



ديداكتيك الجغرافيا في عصر الذكاء الاصطناعي:

رهانات التجديد البيداغوجي

وآفاق تطوير التعلّمات الجغرافية

حسن أتكناو

دكتور متخصص الجغرافيا

كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة ابن زهر أكادير

المغرب

الملخص

يبحث هذا المقال في التحولات التي يفرضها الذكاء الاصطناعي، ولا سيما الذكاء الاصطناعي التوليدي والذكاء الاصطناعي الجغرافي، على ديداكتيك الجغرافيا، من خلال تحليل إمكاناته في تطوير التفكير الجغرافي والمكاني وتحديد الموارد والوضعيات التعليمية والتقويم، مع مساءلة مخاطره المعرفية والأخلاقية والمؤسسية. اعتمدت الدراسة مراجعة تحليلية تركيبية لأدبيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، والتفكير الجغرافي، ونظم المعلومات الجغرافية، وGeoAI، إلى جانب تحليل المرجعيات الدولية والوطنية المؤطرة للتحويل الرقمي في التربية. وتبين أن القيمة الديداكتيكية للذكاء الاصطناعي لا تتحدد بحدثة الأداة أو سرعتها، بل بمدى إدماجها في تصميم قائم على الاستقصاء وتحليل البيانات والتحقق والحجاج، وبقدرتها على نقل المتعلم من استهلاك الخرائط والمعلومات إلى بناء الأسئلة وإنتاج التمثيلات وتقييم السيناريوهات. كما تكشف الدراسة أن الاستخدام غير المؤطر قد يؤدي إلى تفويض النشاط المعرفي، وتكريس التحيزات، وإضعاف النزاهة الأكاديمية، وتوسيع الفوارق الرقمية. وتقتصر الدراسة نموذج «مجال» للإدماج الديداكتيكي المسؤول، القائم على أربع حلقات: بناء مسألة جغرافية أصيلة، وجمع البيانات وتحليلها، والاستعمال النقدي للذكاء الاصطناعي، وتركيب التعلم وتقييمه. ويخلص المقال إلى أن إدماج الذكاء الاصطناعي في تعليم الجغرافيا بالمغرب يقتضي إصلاحاً مترابطاً يشمل المنهاج، وتكوين المدرس، والتقويم، والموارد المحلية، وحكامة البيانات، والتجريب المتدرج القائم على الدليل.

الكلمات المفتاحية: ديداكتيك الجغرافيا؛ الذكاء الاصطناعي؛ الذكاء الاصطناعي الجغرافي؛ التفكير الجغرافي؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ التجديد البيداغوجي؛ المنظومة التعليمية المغربية.



Abstract

This article examines the transformations that artificial intelligence—particularly generative AI and geospatial artificial intelligence (GeoAI)—is introducing into geography didactics. It analyses the potential of AI to foster geographical and spatial thinking, renew educational resources and inquiry tasks, and redesign assessment, while critically addressing epistemic, ethical, and institutional risks. The study adopts an analytical and integrative review of research on artificial intelligence in education, geographical thinking, geographic information systems, and GeoAI, together with an examination of international and Moroccan policy frameworks for digital transformation in education. The analysis shows that the didactic value of AI does not derive from technological novelty or speed, but from its integration into inquiry-oriented designs based on data analysis, verification, reasoning, and argumentation. Properly framed, AI can help learners move from consuming maps and information to formulating questions, producing representations, and evaluating spatial scenarios. Without pedagogical guidance, however, it may encourage cognitive outsourcing, reproduce bias, undermine academic integrity, and widen digital inequalities. The article proposes the “MAJAL” model for responsible didactic integration, structured around four interconnected processes: framing an authentic geographical problem, collecting and analysing data, using AI critically, and synthesising and assessing learning. The study concludes that meaningful integration of AI into geography education in Morocco requires coordinated reform of curricula, teacher education, assessment, local digital resources, data governance, and evidence-based gradual experimentation.



بنية المقال

يتوزع المقال على أربعة فصول مترابطة: يعالج الفصل الأول التأطير العام والمنهجي والمفاهيمي؛ ويحلل الفصل الثاني تطبيقات الذكاء الاصطناعي ورهانات تحديد ديداكتيك الجغرافيا؛ ويناقش الفصل الثالث التحديات الأخلاقية والمؤسسية والتجارب المقارنة والسياق المغربي؛ بينما يقدم الفصل الرابع نموذج «مجال» وآليات تنزيله وتقويمه، قبل الخاتمة العامة والتوصيات.

مقدمة عامة

أصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي تمثل أحد أبرز ملامح التحول الرقمي الذي يشهده العالم المعاصر، لما أحدثته من تغيرات جوهرية في أنماط إنتاج المعرفة وتداولها، وفي طبيعة المهن والكفايات المطلوبة لممارستها. وقد انعكس هذا التحول بصورة مباشرة على المنظومات التربوية، التي أصبحت مطالبة بتطوير وظائفها وأدوارها، وإعادة بناء ممارساتها البيداغوجية بما ينسجم مع متطلبات مجتمع المعرفة والاقتصاد الرقمي، ويستجيب للتحولات المتسارعة التي يعرفها التعليم في القرن الحادي والعشرين. وفي هذا الإطار، لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد تقنية مساعدة داخل البيئة التعليمية، بل تحول إلى رافعة استراتيجية لإعادة تشكيل عمليات التعليم والتعلم، من خلال إتاحة إمكانات واسعة للتعلم الشخصي، وتحليل البيانات التعليمية، وإنتاج المحتويات الرقمية، ودعم التقويم، وتعزيز التفاعل بين مختلف الفاعلين التربويين.

ويعد ديداكتيك الجغرافيا من أكثر المجالات قابلية للاستفادة من هذه التحولات، بالنظر إلى الطبيعة المركبة للمعرفة الجغرافية التي تقوم على تحليل المجال، وفهم العلاقات بين الإنسان والبيئة، واستثمار الخرائط والبيانات المكانية والصور الجوية والفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، وهي مجالات أصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي تضطلع فيها بأدوار متقدمة، سواء في معالجة البيانات، أو في بناء النماذج التفسيرية، أو في إنتاج تمثيلات بصرية وتفاعلية تساعد المتعلم على إدراك الظواهر المجالية بصورة أكثر عمقا وواقعية. كما تتيح هذه التقنيات إمكانات واعدة لتطوير استراتيجيات التدريس، وتنويع الموارد التعليمية، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وتنمية التفكير النقدي والاستقصائي لديهم، بما يساهم في الارتقاء بجودة التعليمات الجغرافية.

