية، أكادير. ص ص 65-82.
- Chow v.t., 1959. Open-Channel Hydraulics. McGraw-Hill, New York, 680 P.
- Kinyanjui M N., Tsombe D P., Kwanza J K., Gaterere K., 2011: Modeling fluid flow in open channel with circular cross-section, Journal of Agriculture, Science and Technology, Vol. 13 (2).pp 80-91. https://www.ajol.info/index.php/jagst/article/view/113174.
- Mathieu j, Michels l, Bacou m, Garry g, Renne m., 2007 : L'approche hydrogéomorphologique en milieux méditerranéens : une méthode de détermination des zones inondables. Guide pédagogique produit par lala DGUHC (Ministère de l'Equipement), Imprimerie Création-Communication- Impression.66p.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

الترجمة والذكاء الاصطناعي: جدلية الواقع بين التطبيق والتوطين

Translation and artificial intelligence
The dialectic of reality between application and localization

شيماء ابليلط

جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب

Chaimae Blilete
Sidi Mohammed Ben Abdullah University, Fez, Morocco
Email address: bliletechaimaeprof@gmail.com
Orcid : 0009-0003-6192-9526

الملخص.

يعد الذكاء الاصطناعي طفرة نوعية في مجال التكنولوجيا حيث أحدث تغييرا في جل الميادين. قس على ذلك ميدان البحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية خاصة الترجمة. ولقد لعب هذا التحول دورا أساسيا في تسهيل عملية الترجمة إلا أنه أضحى موطن تساؤل حول ما مدى تأثيره على هوية المترجم وإبداعه في نقل نص أو مفهوم أو مصطلح من لغة إلى أخرى ومن ثقافة إلى أخرى. فإن كانت الترجمة حلقة وصل بين اللغات والشعوب فإن الذكاء الاصطناعي رغم مميزاته أضحى يؤسس للبنة ترجمة بشكلها المعولم المنمط معلنا «موت المترجم» وإبداعه في فضاء أحادي القطب يؤمن بجغرافيا بدون حدود ويوسع حيز العالمية بمفهومها القدحي تحت ثالوثها المقدس: " إنتاج وربح واستهلاك" مما يجعلنا نتساءل: هل الترجمة أضحت منتوجا يعرض في سوق العولمة بثمن بخس؟ ما هو دور الإنسان عامة والمترجم خاصة في ميدان بحثه إن لم يكن إنسانا مبدعا؟ إلى أي حد كرست النهضة التكنولوجية مبدأ هدم البناء الإبداعي للمترجم؟

إن الهدف من هذه الدراسة البحثية هو تسليط الضوء على بعض إشكالات الذكاء الاصطناعي في علاقته بالترجمة والمترجم.

الكلمات المفتاحية: الترجمة - الذكاء الاصطناعي -المترجم – العولمة – التطبيق – التوطين.

Abstract

Artificial intelligence is a qualitative leap in the field of technology, as it has brought about a change in most fields. The same applies to the field of research in the humanities and social sciences, especially translation. This transformation has played a fundamental role in facilitating the translation process, but it has become a source of questioning about the extent of its impact on the identity of the translator and his creativity in transferring a text, concept or term from one language to another and from one culture to another. If translation is a link between languages and peoples, artificial intelligence, despite its advantages, has become the foundation of translation in its globalized, standardized form, announcing the "death of the translator" and his creativity in a unipolar space that believes in geography without borders and expands the scope of universality in its derogatory concept under its holy trinity: "production, profit and consumption", which makes us wonder: Has translation become a product offered in the globalization market at a cheap price? What is the role of humans in general and the translator in particular in the field of his research if he is not a creative human being? To what extent has the technological renaissance devoted the principle of demolishing the creative structure of the translator? The aim of this research study is to shed light on some of the problems of artificial intelligence in its relationship with translation and the translator.

Keywords: Translation - Artificial Intelligence - Translator - Globalization - Application - Localization.

1- مقدمة

يعتبر الذكاء الاصطناعي Intelligencia Artificial حقيقة علمية في كل الميادين حتى في ميدان الترجمة. إن سرعة التطور التكنولوجي الذي شهده العالم ولَّدَ اهتماما جادا بالشبكات العصبية الاصطناعية في المجال المعرفي خاصة الترجمة حيث عوض المنهج الآلي بالمنهج العصبي وكان الهدف من ذلك هو التحليل السريع والدقيق لوحدات الترجمة. لكن إذا كانت الترجمة مشروعا إبداعيا وثقافيا بلغة الآخر فإن الذكاء الاصطناعي أصبح مشروعا اقتصاديا يستخدمها كوسيلة نفعية لجني أرباح اقتصادية تستفيد منها الشركات المهيمنة على اقتصاد العالم مما يجعلنا نتساءل عن دور المترجم في عصر الذكاء الاصطناعي وما الغاية من الترجمة إن لم تؤد دورها كوسيط بين الشعوب والثقافات واللغات.

لقد أضحى التحول التكنولوجي يؤثر بشكل كبير على تحول وتحلل الأدوار، بعبارة أخرى لقد تحولت الترجمة من عملية نقل نص بلغة أخرى إلى وسيلة لربح أوسع للشركات المهيمنة على الاقتصاد أحادي القطب مما جعلها تنتقل من عملية فكرية إبداعية إلى علامة فكرية - تجارية تسويقية من خلال التطبيق والتوطين. فهل يمكن اعتبار الترجمة عنصرا من عناصر التوطين أم أن التوطين هو جزء من عملية الترجمة؟

سنجيب عن الإشكالية السالفة الذكر عبر ثلاثة محاور أساسية وهي كالآتي:

- المحور الأول: الترجمة والذكاء الاصطناعي قضايا وإشكالات.

- المحور الثاني: الترجمة وهوية المترجم في ظل الذكاء الاصطناعي.

- المحور الثالث: الترجمة بين التطبيق والتوطين.

2- الترجمة والذكاء الاصطناعي قضايا وإشكالات.

إن كان النص الأدبي يرتكز أساسا على اللغة بخصوصياتها ووظائفها فإن النص- المترجم يتأثر باللغة والثقافة ومرجعياتهما وبهوية المترجم فغالبا ما ندرج هويته في علاقته بين الوفاء والخيانة للنص المترجم علما أن هذه المساءلة لم تعد محط اهتمام أمام طفرة التحول الذي يشهده العالم في ظل الذكاء الاصطناعي. إن الذكاء الاصطناعي حتى وإن كانت له إيجابياته فله أيضا سلبياته فإن كانت الغاية من دراسة مشروع الذكاء الاصطناعي التي نظمها جون ماركثي

John Mc Carthy هي: «التحقق من الطرق التي يمكن من خلالها أن تعمل الآلات لمحاكاة أوجه الذكاء»[4]. فإن الغاية منه هو إلحاق القدرات التي يعرف بها الإنسان للآلة [5] وليس سلب الإنسان قدراته على الإبداع تحت وطأة العولمة.

إن الترجمة لعبت دورا محوريا في نشر ثقافة الآخر بلغة أخرى وذلك بغية البحث عن «المشترك الإنساني»[6]. ولعل التطور التكنولوجي خاصة مع هيمنة الذكاء الاصطناعي على جل الميادين فَإِنَّ الترجمة لم تسلم من وطأته وأضحت تنال حظها من عولمة تفرض نمطها الثقافي أحادي القطب الذي يعكس سيطرة «سادة العالم الجدد les nouveaux maitre du monde الذين يرأسون دوائر الاقتصاد ويحركون الساسة كالدمى على حد تعبير جون زيغلر»[7]. فإذا كانت الترجمة هي حلقة وصل بين الشعوب والثقافات فإن العولمة قد لعبت دور الفصل حيث سخرت جميع وسائلها من أجل مسح عوالم جغرافيا البلدان وطمس مبادئ الاختلاف وانصهار الثقافات والحضارات المحلية وذلك بغرض أن تخدم اقتصاد الدول المهيمنة تحت مبدإ جني الأرباح وكما قال المهدي المنجرة: «بالنسبة للعولمة، كل شيء وكل فرد وجب أن يعرض في السوق»[8]. والترجمة ليست بمنأى عن ذلك.

يبدو مما سبق أن الترجمة في علاقتها بالذكاء الاصطناعي هي علاقة ذات جدل وإشكالات حيث أنها أضحت أسيرة التطور الآلي الذي يهدم هوية النص وهوية المترجم ويمحي معالم الإبداع. إن الترجمة أصبحت في مأزق الحداثة المبطنة بالتطور التكنولوجي الذي أسهم بشكل واضح في تعطيل النهضة الإبداعية والفكرية للإنسان. لقد عرف مارفن لي مينسكيMarvin Lee Minsky بأن الذكاء الاصطناعي هو عبارة عن نظام علمي يشتمل على طرق التصنيع والهندسة لذا سمي بالذكاء الاصطناعي والغرض منه هو: «إنتاج آلات مستقلة قادرة على أداء المهام المعقدة باستخدام عمليات انعكاسية مماثلة لتلك التي لدى البشر»[9]. وتصميم برامج الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته من خلال دراسة كيفية تفكير العقل البشري وكيف يتعلم الإنسان ويقرر ويعمل أثناء محاولة حل مشكلة ما ومن تم استخدام نتائج هذه الدراسة كأساس لتطوير البرمجيات والأنظمة الذكية.

---

[4] خديجة حنو، «الترجمة التقنية ورهانات الذكاء الاصطناعي ثورة في تقديم مستمر»، تاريخ النشر: 2023/12/12، ص.:90.
[5] المصدر نفسه، ص: 91.
[6] عزيز زالغ، «الترجمة أداة للتثاقف في زمن العولمة: قضايا واشكالات» كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة، ضمن «في ترجمة الثقافي مقاربات وتطبيقات» مؤلف جماعي، منشورات الكلية المتعددة التخصصات بتازة والكلية المتعددة التخصصات بالناظور، سلسلة اعمال ندوة، الطبعة الأولى: 2018، ص.:79.
[7] المصدر نفسه، ص.: 80.
[8] نفس المصدر، ص.: 83
[9] خديجة حنو، «الترجمة التقنية ورهانات الذكاء الاصطناعي ثورة في تقديم مستمر»، تاريخ النشر: 2023/12/12، ص: 91.