غير أن هذه الإمكانيات لا تعني بالضرورة تحقق التجديد الديداكتيكي بصورة تلقائية، إذ إن نجاح توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم الجغرافيا يظل رهينا بجملة من الشروط التربوية والتنظيمية والأخلاقية، من بينها تأهيل المدرسين، وتوفير البنيات الرقمية الملائمة، وإرساء ضوابط قانونية وأخلاقية تحكم استخدام هذه التقنيات، وضمان حماية المعطيات الشخصية، والحفاظ على القيم التربوية، وتجنب الممارسات التي قد تؤثر في الاستقلالية الفكرية للمتعلمين أو في نزاهة التقويم. ومن ثم، فإن الحديث عن الذكاء الاصطناعي في المجال الديداكتيكي لا ينبغي أن ينحصر في البعد التقني، وإنما يستدعي مقارنة شمولية تستحضر الأبعاد البيداغوجية والمعرفية والقيمية والمؤسسية.

وانطلاقا من هذه الاعتبارات، تبرز إشكالية هذا المقال في التساؤل الرئيس الآتي: إلى أي حد يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تجديد ديداكتيك الجغرافيا وتطوير التعليمات الجغرافية، مع المحافظة على المبادئ البيداغوجية والأخلاقية التي تؤطر العملية التعليمية؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيس عدد من الأسئلة الفرعية، من أهمها:

ما المقصود بالذكاء الاصطناعي وديداكتيك الجغرافيا، وما طبيعة العلاقة بينهما؟

ما أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي القابلة للتوظيف في تعليم الجغرافيا؟

ما الرهانات البيداغوجية والمعرفية التي يتيحها هذا التوظيف في تجديد الممارسات الديداكتيكية؟

ما أهم التحديات الأخلاقية والمؤسسية التي تواجه إدماج الذكاء الاصطناعي في تعليم الجغرافيا؟

كيف يمكن بناء نموذج عملي ييسر تنزيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل درس الجغرافيا في السياق المغربي؟



ويروم هذا المقال تحقيق مجموعة من الأهداف، تتمثل في تأصيل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وديداكتيك الجغرافيا، وتحليل الإمكانيات التي تتيحها تطبيقاته لتطوير التعليمات، ورصد أهم التحديات التي تعترض إدماجه داخل المؤسسات التعليمية، والاستفادة من بعض التجارب الدولية في هذا المجال، واقتراح نموذج عملي يساعد على توظيف الذكاء الاصطناعي بصورة تربوية تراعي خصوصيات المنهاج الدراسي والسياق التعليمي المغربي.

ولبلوغ هذه الأهداف، يعتمد المقال مقارنة تحليلية تركيبية قائمة على مراجعة الأدبيات العلمية ذات الصلة، وتحليل المفاهيم والنماذج النظرية والتطبيقات التربوية، مع الاستئناس بالتجارب المقارنة واستخلاص الدروس القابلة للإفادة منها في تطوير الممارسة الديدكتيكية.

وانسجاماً مع هذا التوجه، يتوزع المقال على أربعة فصول مترابطة؛ يعالج الفصل الأول التأطير العام والمنهجي والمفاهيمي للموضوع، من خلال تحديد المفاهيم الأساسية، واستعراض الإطار النظري والمنهجي للدراسة. ويخصص الفصل الثاني لتحليل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الجغرافيا، وبيان رهاناتها في تجديد الديدكتيك وتطوير التعليمات. أما الفصل الثالث فيناقش التحديات الأخلاقية والمؤسسية المرتبطة بهذا التحول، مع استعراض بعض التجارب الدولية وقراءة واقع توظيف الذكاء الاصطناعي في السياق المغربي. ويختتم المقال بالفصل الرابع، الذي يقدم نموذج «مجال» بوصفه تصوراً إجرائياً لتوظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس الجغرافيا، مع بيان آليات تنزيله وتقويمه، قبل أن تنتهي الدراسة بخاتمة عامة تتضمن أبرز النتائج والتوصيات والآفاق المستقبلية للبحث.

الفصل الأول: التأطير العام والمنهجي والمفاهيمي للدراسة

I. مقدمة الدراسة

يشهد المجال التربوي تحولاً متسارعاً بفعل الانتشار الواسع لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبخاصة النماذج التوليدية القادرة على إنتاج النصوص والصور والبيانات المهيكلة والاستجابات التفسيرية. وقد تجاوز أثر هذه التطبيقات حدود الأدوات التقنية المساعدة ليطال طبيعة المعرفة المدرسية، وموقع المدرس، وأنماط نشاط المتعلم، ومصادقية التقويم، وشروط إنتاج الموارد التعليمية. لذلك لم يعد السؤال التربوي مقتصرًا على مدى السماح باستخدام الذكاء الاصطناعي أو منعه، بل أصبح متعلقًا بكيفية إدماجه داخل الممارسة التعليمية بما يحافظ على الفاعلية البشرية ويحقق قيمة تعليمية قابلة للتحقق.

تكتسي هذه التحولات أهمية خاصة في تعليم الجغرافيا، لأن المعرفة الجغرافية تقوم على التعامل مع المكان والبيانات المكانية والخرائط والصور الجوية والفضائية، وعلى تفسير العلاقات بين الظواهر الطبيعية والبشرية عبر مقاييس متعددة. وقد أسهمت نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والخرائط الرقمية في نقل الجغرافيا المدرسية من الاعتماد على وثائق ثابتة إلى بيئات تسمح بالاستكشاف والتحليل والإنتاج. أما الذكاء الاصطناعي الجغرافي GeoAI فيضيف إمكانيات التصنيف الآلي، والكشف عن الأنماط، ومعالجة كميات كبيرة من البيانات، وبناء التوقعات والسيناريوهات، وهو ما يفتح مجالاً لتجديد عميق في تعلم الجغرافيا.