إن كانت التكنولوجيا قد سخرت من أجل تبسيط حياة الإنسان فقد أصبحت وسيلة لتدمير إبداعه وهدم هويته وثقافته ودوره في إعمار الأرض إن لم يقنن استخدامها فسوف تحل الآلات والوسائل التكنولوجية بما فيها الذكاء الاصطناعي محل الإنسان وهذا قد يشكل خطرا على هويته وعلى المهنة التي يزاولها بما في ذلك هوية المترجم ومهنة الترجمة. فإلى أي حد يمكن أن يسهم الذكاء الاصطناعي في طمس هوية المترجم؟

3- الترجمة وهوية المترجم في ظل الذكاء الاصطناعي.

تعتبر الترجمة الآلية من بين أنواع الترجمة التي عرفت نقلة بسبب الذكاء الاصطناعي وتعرف الترجمة الآلية ب: «استخدام برامج الحاسوب لترجمة النصوص من لغة طبيعية إلى أخرى تلقائيا على غرار الترجمة التي يقوم بها المترجم البشري وهي ليست مجرد عملية استبدال كلمة بكلمة أخرى في لغة معينة، بل تطبق معارف لغوية معقدة على النص و/ أو تختار الكلمات والجمل الأكثر احتمالا من مجموعة ضخمة من الترجمات الموجودة بالفعل»[10]. إن الترجمة حسب جون هتشينز John Hutchinsهي: «مصطلح معياري يشير إلى استخدام البرمجيات الحاسوبية لنقل مضمون نص من لغة طبيعية أولى يصطلح على تسميتها اللغة الأصل Source Languageإلى لغة طبيعية ثانية يصطلح على تسميتها لغة الهدف Targuet Language ويسمى النص المدخل Imput Text ويصطلح على تسمية النص المترجم النص المخرج Out Put Text»[11]. إن التساؤل المطروح هو كالآتي: هل يمكن استبدال المجهود الفكري الإبداعي للمترجم بواسطة نظام آلي؟ وما الغاية من وراء ذلك؟ هل المراد بذلك تبسيط العمل الإنساني (الترجمة أنموذجا)؟ أم تبقى الغاية القصوى هي تسويق إنتاج من أجل جني أرباح على حساب الإنسان وإبداعه حيث أضحى مهددا بأن تحل محله آلة تمسح معالمه من ساحة الإبداع كما مسحت العولمة معالم الجغرافيا بل أكثر من ذلك أدت إلى «موتها»[12]؟

«لقد أكدت دراسة أنجزها كل من الباحثين دو بالما ولوميل Palma and Lommelعلى دور الترجمة الآلية اقتصاديا لأوروبا حيث حققت شركات جوجل وميكروسوفت وفيسبوك أرباحا كبيرة حيث يتم دعم مقدمي خدمات الترجمة الآلية بمعدل نمو سنوي يناهز 3.5 أضعاف معدلات المنافسين الأكثر تحفظا في طريقة تعاملهم مع الوسائل

[10] شواقري مريم، الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الترجمة، الطور الثالث، جامعة وهران، احمد بن بلة 1، معهد الترجمة، السنة الجامعية: 2020-2021، ص:10.

[11] عزيز زالغ، «الترجمة أداة للتثاقف في زمن العولمة: قضايا واشكالات» كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة، ضمن «في ترجمة الثقافي مقاربات وتطبيقات» مؤلف جماعي، منشورات الكلية المتعددة التخصصات بتازة والكلية المتعددة التخصصات بالناظور، سلسلة اعمال ندوة، الطبعة الأولى: 2018، ص:80.

[12] شواقري مريم، الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الترجمة، الطور الثالث، جامعة وهران، احمد بن بلة 1، معهد الترجمة، السنة الجامعية: 2020-2021، ص:12.

التكنولوجية»[13]. من هنا يتضح أن الذكاء الاصطناعي لم يكن هدفه تبسيط الحياة للإنسان بل تحريك عجلة الاقتصاد للدول المسيطرة اقتصاديا بل أضحى يشكل خطرا على الإنسان حيث يتم إلغاء ذكائه وإبداعه ليحل محلهما الذكاء الآلي. في هذه الحالة ننتقل من «موت الجغرافيا»[14] إلى موت المترجم. فكما جاء على لسان عبد القادر الفاسي الفهري أن: «النهوض بالترجمة هو أيضا نهوض باللغة إلى جانب النهوض بالمعرفة والثقافة وإتاحة الفرص للإبداع باللغة المستهدفة أيضا»[15]. من الطبيعي أن يساير الإبداع العصر وتقنياته ولكن شريطة ألا يكون أسيرا للعصر وتقنياته. لا ينبغي أن تستهويه لعنة العولمة سالبة المعالم لهوية الإنسان عامة والمترجم خاصة كما جاء على لسان روجيه جارودي بأنها: «نظام يمكن الأقوياء من فرض الديكتاتوريات الإنسانية التي تسمح بافتراس المستضعفين بذريعة التبادل الحر وحرية السوق»[16]. إن ما يمكن قوله على الاقتصاد يمكن إسقاطه على المجال الإبداعي والثقافي حيث أصبحت الثقافة منتوجا يسوق له، منتوجا يستهلك ومصدرا للاسترزاق عن طريق رصد سبلا للربح. ويتأتى ذلك من خلال استبدال العقل البشري بالذكاء الآلي. فنجد هذا الأخير يسمح باستخدام: «تقنيات التعلم الآلي القوية ML مثل الشبكات العصبية. وتتكون الشبكة العصبية من مجموعة من وحدات المعالجة البسيطة (أو الخلايا العصبية) المرتبطة بكثافة مع بعضها البعض وتتمثل وظيفتها في إجراء منتج قياسي بين مدخلات الخلايا العصبية وناقل الأوزان (المرتبط بكل خلية عصبية) متبوع بواسطة وظيفة التنشيط غير الخطي، حيث تعرف الشبكة العصبية الأكثر شيوعا باسم الادراك الحسي متعدد التطبيقات وتتكون من طبقات من الخلايا العصبية بحيث تكون مخرجات إحدى الطبقات هي مدخلات الطبقة التالية»[17]. من هنا نستنتج أن الذكاء البشري قد حل محله الامتداد الخوارزمي وقوبل الإبداع الفكري بالتشفير وفك التشفير. السؤال المطروح: هل أضحى الفعل الترجمي مقتصرا على عمل التطبيقات؟ وما مصير الترجمة في ظل التطبيق والتوطين؟

[13] عزيز زالغ، «الترجمة أداة للتثاقف في زمن العولمة: قضايا واشكالات» كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة، ضمن «في ترجمة الثقافي مقاربات وتطبيقات» مؤلف جماعي، منشورات الكلية المتعددة التخصصات بتازة والكلية المتعددة التخصصات بالناظور، سلسلة اعمال ندوة، الطبعة الأولى: 2018، ص: 94.

[14] شواقري مريم، الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الترجمة، الطور الثالث، جامعة وهران، احمد بن بلة 1، معهد الترجمة، السنة الجامعية: 2020-2021، ص:50.

[15] خديجة حنو، «الترجمة التقنية ورهانات الذكاء الاصطناعي ثورة في تقديم مستمر»، تاريخ النشر: 2023/12/12، ص: 92.

[16] شواقري مريم، الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الترجمة، الطور الثالث، جامعة وهران، احمد بن بلة 1، معهد الترجمة، السنة الجامعية: 2020-2021، ص:79.

[17] نفس المصدر، ص: 86.

4- الترجمة بين التطبيق والتوطين.

عرفت الترجمة تحديات ورهانات متعددة من بين أهمها رهان الترجمة الآلية بتوظيف الذكاء الاصطناعي وتتجلى هذه التحديات في التحول الذي يعرفه التواصل حيث دخلت تقنيات جديدة وانتقلت التجارة هي الأخرى من تجارة كمعاملة في الواقع إلى تجارة عبر المواقع. وهنا ينبغي التحدث عن شركات التجارة الالكترونية حيث أضحت الترجمة منتوجا يسوق له عن طريق: «توطين مواقع بلغات متعددة»[18] على الشبكة العنكبوتية حيث «تلجأ الشركات إلى الحلول الهندسية وذلك عبر تطوير تطبيقات للترجمة الآلية قادرة على إدارة المحتوى وعلى فك هذا اللبس»[19]. من هذا المنطلق، أصبحت الترجمة تلعب دور الوسيط ليس كحلقة وصل بين الثقافات واللغات والشعوب وإنما كوسيط يلعب لصالح الاقتصاد المعولم. لقد صارت وسيلة لتسهيل التسويق الالكتروني وعنصرا هاما في التجارة الالكترونية مما حفز مؤسسات الترجمة والتوطين من فرض وجودها وذلك عبر بيع خدمات الترجمة بلغات متعددة تلبية لحاجيات السوق العالمية ومن بين هاته الشركات ندكر على سبيل المثال: ميكروسفت وسيمانس وفوجيتسا وأوكي وأنتيل (Microsoft, Sienems, Fujitsa, Oki, Adole, Intel) حيث نجد أن سوق الترجمة قد وصل إلى ما يناهز 15 مليار دولار سنة 2005 وهو في تطور مستمر ومن بين هذه الشركات نجد شركة ويطوكالايز Wetocalize تأسست سنة 1092 تترجم من وإلى 525 لغة وهي خامس أكبر شركة للترجمة بشمال أمريكا وشركة وان هورتنسلايشن One hour translation تأسست سنة 2008 يبلغ عدد مترجميها أكثر من 25 ألف مترجم موزعين على 100 دولة من أقطاب العالم وتقدر نسبة خدماتها بـ60% بمعدل 500 شركة وما يفوق 80 ألف زبون[20]. إن مبدأ التوطين يقوم على أساس ترجمة وتكييف برنامج أو منتج ويشمل تخصيص: «جميع مكونات المنتج لسوق مستهدف معين وتشمل هذه المكونات واجهة المستخدم ونظام المساعدة المطبوع على الانترنيت ومواقع الويب والحملات الاعلانية وأي مواد اتصالات تسويقية أخرى للمنتج»[21] حيث يرمز له بالاختصار التالي: «L10N حيث أن هذا الرمز يحيل على الأحرف العشرة يرمز L للحرف الأول و N للحرف الأخير»[22]. فما هي العلاقة بين الترجمة والتوطين؟

---

[18] نفس المصدر، ص: 93.