غير أن هذه الإمكانيات لا تعني أن التكنولوجيا تنتج التعلم تلقائيًا. فالنماذج التوليدية قد تقدم تفسيرات تبدو علمية وهي غير دقيقة، وقد تحجب أدوات التحليل المكاني خطوات إنتاج النتيجة، كما قد يؤدي الاعتماد على الإجابات الجاهزة إلى تراجع الملاحظة والقراءة والكتابة والحجاج. وتشير التوجيهات الدولية إلى أن الاستخدام التعليمي المسؤول ينبغي أن يكون متمحورًا حول الإنسان، خاضعًا للتصميم البيداغوجي والإشراف البشري وحماية البيانات والإنصاف [1, 2, 3]. كما تميز الأدلة الحديثة بين تحسين المنتج أثناء استخدام الذكاء الاصطناعي وبين تحقق تعلم مستمر بعد إزالة الأداة؛ فالأداء السريع لا يدل بالضرورة على اكتساب الكفاية [4].

وفي السياق المغربي، يندرج التفكير في هذه الإشكالية ضمن توجهات إصلاحية تجعل من جودة التعليمات، وتكوين المدرس، واستعمال الوسائل الرقمية، والإنصاف بين المؤسسات، مرتكزات أساسية. فقد أكدت الرؤية الاستراتيجية للإصلاح 2015-2030 ضرورة بناء مدرسة الإنصاف والجودة والارتقاء [5]، ورسخ القانون الإطار رقم 51.17 التحول الرقمي وتطوير الموارد والطرائق [6]، بينما جعلت خارطة



الطريق 2022-2026 الأثر على المتعلم وتكوين المدرس وتجهيز المؤسسة ضمن أولوياتها [7]. كما تعكس توصية المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي لسنة 2026 حول تأطير استعمال الذكاء الاصطناعي انتقال النقاش الوطني نحو بناء حكمة خاصة بهذا التحول [8].

ينطلق المقال، بناء على ذلك، من اعتبار الذكاء الاصطناعي قضية ديداكتيكية ومعرفية وأخلاقية في آن واحد. فهو لا يغير الوسائل فقط، بل يفرض إعادة النظر فيما ينبغي أن يتعلمه التلميذ، وفي طبيعة المهام التي تثبت تعلمه، وفي الكفايات الجديدة المطلوبة من مدرس الجغرافيا، وفي الضمانات التي ينبغي أن توفرها المؤسسة والنظام التربوي.

II. إشكالية الدراسة وأصلتها

تحدد إشكالية الدراسة في وجود مفارقة بين اتساع الإمكانيات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي للجغرافيا والتعليم، وبين محدودية النماذج الديداكتيكية المتخصصة التي تضبط كيفية تحويل هذه الإمكانيات إلى تعلم جغرافي ذي معنى. فالأدبيات العامة تناقش التخصيص وإنتاج المحتوى والتغذية الراجعة، في حين تركز أدبيات GeoAI على البحث العلمي والتخطيط وتحليل المجال؛ أما المسافة بين التقدم التقني والممارسة الصفية، خاصة في السياقات التي تعرف تفاوتاً في البنية والتكوين، فما تزال واسعة.

وعليه، يتمثل السؤال المركزي في الآتي: كيف يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في تحديد ديداكتيك الجغرافيا بما يساهم في تطوير التعلّمات والتفكير الجغرافي، مع مراعاة الخصوصيات البيداغوجية والمؤسسية والأخلاقية للمنظومة التعليمية المغربية؟

ويتفرع عن هذا السؤال عدد من الأسئلة: ما الأسس المفاهيمية والنظرية التي ينبغي أن توجه إدماج الذكاء الاصطناعي في الجغرافيا؟ وما القيمة المضافة التي يمكن أن تقدمها النماذج التوليدية و GIS و GeoAI والصور الفضائية؟ وما التحولات التي تطرأ على أدوار المدرس والمتعلم والتقويم؟ وما أبرز المخاطر المرتبطة بالدقة والتحيز والخصوصية والنزاهة والإنصاف؟ وكيف يمكن بناء نموذج إدماج تدريجي قابل للتطبيق والتقويم في السياق المغربي؟

III. أهداف الدراسة وأهميتها

تهدف الدراسة إلى بناء قراءة تحليلية متكاملة لعلاقة الذكاء الاصطناعي بديداكتيك الجغرافيا، وتحديد شروط الانتقال من الاستخدام التقني العرضي إلى إدماج بيداغوجي مسؤول. ويتفرع عن هذا الهدف العام تحديد المفاهيم والمركّزات النظرية، وتحليل التطبيقات الممكنة، وتركيب نتائج الأدبيات، وتشخيص الرهانات والمخاطر، واقتراح نموذج يربط الكفاية الجغرافية بالأداة والتصميم والتقويم والحكمة.

وتنبع الأهمية العلمية للمقال من محاولة وصل ثلاثة حقول غالباً ما تعالج منفصلة: ديداكتيك الجغرافيا والتفكير الجغرافي، والذكاء الاصطناعي في التعليم، والذكاء الاصطناعي الجغرافي. أما أهميته التطبيقية فتتمثل في توفير إطار يساعد المدرسين والمكونين ومطوري المناهج وصناع القرار على تقييم القيمة التعليمية للأدوات، وتصميم وضعيات تستثمرها دون أن تستبدل النشاط المعرفي للمتعلم.

IV. منهجية الدراسة وحدودها

اعتمد المقال منهجاً وصفيّاً تحليليّاً ذا بعد تركيبّي واستشراقي. وتمت مراجعة مجموعة منتقاة من الدراسات المرجعية والأبحاث المحكمة والتقارير الدولية والوثائق الوطنية، ضمن أربعة محاور: الذكاء الاصطناعي في التعليم وحكامته؛ التفكير الجغرافي والمكاني؛ نظم المعلومات الجغرافية و GeoAI؛ والسياسات المؤطرة للتحول الرقمي والتربوي. ولم تُقدّم المراجعة بوصفها مراجعة منهجية شاملة لجميع المنشورات، بل بوصفها مراجعة تحليلية تستهدف بناء إطار مفاهيمي وتفسير الاتجاهات واستخلاص شروط الإدماج.

كما استُخدم التحليل المقارن لاستجلاء مبادئ مشتركة في المرجعيات الدولية، والتحليل الاستشراقي لصياغة نموذج مناسب للسياق المغربي. وتتمثل حدود الدراسة في طبيعتها النظرية، وفي سرعة تغير الأدوات والسياسات، وفي محدودية الدراسات الصفية التي تقيس الأثر طويل المدى



للذكاء الاصطناعي في تعلم الجغرافيا، ولا سيما في السياقات العربية والمغربية. لذلك يمثل النموذج المقترح فرضية ديداكتيكية قابلة للاختبار والتطوير، وليس وصفة نهائية.

V. الإطار المفاهيمي والنظري

يشير ديداكتيك الجغرافيا إلى دراسة شروط تحويل المعرفة الجغرافية العالمية إلى معرفة مدرسية، وكيفية بناء المفاهيم والمهارات والمواقف المرتبطة بفهم المجال. وهو يهتم بالتمثيلات السابقة، والوضعيات المشككة، والوثائق والخرائط، والعواقب، والأنشطة الفكرية، والتقييم. ومن ثم لا يختزل تعليم الجغرافيا في نقل أسماء المواقع أو المعطيات الطبيعية والسكانية، بل يستهدف بناء القدرة على تحديد الموقع، وتحليل التوزيع، وفهم التفاعل، والانتقال بين المقاييس، وتفسير تغير المجال، والحجاج بشأن القضايا الترابية والبيئية.

ويعد التفكير الجغرافي المفهوم المركزي في هذا التصور. فقد أظهرت المراجعة التي أنجزها بندل وآخرون [9] تعدد تعريفاته، لكنها أبرزت تلافيفها حول الربط بين المعرفة المضمونية والعمليات الإجرائية، مثل المقارنة والتفسير والاستدلال بالمقاييس وتحليل العلاقات المكانية. ويتقاطع ذلك مع مفهوم التفكير المكاني الذي يعتبر استخدام مفاهيم المكان وأدوات التمثيل وعمليات الاستدلال قدرة قابلة للتعليم عبر مناهج وأدوات مناسبة، ومن أبرزها نظم المعلومات الجغرافية [10].

أما الذكاء الاصطناعي فيشير إلى نظم حاسوبية تنجز مهامًا تتصل بالتعرف إلى الأنماط والتنبؤ ومعالجة اللغة والرؤية الحاسوبية والتوصية وتوليد المحتوى. ولا يمثل تقنية واحدة؛ فالنموذج اللغوي التوليدي يختلف عن نموذج تصنيف الصور الفضائية أو خوارزمية التنبؤ بالمخاطر. وهذه التفرقة ضرورية لأن الاختيار الديداكتيكي ينبغي أن يقوم على نوع المهمة والبيانات والنتيجة المطلوبة وحدودها، لا على شهرة التطبيق.

ويقصد بالذكاء الاصطناعي الجغرافي GeoAI دمج الذكاء الاصطناعي بالبيانات والمناهج الجغرافية المكانية. وقد توسعت تطبيقاته في الجغرافيا البشرية والبيئية والحضرية والنقل والصحة، مستفيدة من التعلم الآلي والتعلم العميق والبيانات الضخمة [11]. وتبين الأدبيات الأحدث أن تطور المجال يتجه نحو نماذج تأسيسية مكانية، لكنه يواجه تحديات خاصة مرتبطة بالتغاير المكاني، وتغير الظواهر عبر المكان والزمان، وقابلية التفسير، والخصوصية والإنصاف [12].

نظريًا، ينسجم الإدماج المسؤول مع البنائية والتعلم القائم على الاستقصاء؛ إذ لا ينبغي أن يقدم الذكاء الاصطناعي المعرفة النهائية، بل أن يدعم الصراع المعرفي وصياغة الفرضيات وجمع الأدلة ومقارنة التفسيرات. كما يقدم إطار TPACK أساسًا لفهم الكفايات المهنية اللازمة، لأنه يربط بين المعرفة بالمضمون، والمعرفة البيداغوجية، والمعرفة التكنولوجية، ويؤكد أن فعالية التقنية ناتجة عن التفاعل بين هذه المجالات، لا عن امتلاكها منفصلة [13].

ويضاف إلى ذلك منظور التعلم المنظم ذاتيًا؛ فالاستفادة من المساعدات الذكية تتطلب أن يحدد المتعلم هدفه، ويراقب فهمه، ويتحقق من النتيجة، ويعرف متى يتوقف عن طلب المساعدة. كما يقتضي الأمر مقارنة نقدية ترى الذكاء الاصطناعي نظامًا اجتماعيًا وتقنيًا، تشكل بياناته وتصميمه وتمويله ولغاته ما ينتجه من معرفة. ومن ثم تصبح مسألة المصدر والتمثيل والتحيز جزءًا من التعلم الجغرافي ذاته.

الفصل الثاني: الذكاء الاصطناعي وتجديد ديداكتيك الجغرافيا

I. مراجعة الأدبيات وبناء الفجوة البحثية

تظهر أدبيات الذكاء الاصطناعي في التعليم اتجاهين متكاملين. يبرز الاتجاه الأول إمكانات التخصيص، ودعم المدرس في التخطيط، وتوليد الموارد والأسئلة، والتغذية الراجعة، وتحليل بعض آثار التعلم [14]. أما الاتجاه الثاني فيحذر من التعامل مع هذه الوظائف بوصفها أدلة كافية على جودة التعلم. فقد أكدت اليونسكو أن الانتشار السريع للنماذج التوليدية سبق جاهزية كثير من الأنظمة التنظيمية، وأن حماية الخصوصية والتحقق الأخلاقي والتصميم الملائم للعمر ينبغي أن تسبق الاستخدام الواسع [1].



وتقدم منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية تمييزاً بالغ الأهمية بين دعم الأداء ودعم التعلم. فالطالب قد ينتج نصاً أفضل بوجود أداة عامة، لكنه لا يكتسب بالضرورة القدرة على إنجاز المهمة منفرداً. وتشير الخلاصة التي يقدمها تقرير آفاق التعليم الرقمي 2026 إلى أن الاستخدام الموجه بمبادئ تدريسية واضحة أو الأدوات المصممة لغرض تعليمي أكثر قابلية لإحداث تعلم مستدام، بينما قد يؤدي تفويض المهمة إلى تحسين المنتج دون مكسب معرفي حقيقي [4].

أما الأدبيات الجغرافية، فقد أثبتت منذ عقود أهمية التقنيات الجغرافية في دعم التفكير المكاني. ويرى كيرسكي [15] أن تلاقي الوعي الجغرافي، والتمكين المكاني، والتقنيات الجغرافية، والعلم المواطن، والسرد الخرائطي، بمنح الجغرافيا قدرة جديدة على الوصول والتواصل. غير أن أثر GIS لا يتحقق بمجرد عرض خريطة رقمية؛ بل يتوقف على طبيعة السؤال والعمليات التي يؤديها المتعلم: اختيار الطبقات، والمقارنة، والكشف عن الأنماط، وقياس المسافة، وتفسير العلاقات.