[19] نفس المصدر، ص: 94.

[20] «في ترجمة الثقافي مقاربات وتطبيقات» مؤلف جماعي، منشورات الكلية المتعددة التخصصات بتازة والكلية المتعددة التخصصات بالناظور، سلسلة اعمال ندوة، الطبعة الأولى: 2018، ص52.

[21] نفس المصدر، ص:54 .

[22] شواقري مريم، الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الترجمة، الطور الثالث، جامعة وهران، احمد بن بلة 1، معهد الترجمة، السنة الجامعية: 2020-2021، ص:94.

إن الترجمة في الواقع هي: «إبدال لفظة بلفظة تقوم مقامها بخلاف التفسير»[23] كما أكد ذلك الكفوي لأن التفسير لغة هو: «الاستبانة والكشف والعبارة عن الشيء بلفظ أسهل وأيسر في لفظ الأصل»[24]. وقد حاول جون رونيه لادميرال Jean – René- Ladmiral تقديم تعريف تركيبي للترجمة باعتبارها: «نصا- هدفا معادلا دلاليا وأسلوبيا وشعريا وإيقاعيا وثقافيا وتداوليا للنص- المصدر»[25] . إن الغاية منها هي إعفاء القارئ من الرجوع إلى النص الأصلي. لكن عندما حل الذكاء الاصطناعي مقام المترجم لم نعد نتحدث عن خيانة المترجم للنص بل أصبحنا في مأزق خيانة العولمة للإنسان.

إن الهدف الجوهري من الترجمة هو الإثراء الثقافي، اللغوي، الدلالي وليس الاستلاب الفكري وقتل ملكة الإبداع الفكري في مجالات العلوم الإنسانية والأدبية ومن هنا يتبين خطر الذكاء الاصطناعي على حماية ملكة الإبداع في ميدان الترجمة. الإبداع في مجال نقل نص من لغة المصدر إلى لغة أخرى. إن واقع الترجمة في ظل الذكاء الاصطناعي صار مأزوما حيث أضحى واقعا محصورا بين جدلية التطبيق والتوطين. لقد تم سلك درب الانصهار الكلي في العالم التكنولوجي مما أفضى إلى مسح هوية الإنسان والمترجم خاصة وذلك عبر اعتناق مذهب التسويق الفكري الآلي المربح وهذا ما يجعل فلسفة الصراع قائمة بين عولمة معقلنة وأخرى تسير وفق ما أسماه هيجل مسرحية «العبد والسيد»[26] بمختلف تجلياتها الدرامية.

خاتمة.

لقد مرت الترجمة بمراحل عدة بدءا بالترجمة الآلية وصولا إلى الترجمة العصبية عن طريق الذكاء الاصطناعي حيث استفادت شركات تجارية كبرى من خدمات الترجمة مكنتها من تحريك عجلة اقتصادها وذلك عبر توطين وتسويق منتوجاتها بلغات عدة. لكن مكمن الخلل يتجلى في انتقال المترجم من مبدع إلى مبرمج يزود الآلة المعلوماتية بمعلومات قصد التحليل.

[23] «في ترجمة الثقافي مقاربات وتطبيقات» مؤلف جماعي، منشورات الكلية المتعددة التخصصات بتازة والكلية المتعددة التخصصات بالناظور، سلسلة اعمال ندوة، الطبعة الأولى: 2018 ، ص:52.
[24] نفس المصدر.
[25] نفس المصدر، ص: 54.
[26] نفس المصدر، ص: 94.

لقد ساهمت العولمة في موت الجغرافيا وقد تسهم أيضا في موت المترجم وذلك من خلال سلب الترجمة دورها الذي يؤلف بين الثقافات والشعوب والحضارات عن طريق اللغة. في ظل موجة الذكاء الاصطناعي صارت اللغة رمزا من رموز العلامات التجارية التسويقية الرامية لتوطين المنتجات.

لائحة المراجع:

- خديجة حنو، «الترجمة التقنية ورهانات الذكاء الاصطناعي ثورة في تقديم مستمر»، تاريخ النشر: 2023/12/12.

- عزيز زالغ، «الترجمة أداة للتثاقف في زمن العولمة: قضايا وإشكالات» كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الأول، وجدة، ضمن «في ترجمة الثقافي مقاربات وتطبيقات» مؤلف جماعي، منشورات الكلية المتعددة التخصصات بتازة والكلية المتعددة التخصصات بالناظور، سلسلة أعمال ندوة، الطبعة الأولى: 2018.

- شواقري مريم، الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الترجمة، الطور الثالث، جامعة وهران، أحمد بن بلة 1، معهد الترجمة، السنة الجامعية: 2020-2021.

- أ. د عامر صلال راهي الحسناوي*، جامعة المثنى، (العراق) أ.م. د. آمنة فهمي محمد أحمد، جامعة طيبة. فرع ينبع، (السعودية)، «الذكاء الاصطناعي في ترجمة المصطلح اللغوي العربي إشكالات وحلول»، تاريخ النشر: 2022/06/05.

مجلة الدراسات الإستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص
Journal of Strategic Studies
For Disasters and Opportunity Management

Integration of Artificial Intelligence into Heritage

دمج الذكاء الاصطناعي في التراث

ISSAOUI Hana, ISAM SFAX

Gafsa TUNIS

issaouihana@gmail.com

Abstract:

Artificial intelligence (AI) is increasingly vital in contemporary society, particularly in cultural contexts, offering unique potential to preserve and enhance heritage assets. AI can transform heritage challenges into opportunities, while also revealing its limitations in this field. Best practices for AI integration across various heritage forms are essential, ensuring all aspects are considered. This vision aims to establish a foundation for understanding AI's effective use in heritage, be it natural, historical, or cultural. The greatest impact of AI in heritage lies in interdisciplinary collaboration across humanities, sciences, and engineering. AI shapes cultural identity perceptions and can alter how we interact with our environment. Therefore, its adoption can irrevocably change heritage. This study examines AI's role in heritage, analyzing its meaning for heritage and vice versa. It outlines the study's structure for reader comprehension. Heritage, both tangible and intangible, is a crucial cultural bond. Its preservation is vital for understanding history and ensuring cultural legacies for future generations. Heritage faces threats from natural disasters and technological development, necessitating effective preservation. Cultural heritage conservation is evolving from a "preserve" to a "sustain" paradigm, viewing heritage as a dynamic system. Technology integration is crucial, but cultural contexts must be considered to avoid unintended consequences. While technology offers opportunities like language translation, it also poses challenges such as fake cultural items. This study explores AI's integration into heritage, evaluating AI technologies, and emphasizing stakeholder involvement. It acknowledges limitations, such as not fully covering oral heritage, and outlines methodologies, aiming to guide readers towards the research's wider implications.

Key words: Artificial Intelligence- Heritage- Technology Integration- Troglodytic Sites

ملخص.

الذكاء الاصطناعي (AI) أصبح ذو أهمية متزايدة في المجتمع المعاصر، لا سيما في السياقات الثقافية، حيث يوفر إمكانات فريدة للحفاظ على التراث وتعزيزه. يمكن للذكاء الاصطناعي تحويل تحديات التراث إلى فرص، مع الكشف في

الوقت نفسه عن حدوده في هذا المجال. تعد أفضل الممارسات لدمج الذكاء الاصطناعي في أشكال التراث المختلفة ضرورية لضمان مراعاة جميع الجوانب. تهدف هذه الرؤية إلى وضع أساس لفهم الاستخدام الفعّال للذكاء الاصطناعي في التراث، سواء كان طبيعياً أو تاريخياً أو ثقافياً.

يكمن التأثير الأكبر للذكاء الاصطناعي في التراث في التعاون متعدد التخصصات بين العلوم الإنسانية والعلوم الطبيعية والهندسة. يشكل الذكاء الاصطناعي تصورات الهوية الثقافية ويمكن أن يغير الطريقة التي نتفاعل بها مع بيئتنا، مما يجعل تبنّيه قادراً على تغيير التراث بشكل لا رجعة فيه. تبحث هذه الدراسة في دور الذكاء الاصطناعي في التراث، محللةً معناه بالنسبة للتراث والعكس بالعكس. كما توضح هيكل الدراسة لتعزيز فهم القارئ.

يُعد التراث، المادي وغير المادي، رابطاً ثقافياً مهماً، إذ إن الحفاظ عليه ضروري لفهم التاريخ وضمان استمرارية الإرث الثقافي للأجيال القادمة. يواجه التراث تهديدات من الكوارث الطبيعية والتطور التكنولوجي، مما يستدعي أساليب حفظ فعالة. يتطور الحفاظ على التراث الثقافي من نهج "الحماية" إلى نهج "الاستدامة"، حيث يُنظر إلى التراث كنظام ديناميكي. ويُعد تكامل التكنولوجيا أمراً بالغ الأهمية، إلا أنه ينبغي مراعاة السياقات الثقافية لتجنب العواقب غير المقصودة.

وعلى الرغم من أن التكنولوجيا توفر فرصاً مثل الترجمة اللغوية، فإنها تطرح أيضاً تحديات، مثل إنتاج عناصر ثقافية مزيفة. تستكشف هذه الدراسة دمج الذكاء الاصطناعي في التراث، من خلال تقييم تقنيات الذكاء الاصطناعي والتأكيد على إشراك أصحاب المصلحة. كما تعترف بالقيود، مثل عدم تغطية التراث الشفوي بالكامل، وتحدد المنهجيات المتبعة، بهدف توجيه القرّاء نحو الفهم الأوسع لنتائج البحث.

الكلمات المفتاحية :الذكاء الاصطناعي - التراث - تكامل التكنولوجيا

1. Introduction

Artificial intelligence (AI) technologies are becoming increasingly prominent and relevant to contemporary society and the significant cultural contexts that shape it. AI has the unique potential to preserve, document, and enhance various heritage assets through a broad and holistic interpretation of what constitutes 'heritage' – encompassing everything from

places to practices and all the nuances in between. This innovative integration can effectively transform heritage challenges into fruitful AI opportunities, and conversely, it can also identify and address the limitations of AI in heritage contexts. Moreover, it prescribes best practices for the thoughtful and effective integration of AI across the diverse manifestations of heritage, ensuring that all elements are considered. This comprehensive and inclusive vision aims to establish a solid foundation for understanding how AI can be effectively exploited in and for the realm of heritage, regardless of whether the heritage in question is natural, historical, cultural, or belongs to any other category. By fostering a synergy between AI technologies and heritage preservation, we can facilitate a future where heritage is not only preserved but actively enhanced using cutting-edge tools. (Zhang et al., 2023)

This foundation addresses the opportunities, challenges, limitations, and potential pitfalls associated with AI in heritage in nuanced and specific ways. It aims to provide stakeholders, including researchers, conservators, curators, custodians, educators, policy-makers, and technologists, with a means of engaging with AI in the context of heritage, whether currently active in this area or seeking to do so in the future. It also aims to stimulate cross-disciplinary dialogue and knowledge exchange by presenting AI in heritage as a focus of interest to a multitude of disciplines and backgrounds. This is crucial, as the greatest significance and potential impact of AI in heritage lie in interdisciplinary collaboration across the humanities, sciences, and engineering.

The integration of AI into heritage is fundamentally important, as it can shape perceptions of cultural identity and legacy for future generations. AI can also profoundly or subtly transform how the living environment is perceived, understood, and interacted with. Thus, cultural assets and heritage legacies can be irrevocably altered, neglected, and even lost by the adoption and evolution of AI technologies. In addition to addressing the state of AI in heritage, this foundation takes a step back to think critically about what AI means for heritage, and what heritage means for AI. Finally, it outlines the structure of the entire study to provide a roadmap for readership comprehension.

1.1. Background and Significance

Heritage, both tangible and intangible, is the legacy of physical artifacts and intangible attributes inherited from past generations (Zhang et al., 2023). It is a cultural bond that connects human beings across time and space, forming an

integral part of human civilization. Preserving heritage is vital for understanding history, appreciating cultures, and ensuring the continuation of historical and cultural legacies for future generations. Throughout history, humanity has faced the challenge of conserving heritage. Natural disasters, man-made calamities, and material decay have threatened the fragile existence of heritage. Despite modern civilization advancements, heritage is more vulnerable than ever due to globalization, urbanization, and rapid technological development. Urgently and critically, heritage needs to be effectively preserved, especially culturally significant heritage.

Cultural heritage conservation practices are rooted in early human civilization. Initially, individual efforts focused on the preservation and perpetuation of cultural items deemed worthy of remembrance. Over time, collective actions emerged, leading to the establishment of formal entities, regulations, and systems for cultural heritage conservation. The "preserve" paradigm dominated cultural heritage conservation for centuries, driven by a good faith belief in the value of heritage. However, the effectiveness of this paradigm is now questioned. With changes in scientific rationality and postmodern critiques of historicism, linear narratives of cultural/temporal progression no longer resonate. There is a return to the "sustain" paradigm, viewing heritage as a socio-natural system for diversity reproduction, not temporally fixed but dynamically co-evolved. The conservation practices exit fixed state preservation procedures, becoming a co-evolution process with heritage meaning negotiations.

Confronted such a paradigm transition, a path forward is to discover methodologies that enable the diverse newly cherished heritage meanings to be reasonably negotiated and the threats to such negotiations effectively mitigated. Integrating technology into the cultural context is a natural progression, enhancing the effectiveness and efficiency of the cultural endeavors. Given its maturity and universality, the integration of widely used technologies into the cultural context is the most straightforward approach, with obvious benefits. However, the specific cultural contexts may not be properly considered, leading to unintended consequences. The technological catastrophes bring challenges: the proliferation of fake cultural items threatens the novelty dissemination; the addiction to time-consuming cultural items endangers cultural diversity; the irreversible technologies convergence traps the cultures in the global dominance of a few technology providers. Nevertheless, technologies also bring opportunities: the loss of language endangers the survival of

minority cultures, whilst the technologies' robustness enables translation across diverse representation systems; the desire for cultural understanding drives the cultural artifacts proliferation. Hence, it is significant to explore methodologies that effectively consider the cultural contexts in technology integration.

1.2. Scope and Objectives

The aim of this study is to explore the integration of artificial intelligence into heritage. The specific objectives to be achieved and the expected outcomes from this study are clearly articulated. The scope encompasses a wide number of issues such as applications, challenges, and future directions of AI within a heritage context. Other key objectives cover the aim of evaluating existing AI technologies and assessing their relevance to cultural assets. In addition, the importance of involving different stakeholders in the discussion and exploration of these topics is underlined. It is acknowledged that it is not possible to cover all these aspects in equal depth, and the intention is mostly to initiate wider exploration of these topics within the heritage sector (Zhang et al., 2023). The methodologies that will be used for these objectives throughout this study are also outlined. Finally, the limitations of the research are acknowledged in order to provide a realistic frame for the findings. For instance, it is acknowledged that while efforts are made to ensure inclusivity in terms of addressing various forms of heritage, some particular aspects are not covered here, such as oral heritage. Other similar limitations are also considered. This section also indicates the significance of the research and guides the reader toward its wider implications.

2. Understanding Heritage

Heritage is foundational to every culture and plays a vital role in the development and sustainability of local communities. It serves as a reservoir of shared memories, experiences, and values that bind individuals together. Heritage encompasses both the physical and intangible manifestations of the rich history of a particular group of people. To better understand its significance, heritage is classified into three primary categories: natural heritage, cultural heritage, and mixed heritage. Cultural heritage, in turn, further categorizes itself into tangible cultural heritage, intangible cultural heritage, and documentary heritage, each representing different aspects of a community's legacy. Tangible cultural heritage consists of movable assets, such as a wide range of artworks—paintings, sculptures, and crafts—as well as manuscripts that

document important historical narratives. Additionally, it includes immovable assets, which are significant structures such as monumental buildings, historical sites, and archaeological locations that have stood the test of time. On the other hand, intangible cultural heritage encompasses a variety of expressions, including oral traditions that are passed down through generations, the performance arts that bring stories to life through music and dance, and social practices that highlight the unique ways communities engage in daily life. It also embraces rituals that mark important life events and traditional crafts that showcase the skills handed down over generations, emphasizing a community's identity and creativity. Together, these elements weave a complex tapestry that reflects the essence of a people's cultural identity and their connection to their history.

Heritage, in a broader sense, includes every element of a culture. It encompasses all the traditions, beliefs, languages, monuments, artworks, music, songs, and narratives that were thought to be lost in the era of modernization but have become the defining attributes of communities today. It defines the identity of a culture and a community. Every heritage asset is vital to its community. The intangible cultural heritage assets remind the community of its past, present, and future. They map its journey through time, depicting the changes in thoughts and practices, in turn, scripting its evolution. The tangible cultural heritage assets signify the values and priorities of a community, reflecting its worldviews, moral codes, and social arrangements. They stand testimony to the sensitivity of the community toward the environmental context, emerging technologies, and socio-political frameworks. They are the material embodiments of the community's aspirations, pride, fears, and anguish, and thus, profoundly affect its collective consciousness.

Heritage assets are at risk. They have been, and continue to be, altered, modified, vandalized, neglected, and destroyed for the sake of "development." The savage propagation of global capitalism, colonialism, and modernization is wiping out the cultural diversification of the world, imposing uniformity as the world is becoming a "global village." The natural disasters and political turmoils are further complicating the situation. Many heritage assets are lost forever, while many others are on the verge of extinction. The intangible cultural heritage is particularly vulnerable as the oral traditions and performances pass on the knowledge and skills without a written script. The pristine forms of many heritage assets are destroyed as they are reinterpreted in accordance with the contemporary understanding. The exploitation of a

community's own heritage assets by external forces often leads to an arbitrary interpretation of the culture, resulting in a mockery manipulation of its values.

The current generation is responsible for the heritage assets of the past generations. Provisions should be ensured for the future generations to inherit what the present generations have received from the past generations. This responsibility is further emphasized in the Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage, which states that cultural heritage are all practices, representations, expressions, knowledge, and skills – together with the instruments, objects, artifacts, and places – that communities, groups, and, in some cases, individuals recognize as part of their cultural heritage. Understood in this broad sense, cultural heritage is not the concern of one particular sector; it ensures the diversity of cultural expressions in the face of homogenizing global forces. Cultural heritage is thus a collective responsibility. The heritage of a community is its collective asset, and thus it is primarily the responsibility of the community to safeguard it. But abiding by the ethical and moral obligations, the outside world should lend a helping hand in the conservation efforts. These underpin the objectives of heritage conservation: it is not merely preserving the objects against deterioration; rather it is ensuring the continuity of the culture (Zhang et al., 2023).