وقد اتسع مجال GeoAI على نحو أسرع من حضوره في التعليم. فقد حلت مراجعة وانغ وآخرون [11] آلاف الدراسات وحددت تطبيقاته في طيف واسع من فروع الجغرافيا البشرية، وهو ما يدل على تطور قدرته على التعامل مع العلاقات المعقدة والبيانات غير الخطية. إلا أن هذا التقدم ينتمي أساساً إلى البحث والتخطيط، بينما ما تزال نماذج تحويله إلى مهام مدرسية مبسطة وشفافة محدودة. كما أن الدراسات التربوية المباشرة تظل في بداياتها؛ فقد أظهرت دراسة لايسخانوف وسيمينار [16] ارتباط استعداد مدرسي الجغرافيا الجامعية بترابط الثقافة في الذكاء الاصطناعي والخبرة بـ GeoAI والثقافة المكانية وكفايات STEM، لا بمجرد طول الخبرة المهنية.

ومن خلال هذا التراكم يمكن تحديد الفجوة في أربعة مستويات. أولاً، تندر النماذج التي تنطلق من خصوصيات التفكير الجغرافي بدل نقل الاستخدامات العامة للذكاء الاصطناعي. ثانياً، تتركز الأدلة على الاتجاهات والأداء اللحظي أكثر من قياس الفهم والنقل والاستقلالية. ثالثاً، غالباً ما تناقش القضايا الأخلاقية خارج التصميم الديداكتيكي، مع أنها تؤثر في مصدر البيانات وتمثيل المكان وصلاحية القرار. رابعاً، تظل الأدلة المغربية الميدانية محدودة، مما يجعل الحاجة قائمة إلى نماذج تجريبية تراعي المنهاج واللغة والبنية والفوارق الجالية.

II. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ديداكتيك الجغرافيا

تتيح النماذج التوليدية إمكانيات متعددة في مراحل التخطيط والتعلم والتقييم؛ فقد يستخدمها المدرس لإعداد مسودة أسئلة متدرجة، أو اقتراح أمثلة، أو تبسيط نص، أو بناء حالة مشكلة، على أن يراجع المحتوى علمياً وديداكتيكياً [1, 14]. ويمكن للمتعلم استخدامها لتوليد فرضيات أو تنظيم معطيات أو مقارنة تفسيرات، لكن القيمة الأعلى تظهر عندما تتحول مخرجاتها إلى وثيقة للنقد: يكشف المتعلم أخطاءها، ويقارنها بالخرائط والإحصاءات، ويعيد بناء التفسير.

وتظل نظم المعلومات الجغرافية البوابة الأكثر ارتباطاً بطبيعة الجغرافيا. فهي تسمح بجمع البيانات المكانية وتنظيمها وتمثيلها ودمج الطبقات وتحليل العلاقات. ويمكن عبرها دراسة توزيع السكان والخدمات، وشبكات المدن والنقل، واستعمالات الأرض، والمخاطر الطبيعية، والتفاوتات الجالية [10, 15]. ويحدث التحول الديداكتيكي عندما ينتقل المتعلم من قراءة خريطة أعدها الآخرون إلى اتخاذ قرارات حول البيانات والرموز والمقياس، ثم تفسير ما تكشفه الخريطة وحدود ما لا تكشفه.

أما GeoAI فيضيف وظائف مثل تصنيف الغطاء الأرضي، واكتشاف المباني والطرق، ورصد التغير في الصور، وبناء خرائط القابلية للمخاطر [11, 12]. ويمكن إدماج هذه الوظائف في وضعيات مبسطة؛ ففي درس التوسع الحضري مثلاً يقارن المتعلم صورتين فضائيتين، ويستخدم نموذجاً أولياً لتصنيف المجال المبني، ثم يتحقق يدوياً من عينة، ويقدر اتجاه التوسع، ويفسر علاقته بالطرق والتضاريس والضغط العقاري. لا تكمن المعرفة في الخريطة المصنفة فقط، بل في فهم طريقة التصنيف ونسبة الخطأ والتفسير الجالي.

وتسمح الصور الفضائية بتحويل المجال إلى موضوع للمتابعة الزمنية، من خلال دراسة الجفاف والحرائق والغطاء النباتي والسواحل والزراعة والتحضر [12]. غير أن الصورة ليست الواقع نفسه؛ فهي منتج تقني مرتبط بالدقة المكانية والطيفية والزمنية وطريقة المعالجة. لذلك ينبغي أن



يتعلم المتعلم قراءة المصدر والتاريخ والدقة، ومقارنة أكثر من صورة أو وثيقة، وعدم استخراج أسباب اجتماعية أو اقتصادية من اللون والشكل وحدهما.

وتفتح المحاكاة وبناء السيناريوهات مجالاً للاستشراف الجغرافي. ففي قضية الماء يمكن مقارنة استمرار أنماط الاستهلاك مع سيناريوهات الترشيد وإعادة الاستخدام؛ وفي التخطيط الحضري يمكن تقدير آثار خيارات النقل أو البناء؛ وفي المخاطر يمكن مناقشة النتائج المحتملة لتغير استعمالات الأرض. ويجب التمييز هنا بين السيناريو والتنبؤ والحقيقة: كل نتيجة مشروطة بالافتراضات والبيانات والنموذج، وهو ما يجعل مناقشة عدم اليقين هدفاً تعليمياً.

كما يمكن للذكاء الاصطناعي دعم التقويم التكويني من خلال تقديم إشارات أولية حول أخطاء قراءة الخريطة أو تنظيم التقرير أو استخدام المفاهيم. بيد أن الحكم على التفسير الجغرافي لا يمكن تفويضه بالكامل؛ فالعلاقات السببية، وفهم السياق، والموازنة بين المقاييس، وجودة الحجة، تحتاج إلى تقدير مهني. لذلك ينبغي الجمع بين التحليل الآلي وحكم المدرس، وبين المنتج النهائي وسجل مراحل الإنجاز [4].