2.1. Definition and Types of Heritage

The term heritage is deeply immersed in a rich and varied array of terminologies that encompass different aspects and interpretations. Usually, in discussions about heritage, the noun is often preceded by a range of adjectives that serve to describe the specific kind or category of heritage being referred to. However, despite this extensive usage of the term in various contexts, the concept of heritage as such is rarely defined in a clear and universally accepted way. In an effort to make sense of this diversity as a foundational starting point for deeper discussions and explorations, heritage can be comprehensively defined as everything from the past that holds significant value in the present and is wished to be preserved and cherished for the future generations to come. Expanding on this definition in a more structured manner, a classification system of the most commonly used types of heritage is introduced, which encompasses several key categories. These categories include natural heritage, cultural heritage, industrial heritage, and intangible heritage. Additionally, a further sub-classification of cultural heritage into tangible cultural heritage and intangible cultural heritage

is also commonly utilized and recognized in various discussions and scholarly works. (Zhang et al., 2023) (Ursu et al., 2022)(ROHIM et al.2023)(Ma & Guo, 2024)(Newisar et al., 2024)(Lam et al.2024)(Zhu et al., 2024)

Natural heritage consists of valuable natural environment assets that are critical for the ecosystem. This concept of natural heritage includes unique natural features, significant areas, diverse wildlife, or places that hold both aesthetic and scientific importance in our world. This specific type of heritage primarily focuses on the intrinsic natural value of these assets and emphasizes their critical significance in the broader environmental context. In contrast, cultural heritage encompasses everything that is human-made or has been influenced by human activity. Cultural heritage can encompass a vast array of creations by human beings, ranging from grand statues and intricate sculptures, colorful paintings, impressive buildings and monuments, to historic manuscripts or any other artifacts that, in one way or another, represent the rich tapestry of human culture. Cultural heritage stands as a legacy inherited from our past, which we are tasked with preserving, protecting, and maintaining in the present day, with the hope and intention that it is successfully passed on to future generations. The significance of cultural heritage is profound, particularly within social and cultural contexts. It greatly enriches social and cultural experiences by offering opportunities to delve into diverse ways of life, beliefs, and various viewpoints that shape our understanding of the world. Industrial heritage, a particular subset of cultural heritage, manifests as a reflection of the industrial activities undertaken by humanity and their resulting by-products. Much like cultural heritage, industrial heritage assets can also be tangible or intangible in nature. Typical illustrations of tangible industrial heritage assets include historical factories, vintage industrial machines, and other physical reminders of past industrial activities. On the other hand, industrial work practices, cherished traditions, and specific techniques represent examples of intangible industrial heritage that reflect our shared industrial history. Intangible heritage encompasses non-material assets that hold cultural significance. This type of heritage is something that is passed down through generations, conveyed through teachings, imitation, and dedicated practice. It primarily pertains to the cultural value of assets, while also encompassing other underlying values. For instance, a particular natural heritage asset may carry substantial scientific value in addition to its aesthetic appeal. As a general statement, it can be asserted that a heritage asset possesses

multiple values for society, and these values play a crucial role in influencing the dynamic interplay between different categories of heritage types.

2.2. Importance of Preserving Heritage

The world heritage comprises the invaluable legacy inherited from the past, cherished and celebrated in the present, and wisely bestowed for the future. It consists of a diverse array of natural and cultural assets, and a harmonious combination of both forms the classical and widely accepted understanding of the world heritage sites that are of paramount concern to humanity at large. Natural heritage encompasses the aesthetically breathtaking and scientifically significant natural assets that are being diligently safeguarded for the benefit and enjoyment of posterity. Cultural heritage, on the other hand, refers to the rich legacy of the tangible items and their intangible attributes that have been inherited from past generations, preserved and conserved for future generations owing to their profound artistic, cultural, or historic value. The extent of conservation and protection of the world heritage sites on a global scale and particularly in developing nations is increasingly worrisome and requires urgent attention. Thus, the ongoing loss of cultural assets due to neglect, vandalism, and deviance has raised significant concerns for the preservation of our precious heritage. As we move forward, it is essential to recognize the importance of safeguarding these treasures for the benefit of all humanity and to ensure that future generations can appreciate and learn from the diverse tapestry of our collective human experience. (Otero, 2021) (Weiss et al.2022)(Sandu, 2022)(Khan & De Nardi, 2024)

The intelligible reason for preserving heritage is worldwide shared common good held in trust, nevertheless the renaissance of local heritage has prompted manifold reasons to preserve heritage locally. Heritage is time imbued places, practices and artefacts, elaborated on rootedness a sense of belonging and possession and hence crucial for cultural identity and community cohesion. Heritage also tempers change by acting as a point of reference, continuity and stability, and hence is vital in a fast-paced world. Heritage provides a lens to the past, an archive of memory, a source of stories and experience and hence enhances educational opportunity and superannuates numerous creative endeavours. Further, heritage tourism is a growing sector in global tourism industry and therefore preservation of heritage is an economic opportunity, vital for local economies.

To many, heritage is an embodiment of the past in the present and therefore a sense of connection to history, wholesome objects that renders social well-being and environ to be at ease and hence there is an emotive draw towards heritage. On the contrary many cultural assets are in the process of deviance, neglect and oblivion contested by socio-political changes, often jeopardizing the communal identity they once forged. Despite its alleged parochialism, world over and particularly in developing nations, historic assets under the poverty alleviation discourse are considered deviant, unworthy of investment, and cultural assets are the first to erode. Therefore, the urgency to act if cultural assets ought to be preserved beyond a burgeoning lucre. With the emergence of nascent culture based initiatives, it is argued that the conservation needs to be integrated, bottom-up, and participative with the community at its core, otherwise the sense of ownership would be lost deliberating the cultural asset deviant. Nevertheless the contemporary conservation discourse is plagued with inadequacies, thus necessitating to re-think and re-frame the conservation paradigms.

Heritage is considered a collective memory, an inalienable common good, and therefore its appropriation must be shared in trust through co-operation and collaboration (Skrzypaszek, 2012). With the notion of shared good, it is argued that post-colonialism appropriation of heritage in terms of power has rendered the historic assets of the developing world inadequately treated and trivialized, thus culturally deviant. Cultures worldwide undergo change, broadly external perturbation either by conquest or globalization, in response to perturbation some elements of culture tend to stratify, whilst some continue to function as before or metamorphose. Globalization upfront homogenizes culture, nevertheless local heritage articulates a counter response, a renaissance, craving for cultural distinctiveness and therefore an emblem to local identity community embedding.

3. Artificial Intelligence Fundamentals

Beginning in the 1950s, artificial intelligence (AI) emerged as a groundbreaking transformative technology that mimics human reasoning and learning, profoundly affecting many aspects of society and reshaping various industries. AI embodies the concept of machines that possess the capability to perform tasks that would traditionally require the type of intelligence that humans exhibit, such as understanding natural language, reasoning, problem-solving, or even engaging in complex games. Machine learning (ML) plays a crucial role in this field by enabling machines to learn from

vast amounts of data and continually improve their performance over time as they gain experience. Natural language processing (NLP) empowers machines to not only understand but also generate coherent human language, effectively bridging the communication gap between humans and machines. Furthermore, computer vision (CV) endows machines with the ability to "see" and interpret the visual world around them, enabling the analysis and understanding of images or videos, which is essential for applications ranging from facial recognition to autonomous driving. These advancements in AI have the potential to revolutionize various sectors, including healthcare, finance, and entertainment, leading to a future where machines assist humans in unprecedented ways. (Colavizza et al., 2021)

AI applications can be classified as narrow or general. Narrow AI applications are goal-oriented and focus on specific tasks like language translation, web searches, and personal assistants. Conversely, general AI applications possess the intelligence seen in humans and can perform various tasks. Generally, AI applications can be classified as perception, reasoning, and action. Heritage applications primarily use AI perception technologies to enhance reasoning and action capabilities. The power of AI lies in its ability to process large amounts of data quickly and effectively, recognize patterns in data, and automate or augment tasks. These capabilities enable machines to perform human tasks more effectively. AI technologies have the potential to significantly impact decision-making processes by automatically making decisions based on learned models or augmenting human decision-making. Forty years after the first debate on the integration between natural and cultural heritage, AI technologies have the potential to radically change how heritage is understood, preserved, and disseminated.

3.1. Overview of AI Technologies

As artificial intelligence (AI) technologies mature, they are gradually being applied to various fields. Some uses are straightforward, such as having automation cameras on public transport to monitor and ticket fare evaders. Others are more sophisticated, requiring refined AI analysis of large data sets that would be impossible for humans to manage alone. For instance, credit rating companies have an elaborate system of algorithms and neural networks that analyze 6,500 attributes for every company in their database, allowing them to make precise ratings. On a simpler level, social media platforms assess content by auditors and algorithms to identify hate speech, misinformation, or other violations (Cetinic

& She, 2021). While some AI technologies have flaws, such as the misidentification of people by surveillance systems, most are precise and practically relevant. In industries where auditing or analysis of complex data sets is crucial, AI is becoming common. For example, some music streaming services use AI technologies to audit their vast libraries to identify potential copyright violations. The pharmaceutical industry uses AI systems to assess the efficacy of drug compounds, while the banking industry employs them to identify money laundering activities. Real estate agencies use AI to analyze building price trends, and the insurance industry to review fraud attempts. In short, current and near-future implementations of AI technologies are concerned with high-precision analysis of large data sets.

While AI advancements are impressive, the technologies still have limitations. Most AI technologies are not widely accessible due to the resources and expertise needed to develop them. Even accessibility brings challenges. For example, some painting restoration AI technologies are online, but results often require expert understanding and insight for meaningful output. Therefore, some implementations provide either impressive results or meaningless output that a layperson cannot interpret. Additionally, some developers are not motivated to make results easily interpretable. A recent socio-political experiment where text-to-image AI systems were exposed to artwork resulted in racist outrage illustrations. While some of these systems can generate impressive images when fed with text and art style, the developers did not include use instructions, limiting the technology to those willing to experiment for hours.

In contrast, other relevant systems are designed to be easily accessible and produce understandable output, as they were developed alongside research in art analysis and interpretation. Considering the current trajectory of AI technologies, a short overview to assess relevance and applicability in heritage context is provided. Of course, it is impossible to cover everything. Most text-to-image AI technology applications are trivial reproductions or parodies of already existing artworks rather than an attempt to analyze and create art. Still, recent research on how these technologies understand art illuminates relevant aspects of AI application in heritage.

3.2. Applications of AI in Various Fields

Artificial Intelligence (AI) is a term encompassing various approaches, methods, and applications. It can be broadly defined as a technology that simulates human intelligence through either learning from experiences or data. AI is seen as a decisive

force for future development, with various initiatives, efforts, and examples emerging from industry, academia, and civil society. The impact of AI on culture and cultural sectors is still being discussed. Nevertheless, strategies addressing the impact and applications of AI on culture and cultural heritage are coming to existence. The most concrete examples often stem from the industrial sector. AI applications pervade daily life and are continuously being developed and adapted to new domains and considerations. Prior to looking at sector-specific examples of AI applications, the breadth of AI applications in various disciplines and fields is discussed.

AI has been successfully applied to various fields, including population health (Lavigne et al., 2019), health care (Klumpp et al., 2021), finance, education, and traffic. Each application often has common characteristics, challenges, or opportunities for those considering implementing AI. Notable examples of AI applications in some of these fields are illustrated to inspire innovative thinking regarding what can be done similarly in the context of, or addressing the needs of, heritage and heritage conservation. AI can, and likely will, enhance efficiency in many actions, tasks, or processes. AI can be trained to perform these tasks similarly to human experts but usually much faster. In addition to solely enhancing efficiency, AI can also augment and improve analytical capabilities. Simple or more complex data models trained with AI can make inferences and provide analyses that humans cannot achieve, even with a comprehensive understanding of the modelled phenomena. For example, predictions can be achieved using large amounts of data that would be impossible for humans to process manually.

The significance and effort put into developing various AI applications in these fields already drive the discussion regarding possibilities and implications in the cultural sectors or focusing on heritage. Different, and often more challenging, considerations face adaptive applications in different contexts or sectors. Still, the groundwork for linking AI advancements with prospects in aspects of culture and heritage concerns is laid out, as the breadth of AI applications is presented. It can be shown how AI applications pervade various fields, including those similar to the considerations of, and approaches taken within, a cultural focus. However, addressing fields currently outside the prospects and applications of AI is equally important. Each field has challenges that need to be addressed before implementing AI

applications, and the considerations focusing on culture and heritage often confront similar challenges, albeit within different contexts.

4. AI in Heritage Conservation

Artificial intelligence (AI) is widely recognized as the most rapidly developing frontier of digital technology today. This remarkable field is currently exploring its immense potential to not only boost innovation in various sectors but also to facilitate sustainable growth and address the significant challenges posed by aging populations around the world during this transformative new decade. Between the years 2021 and 2023, a diverse array of selected or completed artificial intelligence applications in various leading cities globally will be showcased, highlighting their impact and importance. On another note, heritage conservation entails a comprehensive set of principles and practices geared towards the preservation, protection, restoration, and maintenance of our rich cultural heritage. This field encompasses both tangible heritage—such as invaluable artifacts, monuments, and historical sites—as well as intangible heritage that includes cultural traditions, rituals, and the many languages that exist.

In recent years, a variety of artificial intelligence (AI) technologies have been actively explored, tested, and developed for truly innovative digital preservation and protection of heritage resources across various domains. Alongside this, significant strides have been made in enhancing public engagement and education through the use of cutting-edge virtual and augmented reality technologies. This text offers a detailed review of the methodologies employed, which include automated data collection and intricate data mining processes, as well as comprehensive analysis of diverse heritage resources. Additionally, it presents a range of innovative applications that have been undertaken, alongside specific case examples that showcase successful integration of AI within the realm of heritage conservation. The development of AI technologies has the potential to open up new pathways for revitalizing our cultural heritage and resources, especially in relation to addressing urgent global challenges such as climate change, the impact of the pandemic, and the issues stemming from an aging population. It is crucial to underscore that effectively realizing the full potential of AI in the field of heritage conservation requires collaborative interdisciplinary efforts from various sectors. Furthermore, an exploration is carried out on the cultural and creative products (CCPs) produced by AI New Year Prints, along with an analysis of the

feasibility of utilizing AI-generated artistic creations to support and enable the sustainable development of intangible cultural heritage throughout the globe. (Zhang et al., 2023)

Archives hold a record of individuals and institutions, documenting their actions and activities for the purposes of accountability, compliance, and memory. They have traditionally been a privileged resource for researchers and scholars engaged in the reconstruction of past events. The convergence of AI and archival science and practices has the potential to significantly impact the ways archives are created, organised, accessed, and used. Awareness of the challenges posed by the integration of AI technologies in recordkeeping and archival practices is growing across the archival community (Colavizza et al., 2021). A survey of the growing explorations of AI technologies for archives is provided, focusing on approaches that have already had a significant influence on existing recordkeeping practices. Four distinct areas of integration and emerging trends are identified. Interdisciplinary exchanges between archivists, AI researchers, and computer scientists will be necessary to ensure that AI applications in archival practices are coherent with the theoretical foundations of the discipline.

4.1. Digital Preservation Techniques

Focusing on the digital techniques that have been devised for the preservation of heritage assets, with an emphasis on the application of artificial intelligence (AI) technology, several digital activities that are currently performed by human operators will be discussed. The range of activities runs from the 3D scanning of artifacts to the digitization of documents, from the virtual archiving of processes to the use of technology for monitoring and analysis, and so on (Ramos, 2018). All of these activities aim to produce digital representation data of heritage objects and may be considered digital preservation techniques. The digital representation can enhance the accessibility of heritage objects, both digital born and physical, while the physical objects are conserved, either actively or passively.

Most techniques now in use are labour-intensive, with many processes relying heavily on the manual efforts of operators. As digital technology has become sufficiently mature, there is a good opportunity to use AI to automate certain processes and streamline the technique as a whole. AI is already in use for some basic applications, although many possibilities are still available with regard to the future application of AI in conservation. Metadata and documentation are the key factors

of digital preservation data that ensure the long-term preservation and utility of the data. The digital environment, however, presents many challenges with regard to data storage and the accessibility and retrievability of data. These challenges apply equally to digital-born data and data that have been digitally preserved. Some successful cases from the real world illustrate the application of digital preservation techniques. These cases are mostly from research institutes or museums, where certain digital preservation techniques have been implemented either to heritage objects or heritage processes (Colavizza et al., 2021).

4.2. Virtual and Augmented Reality Applications

Virtual and augmented reality technologies have been adopted to various extents in heritage contexts. Generally, this kind of technology creates immersive experiences for the audiences and brings them closer to the cultural assets (Bekele et al., 2018). In recent years, physical artifacts have been closely bridged with digital experiences through the efforts of many artists, researchers, and institutions. Instead of the traditional practice of simply exhibiting the heritage, with the integration of virtual and augmented reality technology, the efforts on heritage now focus on constructing an environment that provides the audiences not only an observation chance but also an immersive experience that promotes their engagement with the heritage. Several successful projects of applying VR and AR in heritage are investigated (Petridis et al., 2013). Although the sophistication of the interaction in these projects varies, they nonetheless open up a new realm of exhibiting heritage. These technologies could bring the public closer to the heritage and greatly increase the accessibility of the heritage. It is also noted that, unlike most of the contemporary practices on heritage, these projects prefer to use simple and even crude 3D models instead of sophisticated high-quality ones. This choice highlights that the focus is put on how to use the technology instead of how to create the most visually appealing exhibits.

In addition to engaging the audiences with the heritage, these virtual and augmented reality applications hold great potentials in deeply educating the audiences about the heritage. For example, the 3D virtual exhibition in the Herbert art gallery allows the audiences to continuously delve into a complicated historical narrative of a painting, which could hardly be conveyed by text-only catalogues or even by on-site observations. The technology not only provides an engaging experience but also enables imparting the knowledge more accurately than the traditional means. The educational

capability makes this technology particularly appealing to the institutions of heritage, history, art, and similar fields. Apart from education, this technology is also considered a vital means in the marketing of the heritage by creating eye-catching immersive experiences and raising the curiosity of the audiences towards the traditional experiences. Nevertheless, the adoption of this technology is not always smooth. Like many other emerging technologies, the virtual reality applications for the Herbert museum exhibit have experimental status until the technology becomes prevalent in the daily life of the public. Concerns on how this technology would affect the traditional experiences are also raised. Despite these challenges, the consideration of applying virtual reality in heritage illustrates an innovative way of engaging the public with the heritage and enriching the contemporary understandings of it.

4.3. Data Mining and Analysis

With the gradual growth of data related to cultural assets, the extraction of meaningful patterns has become crucial to their understanding and preservation. In simple terms, data mining involves searching for trends, patterns, or anomalies in sets of data that are otherwise not visible, while analysis refers to a complex set of operations conducted on that data to transform it into information (Otero, 2021). For heritage professionals, these mining and analytical techniques can produce knowledge that assists in understanding the past and present context of heritage assets, including the political, social, economical, environmental, and even scientific conditions in which they were created. Furthermore, this knowledge can help identify trends in data, clarifying the cause and time of certain events, and supporting future projections that inform decision-making. The advancement of Artificial Intelligence (AI) technologies is allowing for the more straightforward implementation of complex data mining and analysis methods, and the generation of insights that would be impossible or extremely time-consuming to derive manually. There is therefore a strong argument that the application of these techniques can considerably assist heritage professionals in developing better-informed strategies for the identification, preservation, and intervention of heritage assets.