جدول 1. مصفوفة التطبيقات والكفايات والضوابط

التطبيق	الكفاية الجغرافية	القيمة المضافة	الخطر الرئيس	الضابط الديداكتيكي
الذكاء الاصطناعي التوليدي	التفسير والحجاج والنقد	فرضيات وتغذية راجعة وسيناريوهات	الهلوسة والتفويض	التحقق والتوثيق وإعادة البناء
نظم المعلومات الجغرافية	تحليل التوزيعات والعلاقات	دمج الطبقات وإنتاج الخرائط	التركيز على التقنية	الانطلاق من سؤال جغرافي
GeoAI والصور الفضائية	تحليل الأنماط والتغير	التصنيف والكشف والتنبؤ	الصندوق الأسود والتحيز	فحص البيانات والدقة والعينات
المحاكاة	الاستشراف واتخاذ القرار	مقارنة بدائل مستقبلية	اعتبار السيناريو حقيقة	إظهار الافتراضات وعدم اليقين
التحليلات التعليمية	التشخيص والدعم	تغذية راجعة وتمايز	المراقبة والتصنيف	الحد الأدنى من البيانات وحكم المدرس

III. تحولات المثلث الديداكتيكي والتقويم

يمكن فهم أثر الذكاء الاصطناعي من خلال التحولات التي تطرأ على العلاقة بين المدرس والمتعلم والمعرفة. ففي النموذج القائم على نقل المحتوى، يحتل المدرس موقع المصدر الرئيس، بينما يتلقى المتعلم معرفة منتقاة ومغلقة نسبياً. أما في البيئة الرقمية الذكية، فتتعدد مصادر المعرفة وتظهر وسائط قادرة على التفسير والتوليد والمحاكاة، بما يجعل العلاقة أكثر تعقيداً. ولا يؤدي هذا التعدد تلقائياً إلى استقلالية المتعلم؛ فقد ينتقل الاعتماد من المدرس إلى المنصة. لذلك تتمثل المهمة الديداكتيكية في تحويل وفرة المصادر إلى مجال للمقارنة والتحقق، لا إلى سلطة معرفية بديلة.

وتتغير طبيعة المعرفة الجغرافية المدرسية نفسها؛ إذ لم تعد مقتصرة على معطيات ثابتة في الكتاب، بل أصبحت قابلة للتحديث والتحليل وإعادة التمثيل. ويمكن للمتعلم أن يتعامل مع بيانات فعلية، وأن ينتقل بين المقياس المحلي والوطني والعالمي، وأن يبنى خريطة خاصة به. لكن هذا الانفتاح يفرض تعليمًا صريحًا لاختيارات إنتاج المعرفة: لماذا اختير هذا المؤشر؟ وكيف حددت الفئات؟ وما تاريخ البيانات؟ وما الذي تخفيه الخريطة؟ وبذلك تصبح المعرفة المدرسية أقل يقينية وأكثر ارتباطاً بالمنهج والدليل.



كما يعاد تشكيل العلاقة بين المدرس والمتعلم. فالمدرس لا ينسحب من الفعل التعليمي، بل ينتقل من شرح جميع الخطوات إلى بناء شروط التعلم ومراقبة جودة التفاعل مع الأداة. ويصبح مطالبًا بتحديد اللحظات التي يسمح فيها بالمساعدة، واللحظات التي يتعين فيها على المتعلم العمل بصورة مستقلة. أما المتعلم فيتعلم طلب المساعدة بوعي، ورفض المخرج غير المقنع، وشرح المسار الذي اتبعه. وتقوم العلاقة الجديدة على المسؤولية المشتركة مع بقاء الحكم النهائي بشريًا.

وتمتد التحول إلى الزمن المدرسي وتنظيم الفصل. فالاستقصاء القائم على البيانات يحتاج إلى وقت للبحث والتنظيف والتحليل والمراجعة، وقد يتطلب عملاً تعاونيًا توزع فيه الأدوار بين جمع المعطيات وبناء الخريطة والتحقق والعرض. وهذا يفرض مرونة أكبر من الحصة القائمة على التقديم المباشر، ويستدعي تخفيف بعض المضامين المتكررة وإتاحة وحدات للمشروعات. كما يقتضي تنظيمًا يضمن ألا يحتكر المتعلم الأكثر كفاءة رقمية التحكم في الأداة، وأن يشارك الجميع في التفكير والتفسير.

أما التقييم فينبغي أن يتغير من قياس المنتج إلى تقييم سلسلة الأدلة. ويشمل ذلك السؤال الأولي، واختيار المصدر، والخريطة أو الجدول، وسجل الاستعمال، والتعديلات، والحجة النهائية، والدفاع الشفهي. ويمكن توزيع الدرجة بين جودة التحليل الجغرافي، وصحة البيانات، والاستقلالية، والنقد، والتوثيق. ويسمح هذا البناء بالكشف عن التعلم حتى عند استخدام الأدوات، كما يجعل النزاهة نتيجة لتصميم التقييم لا مجرد المراقبة والعقاب.

IV. رهانات التجديد البيداغوجي

يتمثل الرهان الأول في تحديد المنهاج. فلا معنى لإضافة تطبيقات ذكية إلى برنامج يركز على استرجاع المعارف. ويقتضي الأمر إدماج الثقافة البيانية والخرائطية، وفهم مصادر البيانات، وتحليل الصور، وبناء السيناريوهات، ونقد المحتوى المولد، مع المحافظة على المفاهيم الجغرافية الأساسية. وينبغي أن تصبح القضايا المجالية المعاصرة، مثل الإجهاد المائي والتفاوتات والمخاطر والتوسع الحضري والتغير المناخي، محاور لمشروعات واستقصاءات تتطلب توظيف المعرفة في الفهم والقرار.

ويتعلق الرهان الثاني بإعادة تعريف دور المدرس. فوفرة المحتوى لا تلغي الحاجة إليه، بل تجعل حكمه المهني أكثر مركزية. ويتحول إلى مصمم للمشكلة، ومنتقٍ للبيانات، وموجه للاستقصاء، ومتحقق من المخرجات، وحامٍ للحقوق، ومقوم للتفكير. وهذا الدور المركب يتطلب تكوينًا يجمع الجغرافيا والديداكتيك و GIS و GeoAI والثقافة في الذكاء الاصطناعي والأخلاقيات، بدل تكوينات قصيرة تقتصر على تعلم الأوامر [13, 16].

أما المتعلم فينبغي أن ينتقل من مهارة الحصول على جواب إلى مهارة الحكم عليه. ويقتضي ذلك تدريبه على تحديد الحاجة قبل استخدام الأداة، وصياغة سؤال، وفحص المعلومات، والرجوع إلى المصادر، وتوثيق المساعدة، وتحمل المسؤولية عن المنتج. ويمكن بناء الاستقلالية تدريجيًا من الملاحظة والممارسة الموجهة إلى الاستخدام المستقل المسؤول، مع اشتراط قدرة المتعلم على تفسير عمله والدفاع عنه دون حضور الأداة. ويمثل التقييم نقطة التحول الأكثر حساسية. فالواجبات العامة والتقارير الوصفية أصبحت سهلة التفويض إلى النماذج التوليدية، ولذلك ينبغي اعتماد مهام أصيلة مرتبطة ببيانات جديدة ومجالات محلية، وإدراج الدفاع الشفهي، وسجل البحث، وتحليل الأخطاء، وبناء الخرائط، والتطبيق في سياق غير مألوف. كما ينبغي أن يصرح المتعلم بكيفية استعمال الذكاء الاصطناعي، وأن يقوم على جودة التحقق والتعديل لا على إخفاء الأداة [1, 4].

ويرتبط الرهان الخامس بإنتاج الموارد المحلية. فالنماذج العالمية قد تضعف في تمثيل المجالات المغربية أو في استعمال المصطلحات العربية والأمازيغية والفرنسية، وقد تقدم معلومات حساسة أو غير دقيقة حول الحدود والأسماء والقضايا الترايبية. لذا يحتاج الإدماج إلى قواعد بيانات وطنية، وخرائط موثوقة، ومعاجم متعددة اللغات، وبنوك وضعيات، وشرابات مع مؤسسات الإحصاء والخرائط والجامعات. إن المحتوى المحلي شرط للسيادة المعرفية والبيانية، لا مجرد تحسين لغوي.



الفصل الثالث: التحديات الأخلاقية والمؤسسية والسياقات المقارنة

I. المخاطر الأخلاقية والمعرفية والمؤسسية

يأتي عدم الدقة والهلوسة في مقدمة المخاطر المعرفية؛ إذ يمكن للنموذج توليد أرقام ومراجع وأسماء تبدو مقنعة ولا أساس لها [1]. ولذلك ينبغي اعتماد قاعدة منهجية بسيطة: لا تُقبل معلومة مولدة قبل التحقق من مصدر أصلي أو موثوق. كما لا يجوز إدراج مرجع لم يطلع عليه الباحث أو المتعلم، ولا الاستدلال بخريطة مجهولة المصدر والتاريخ.

ويظهر التحيز في ضعف تمثيل بعض المناطق واللغات، أو إعادة إنتاج صور نمطية، أو تقديم بيانات حضرية أدق من القروية، أو إغفال المعرفة المحلية. وفي الجغرافيا تكون آثار التحيز ذات حساسية خاصة لأن الخرائط والتصنيفات تؤثر في تصور السكان والمجالات وفي توزيع الموارد. لذلك يجب فحص من يظهر ومن يغيب، ومقارنة المصادر، وتوضيح أثر اختيار المتغيرات والفئات والحدود.

أما الخصوصية فتتعلق بهوية المتعلم وأدائه وصوته وصورته وموقعه. وينبغي عدم إدخال أسماء أو معلومات حساسة في تطبيقات عامة، وجمع الحد الأدنى من البيانات، وفهم شروط المنصة، واستخدام حسابات مؤسسية آمنة، وعدم اتخاذ قرارات حاسمة بالاعتماد على تحليل آلي وحده. وقد وضعت اليونيسكو حماية البيانات والإشراف البشري والشفافية والمساءلة ضمن أسس الاستخدام الأخلاقي [3]، كما اتجهت أطر دولية حديثة إلى تحديد معايير سلامة المنتجات التعليمية نفسها، لا الاكتفاء بتوجيه المستخدم [17].

وتفرض النزاهة الأكاديمية تحديد حدود المساعدة المقبولة. فاقترح أسئلة أو تحسين تنظيم أولي يختلف عن تسليم مهمة التفكير والكتابة كاملة إلى الأداة. والحل لا يقتصر على أدوات الكشف، التي قد تخطئ، بل في إعادة تصميم التقويم وإلزام المتعلم بالتصريح وتقديم الأدلة والدفاع عن اختياراته [4، 1]. كما تبرز قضايا الملكية الفكرية وتراخيص الصور والخرائط وحقوق البيانات، مما يقتضي تدريباً على الإسناد والاستخدام المفتوح المسؤول.

ويتمثل خطر آخر في الاعتماد المعرفي المفرط. فإذا لم يعد المتعلم قادراً على قراءة الخريطة أو صياغة تفسير أو اكتشاف خطأ دون المساعد الذكي، فإن الأداة تكون قد حسنت الأداء وأضعفت الكفاية. ولذلك ينبغي التناوب بين أنشطة مدعومة وأخرى مستقلة، وتقويم الاحتفاظ والتطبيق بعد إزالة الأداة، وتشجيع الكتابة اليدوية والملاحظة الميدانية والحساب والتفسير الشفهي [4].

مؤسسيًا، قد يعمق الذكاء الاصطناعي الفوارق بين المؤسسات بحسب الاتصال والأجهزة والدعم والقدرة على الاشتراك. ويتطلب الإنصاف أن تتوافر بدائل منخفضة الموارد، وأن تنظم الأنشطة في مجموعات، وألا يفرض امتلاك جهاز أو خدمة مدفوعة، وأن تُصمم موارد تعمل دون اتصال دائم [18]. كما ينبغي تصنيف جاهزية المؤسسات واعتماد إدماج متعدد السرعات، مع ضمان حد أدنى مشترك من الحقوق والكفايات.

ويقتضي الحد من هذه المخاطر اعتماد مسطرة مؤسسية لاختيار الأدوات قبل إدخالها إلى الفصل. تبدأ المسطرة بتحديد الحاجة التعليمية: ما المشكلة التي لا تكفي الأدوات المتاحة لمعالجتها؟ ثم تفحص قيمة التطبيق بالنسبة إلى الكفاية، وطبيعة البيانات التي يجمعها، وشروط العمر والحساب، وإمكان حذف البيانات، ووضوح مصادر المعلومات، وإمكانية تدخل المدرس في المخرجات [17، 19]. ولا ينبغي أن يعتمد أي تطبيق لمجرد شيوعه أو سهولة استعماله، لأن البساطة الظاهرة قد تخفي شروطاً تجارية أو معالجة واسعة للبيانات.