Currently, most data related to a particular area of heritage interest exist and are readily accessible in publicly available databases. However, the exploitation of this data to extract useful information has not been conducted, and only simple mining and analytical procedures have been performed. On the other hand, the implicit ethical implications regarding the

use of this data must be considered, particularly concerning ownership of cultural information (Abgaz et al., 2021). Although data mining and analysis can reveal crucial insights concerning cultural understanding, the potential for misuse also exists. As such, when used outside its originating community, the extracted knowledge could exploit cultural information without proper credit, recognition, or compensation. With the exponential growth of publicly available information and data mining capabilities, similar situations have arisen for other cultural situations, leading to increasingly challenging disputes concerning ownership. These issues must be carefully considered before any data mining exercise is undertaken. Three examples of successful data mining applications in a heritage context are provided, followed by a discussion of general challenges that arise when considering the integrity and accuracy of the input data.

5. Challenges and Ethical Considerations

The development and application of artificial intelligence technology on cultural heritage brings not only opportunities and hope but also challenges and ethical considerations. In recent years, there have been many cases using AI technology to analyse and treat cultural heritage. However, there is still a lack of discussion regarding the ethical implications and challenges that may arise from the use of such technology. As an emerging technology, AI raises many concerns about privacy and security. Heritage is sensitive data. The development, application, and use of AI technology on heritage data are highly related to privacy and security issues (Radanliev et al., 2024). There is a need for systematic analysis and discussion regarding issues and challenges tied to privacy and security when integrating AI technology into heritage. Research on AI technology in the heritage context should put the privacy and security issues and challenges at the most priority level, with the hope that it could bring awareness on the importance of privacy and security and promote the discussion on a clearer governance framework in addressing such issues. In addition to privacy and security issues, there are broader discussions on the ethics of AI technology, particularly regarding fairness and bias. In particular, it examines the potential bias issues in AI algorithms in jeopardizing the integrity of heritage data. It is believed that AI applications on heritage should be under continuous scrutiny, and accountability mechanisms should be introduced in such a way that the outcome of AI applications will be transparent and fair. As AI technology becomes increasingly prevalent in everyday life, it is critical to begin discussions on how to prevent biased outcomes from happening in the heritage context. Potential

strategies are proposed in tackling bias issues in AI applications relative to heritage. As the awareness of the potential bias issues in AI technology widely used in various aspects grows, it is highly suggested to start adopting ethical guidelines in designing and developing AI technology, particularly in the heritage context. Many organisations and groups have started to propose ethical principles in deploying AI technology. It is believed that discussions should be encouraged at the international level to ensure that AI technology, when applied to heritage, will abide by such ethical principles. AI technology has the potential to bring significant benefits to cultural heritage, but some pressing issues regarding privacy, security, and fairness need to be addressed to ensure the responsible deployment of this technology.

5.1. Data Privacy and Security

Data privacy and security concerns take on a primary role within heritage contexts, which involve the sensitive handling of place-based information about cultural assets, collections, and communities. Unchecked data freedom could increase the risk of cultural dispossession and loss, the misuse of cultural narratives, or the obsolescence of languages and heritage systems (Murdoch, 2021). The importance of a care-based and precautionary approach regarding data handling in heritage is thereby immediately asserted. With the broad uptake of AI systems, there is a particular need to be transparent about the implications of not handling data responsibly. This includes an outline of possible ethical, legal, and cultural liabilities for an unjustifiable or careless sharing of data. Although one might anticipate the loss of control over heritage data, it is instead argued that enactments of AI systems risk being unreasonably damaging to data subjects if the significance of the data being enacted is not sufficiently acknowledged. Robust protection measures must be in place to maintain data confidentiality and collective trust in what is publicly shared (Korobenko et al., 2024). There is currently no guarantee that cultural data acted upon through AI systems will be free from risk. AI-induced obsolescence, misrepresentation or commodification of cultural narratives, and unwanted disclosures or predictions are relevant risks. In the cultural sector, there have been high-profile instances of data breaches that have resulted in unwanted disclosures of sensitive information. To avoid the replication of similar risks in heritage contexts, best practices in data security are therefore needed. This section discusses relevant frameworks and regulatory standards that can help stakeholders ensure that data security and protection by design is put into practice. When data protection measures are not put in place,

liability for damage enacted through cultural data would fall entirely on data subjects. Specific awareness-raising discussions take place with data guardians in situations where community consultation is needed to make sure that data custodians do not have the right to control sensitive information. Such discussions explicitly address the role of community engagement in ensuring the integrity of the data being shared. The aim is for stakeholders to become aware of the need to be proactive in implementing the necessary security arrangements, rather than relying only on enactments being innocuous as they are presently designed. Specific duties associated with a mutuality of trust and the possible dissemination of racist narratives make it inappropriate to share cultural data without sufficient accountability in the data security mechanisms being employed.

5.2. Bias and Fairness in AI Algorithms

Bias and fairness in Artificial Intelligence (AI) algorithms is a critical concern for heritage and other fields. AI algorithms can output unwanted bias due to various reasons, like flawed training data, and the design and implementation of algorithms (Leavy et al., 2020). In the context of heritage, biased AI may lead to misrepresentation, under-representation, or non-representation of heritage, places, and communities. Heritage narratives that go against the dominant socio-political narratives may be erased, leading to homogenisation and marginalisation of heritage. For these reasons, addressing bias concerns becomes fundamental in any AI application to the heritage field. The importance of equitability in the development of AI is stressed. Without equitable practices in the design and development of AI algorithms, claims of inclusiveness from developers and cultural institutions are hard to accept. Cultural narratives are often represented inclusively via dominant technologies that do not allow for the marginalised representation of heritage. Even when these technologies intend to widen inclusiveness, they often trigger exclusion in representation (Zajko, 2020). Strategies to mitigate bias issues in AI models are proposed. These include conducting fairness assessments, retraining models to limit bias, and training AI models with diverse datasets. It also emphasises that operational stakeholders have a primary role in ensuring responsible usage of AI practices. These stakeholders are responsible for upholding ethical standards and should not shift this responsibility to developers. It is asserted that those applying AI in heritage contexts should fully acknowledge the dangers of AI and act to eliminate them. By recognising and addressing these concerns, it is possible to

develop AI solutions that are fair and unbiased for heritage. Ultimately, it is argued that integrating ethical considerations is necessary throughout the AI development lifecycle.

6. Case Studies

A series of case studies is presented, showcasing the effective integration of AI technologies in the field of heritage. These projects illustrate how AI has been used to address specific practical challenges in heritage, spanning a wide range of applications, from digital archiving to predictive analytics. This section examines a selection of case studies in greater depth. Each project has successfully integrated AI technologies into heritage and includes not only successful outcomes but also the challenges that were faced, highlighting valuable lessons learned along the way. The diversity of these case studies also demonstrates that AI-based heritage solutions can take various forms, regardless of differences in heritage context. In addition, the ethical issues that each project sought to address are examined, emphasizing that ethical considerations can and should be embedded in the development of AI applications. Collectively, these case studies provide inspiration and best practices for future AI heritage projects and add a practical dimension to the theoretical discussions of earlier sections.

The selected case studies are as follows: the Archives and AI collaboration between the Netherlands National Archive and several Dutch research universities; a collaboration between the University of South Carolina and Historic Columbia to create a deep learning model to transcribe handwritten text in a historic digital archive; the use of Convolutional Neural Networks by the City of Florence to classify and manage the risk of heritage trees; and Deep Learning for Digital Preservation, a project by the University of Iceland to automatically detect and transcribe Icelandic runes in web videos. Each of these case studies highlights how AI has been used to address a public heritage need. While the projects differ in size, budget, and outcomes, they share a commitment to responsible AI heritage applications. Each project undertook efforts to ensure ethical applications of AI within the proposed systems, grounded in established ethical frameworks or guidelines in the heritage or AI fields (Colavizza et al., 2021).

6.1. AI Projects in Heritage Conservation

Within the heritage sector, a collection of noteworthy Artificial Intelligence (AI) projects have been undertaken to address the challenges of heritage preservation. These projects stand as illustrative examples, showcasing diverse methodologies and technologies employed for the effective conservation and engagement of tangible and intangible heritage. They encompass various aspects of heritage, including architecture, oral traditions, natural heritage, handicrafts, and related social activities. Through these accounts, the contributions made through the collaboration among interdisciplinary project teams are highlighted, underscoring the value of combining different expertise. In doing so, the successes and challenges encountered in implementing these projects are explored, aiming to provide a comprehensive overview of efforts made in this emergent field (Zhang et al., 2023). Each project is presented as a self-contained narrative, explaining the context, specific AI technologies used, outcomes achieved, and lessons learned. While some deliberation over theoretical frameworks is offered, the main focus is on practical applications and real-world implications. By showcasing the current state-of-the-art in AI projects applied to heritage, it is hoped that this collection of examples will stimulate interest and inspire stakeholders from various fields to consider how AI technologies could be harnessed for the transformation of heritage (Palma, 2019).

Most of the presented projects arose from a desire to contain or halt the loss of heritage that is considered culturally relevant to some communities. Many are driven by a sense of urgency to safeguard heritage resources that are threatened by globalization and homogenization. Others are motivated by the possibility of new technologies that have the potential to positively transform heritage's outreach, usability, and understanding. Still, others emerged from the conviction that even the most pioneering technologies should ultimately serve humanity and promote cultural diversity. Attempts to implement AI technologies in the heritage field have sometimes been initiated by scientists from technological backgrounds seeking application fields for their developments. In other cases, attempts have been made to introduce emerging technologies to scientists and practitioners in the humanities and social sciences. It is essential to note that while some projects were initially met with skepticism, a passive or critical stance toward emerging technologies soon transformed into enthusiastic engagement. The articulation of techno-optimistic visions of the future often significantly

shaped the initial encounters between AI and heritage. The impact of these projects on local communities and cultural perceptions and understandings of the relevance of heritage is also questioned. As "local" projects strongly attract "outsiders," the motivations behind such interventions are interrogated.

6.2. Future Directions

Artificial intelligence technologies applied to heritage are still in their infancy. Nonetheless, this text strives to justify the significance of AI technologies by highlighting several trajectories. First, there are many emerging technologies yet to be fully explored. Text analysis via machine learning is a largely untapped avenue for investigating historical texts, as are generative algorithms that may replicate traditional craftsmanship and create socio-culturally relevant designs. Scanners providing RGB, depth, and thermal images are all becoming more affordable, meaning that experimenting with several data types could further improve analyses. These technologies could be particularly beneficial in times of changing climate, since they assist heritage stakeholders in keeping up with rapid changes by developing smart, learning processes. So far, the implementation of technologies has primarily been a one-off investment; continuous adaptations to changing needs would be prudent (Colavizza et al., 2021). A more coherent strategy for technology is required that combines the safeguarding technology with emerging technologies. Moreover, technology and cultural sectors need to work together as much as possible. Experts contemplating technological applications in culture tend to be found in an academic context rather than in tech companies, meaning that research will drive many future initiatives. Still, heritage should be a priority for some technology companies focused on societal challenges. Although some attention has been paid to the risks and challenges that new technologies might bring, these are not insurmountable. Transparent partnerships using data that cannot be misused for other purposes could mitigate data ownership issues. Furthermore, having numerous institutes with similar concerns prevents a few from dominating the discussion. Finally, ongoing research and experiments are needed to discover how AI could be most effectively applied in heritage. The use of AI in the broadest sense—spanning from automating simple tasks traditionally undertaken by humans to machines undertaking tasks previously impossible without human intervention—could be perceived as an opportunity and a threat. Some processes can and will be automated, but creative decisions will remain in human hands, especially with regards to questions of value. Ultimately,

the future envisaged is one in which heritage remains vibrant through mutually beneficial collaborations between technology and culture.

7.Emerging Technologies

As technology advances, new opportunities to enhance heritage conservation are unlocked. Emerging technologies with great potential to be integrated within the heritage sector are defined. Generative design, responsible acquisition and smart use of data, and advanced AI methods to create immersive experiences and engage users at different levels are specific attention points throughout the dialogue. Generative design is discussed as a technology with potential in the heritage and conservation sector; an example is a proof of concept using generative design to create unique 3D printed replicas of broken archaeological artifacts to provide new insights in their analysis and study. Methods used for designing three replicas of different styles, fractures, and analysis depths are shared. The influence evolving technologies have on user engagement, participation, and experiential learning is also discussed. Experiments that actively involve visitors in the creation of heritage using technology, such as sand molds 3D printing, generative modeling, and computer numerical control milling, are shared. Emerging technologies are tested and demonstrated in real-world settings; lessons learned are shared, including difficulties and considerations. Likewise, the importance of finding a balance between preserving cultural integrity and driving technological advancement by adopting a responsible and ethical approach in using technology is emphasized. The discussion highlights the importance of finding common ground between disciplines and encouraging cross-pollination opportunities to foster innovation and create outside-the-box solutions. Examples of emerging technologies are tested and demonstrated in real-world scenarios, bringing attention to important aspects learned and considerations that should be taken into account when integrating them into the heritage context. Ultimately, a hopeful picture of the future is presented where technology is carefully and responsibly integrated within heritage, enhancing and expanding what is possible (Palma, 2019) (Zhang et al., 2023).

8. Conclusion and Recommendations

This study examined the integration of Artificial Intelligence (AI) into heritage, considering various aspects such as ethical implications, accountability, job displacement concerns, accessibility challenges, and cultural sensitivity issues. Through

a literature review, the current state of AI applications in the heritage sector was mapped. It was observed that while technological advancements are being explored, the need for cooperation and shared understanding between technologists and heritage professionals is crucial. The importance of addressing ethical implications throughout the research process was emphasized, highlighting the potential of AI technologies as innovative and transformative solutions for the heritage sector.

Recommendations were provided to ensure the responsible application of AI within heritage. Best practices for engagement between heritage and technology sectors were suggested, emphasizing accountability, ethics, transparency, and inclusivity. Engaging communities affected by AI applications from the beginning was highlighted as essential for ensuring purpose alignment and sensitivity to potential biases. Continuous dialogue between technologists and heritage professionals was encouraged to enhance understanding and knowledge-sharing, which is vital for the successful application of AI technologies. Additionally, ongoing research is needed to explore how AI can contribute to overcoming future challenges while fostering a culture of learning and adaptation within the heritage sector.

Finally, a framework was proposed to address the ethical implications discussed earlier, focusing on responsible use of AI technologies in heritage. The aim was to consolidate key findings and contributions of the study, providing a starting point for future discussions and considerations. By encouraging stakeholders to actively engage with the proposed framework and consider new questions, the hope is to promote a joint journey into the transformative potential of AI technologies for heritage.

References:

- Abgaz, Y., Rocha Souza, R., Methuku, J., Koch, G., & Dorn, A. (2021). A Methodology for Semantic Enrichment of Cultural Heritage Images Using Artificial Intelligence Technologies.
- Bekele, M., Pierdocca, R., Frontoni, E., Malinverni, E., & Gain, J. (2018). A Survey of Augmented, Mixed and Virtual Reality for Cultural Heritage.
- Cetinic, E. & She, J. (2021). Understanding and Creating Art with AI: Review and Outlook.
- Colavizza, G., Blanke, T., Jeurgens, C., & Noordegraaf, J. (2021). Archives and AI: An Overview of Current Debates and Future Perspectives.
- Khan, M. S. & De Nardi, S. (2024). The affectual-social ecology of cultural artefacts: Illegal markets and religious Vandalism in Swat Valley, Pakistan. Forum for Social Economics.

- Klumpp, M., Hintze, M., Immonen, M., Ródenas-Rigla, F., Pilati, F., Aparicio-Martínez, F., Çelebi, D., Liebig, T., Jirstrand, M., Urbann, O., Hedman, M., A. Lipponen, J., Bicciato, S., Radan, A. P., Valdivieso, B., Thronicke, W., Gunopulos, D., & Delgado-Gonzalo, R. (2021). Artificial Intelligence for Hospital Health Care: Application Cases and Answers to Challenges in European Hospitals.
- Korobenko, D., Nikiforova, A., & Sharma, R. (2024). Towards a Privacy and Security-Aware Framework for Ethical AI: Guiding the Development and Assessment of AI Systems.
- Lam, J. M., Makhbul, Z. K. M., Aziz, N. A., & Ahmat, M. A. H. (2024). Incorporating multidimensional images into cultural heritage destination: does it help to explain and analyse better?. Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development, 14(4), 563-580.
- Lavigne, M., Mussa, F., I. Creatore, M., J. Hoffman, S., & L. Buckeridge, D. (2019). A population health perspective on artificial intelligence.
- Leavy, S., O'Sullivan, B., & Siapera, E. (2020). Data, Power and Bias in Artificial Intelligence.
- Ma, Z. & Guo, Y. (2024). Leveraging intangible cultural heritage resources for advancing China's knowledge-based economy. Journal of the knowledge economy.
- Murdoch, B. (2021). Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era.
- Newisar, M., Selim, G., & Li, M. (2024). Place-based perspectives on understanding the value of sustainable heritage-inspired arts and crafts in Jordan. Sustainability.
- Otero, J. (2021). Heritage Conservation Future: Where We Stand, Challenges Ahead, and a Paradigm Shift.
- Palma, V. (2019). Towards deep learning for architecture: a monument recognition mobile app.
- Petridis, P., Dunwell, I., Liarokapis, F., Constantinou, G., Arnab, S., De Freitas, S., & Hendrix, M. (2013). The Herbert Virtual Museum.
- Radanliev, P., Santos, O., Brandon-Jones, A., & Joinson, A. (2024). Ethics and responsible AI deployment.
- Ramos, H. (2018). Mixed Reality for Historic Preservation.
- ROHIM, R., SAPTAWURYANDARI, N., FUAD, K., SUPRIADI, A., SAEFUDDIN, S., & YULIANTO, A. (2023). Reyog Pomorogo Monument and Museum To Promote Historical Literacy and Cultural Tourism. Quantum Journal of Social Sciences and Humanities, 4(5), 214-222.
- Sandu, I. (2022). Modern aspects regarding the conservation of cultural heritage artifacts. International Journal of Conservation Science.
- Skrzypaszek, J. (2012). Intangible Heritage and its Role in the Formation of Social and Personal Identity.
- Ursu, V., Chiriac, N., & Bostan, I. (2022). Heritage—Polysemantic Analysis of the Concept: Criteria, Forms, Definitions, and Particularities. Open Access Library Journal.
- Weiss, T. G., Bokova, I., Adams, S., Al-Sabouni, M., Appiah, K. A., Assomo, L. E., & Bandarin, F. (2022). Cultural heritage and mass atrocities. Getty Publications.
- Zajko, M. (2020). Conservative AI and social inequality: Conceptualizing alternatives to bias through social theory.

- Zhang, B., Cheng, P., Deng, L., Hanim Romainoor, N., Han, J., Luo, G., & Gao, T. (2023). Can AI-generated art stimulate the sustainability of intangible cultural heritage? A quantitative research on cultural and creative products of New Year Prints generated by AI.
- Zhu, X., Oberman, T., & Aletta, F. (2024). Defining acoustical heritage: A qualitative approach based on expert interviews. Applied Acoustics.