ومن المعايير الأساسية قابلية التفسير والتدقيق. ففي التطبيق الجغرافي ينبغي أن تتاح معلومات عن مصدر الخريطة أو الصورة، وتاريخها ودقتها، والمتغيرات المستخدمة، وطبيعة النموذج، ومؤشرات الخطأ. وإذا تعذر فهم الحد الأدنى من طريقة إنتاج النتيجة، فلا ينبغي استخدامها في قرار مقوم أو في تصنيف المتعلمين [2، 3]. ويمكن استعمال النظام الغامض كموضوع للنقد أو الاستكشاف، لكن لا بوصفه سلطة لاتخاذ قرارات ذات أثر على المسار الدراسي.



كما ينبغي تقييم الوصول اللغوي والثقافي. فدعم اللغة العربية في الواجهة لا يعني دقة المصطلحات أو المعرفة المحلية، وقد تتفاوت الاستجابات باختلاف لغة الطلب. ويستحسن إجراء اختبارات معيارية قبل الاعتماد، تتضمن أسئلة من المنهاج المغربي، وأسماء أماكن، وبيانات معروفة، ومواقف حساسة، ثم توثيق الأخطاء المتكررة. كما يجب فحص ملاءمة الأداة لذوي الإعاقة، وإمكان استخدامها بلوحة المفاتيح أو قارئ الشاشة، وتوفير بديل مكافئ.

ويشمل التقييم جانب الاستدامة والتبعية. فقد تبدأ الخدمة مجاناً ثم تصبح مدفوعة، أو يتغير نموذجها وسياساتها، أو يتعذر تصدير الأعمال والبيانات منها. لذلك ينبغي تفضيل الحلول القابلة للتشغيل على المدى المتوسط، وتجنب ربط وحدات أساسية بمورد واحد، والاحتفاظ بنسخ من البيانات والموارد بصيغ مفتوحة. كما ينبغي تقدير تكلفة التكوين والصيانة والدعم، لا ثمن الترخيص فقط.

وعلى مستوى الحكامة، يمكن للمؤسسة إنشاء فريق مصغر يضم الإدارة ومدرسين وممثلاً عن الدعم التقني، يتولى مراجعة الأدوات والميثاق والحوادث. ويجب أن يعرف المتعلم والأسرة ما الأدوات المعتمدة، وما البيانات الممنوع إدخالها، وكيفية الاعتراض على قرار متأثر بنظام آلي. ويظل مبدأ المراجعة البشرية حقاً أساسياً، خاصة في التقييم والتوجيه والدعم الفردي.

جدول 2. شبكة مؤسسية لتقييم أداة ذكاء اصطناعي تعليمية

المجال	السؤال الحاسم	مؤشر القبول
القيمة الديداكتيكية	ما الكفاية التي تضيف إليها الأداة؟	وظيفة واضحة لا يمكن تحقيقها بسهولة بالطريقة المعتادة
الدقة والتفسير	هل يمكن معرفة المصدر والمنهج وحدود الخطأ؟	بيانات ومخرجات قابلة للفحص والمراجعة
الخصوصية والسلامة	ما البيانات التي تجمع وأين تخزن؟	الحد الأدنى من البيانات وضبط حسابات القاصرين
الإنصاف والوصول	هل يحتاج المتعلم إلى جهاز أو اشتراك خاص؟	بديل مكافئ وإتاحة لذوي الإعاقة
اللغة والسياق	هل المصطلحات والمعطيات المحلية دقيقة؟	نجاح اختبارات قبلية على محتوى المنهاج
الاستدامة	هل يمكن تصدير الموارد وتجنب التبعية؟	تكلفة واضحة وصيغ مفتوحة وخطة بديلة

II. دلالات التجارب والمرجعيات الدولية

تتفق المرجعيات الدولية، رغم اختلاف مداخلها، على أن الابتكار ينبغي أن يخضع للغرض التربوي والحقوق. فمقاربة اليونسكو إنسانية تركز على الخصوصية والسن والإنصاف والفاعلية البشرية [2, 3]. وتركز OECD على الأدلة ومعايير التصميم التي تفرق بين تحسين الأداء والتعلم وبناء منظومة رقمية فعالة [4, 18]. أما المفوضية الأوروبية فتجمع بين الثقافة الأخلاقية والكفايات الرقمية والسياق القانوني، وتقدم أسئلة عملية تساعد المدرسين على اتخاذ قرارات واعية [19].

وتبرز التجربة الإنجليزية أهمية إخضاع المنتجات نفسها لمعايير تتعلق بالأمن والخصوصية والشفافية والنمو المعرفي والاجتماعي، بدل ترك عبء التقييم للمدرس وحده [17]. ويستفاد من ذلك أن سياسة الإدماج تحتاج إلى مستويين متكاملين: تمكين الفاعلين من الاستخدام النقدي، وإلزام الموردن بمعايير واضحة قابلة للتدقيق.

غير أن الاستفادة من التجارب لا تعني نقلها حرفياً. فاختلاف اللغات والمناهج والتكوين والبنية الرقمية وقوانين البيانات يفرض التكيف. وينبغي أن يختار المغرب الأدوات والوضعيات في مؤسسات حضرية وقروية وبدرجات جاهزية مختلفة، وأن يقيس أثرها في التفكير الجغرافي والإنصاف والاستقلالية، لا أن يكتفي بمؤشرات عدد الحسابات والأجهزة أو رضا المستخدمين.



III. السياق المغربي وشروط الإدماج

توفر المرجعيات المغربية أساسًا يسمح بتأطير التحول، لكنها تحتاج إلى ترجمة ديداكتيكية دقيقة. فقد جعلت الرؤية الاستراتيجية الإنصاف والجودة والارتقاء غايات مترابطة [5]، وأكد القانون الإطار رقم 51.17 تحديث المناهج والوسائط وتطوير استعمال التكنولوجيا [6]، بينما ركزت خارطة الطريق 2022-2026 على التعلّيمات الأساس، والتكوين التطبيقي للمدرس، والمؤسسة المجهزة التي تستعمل الوسائل الرقمية [7].

كما تشكل توصية المجلس الأعلى لسنة 2026 خطوة مهمة نحو إطار وطني لتوجيه الاستخدام، بما تثيره من ضرورة القواعد المهنية والأخلاقية وحماية الأطفال والشباب [8]. غير أن الانتقال إلى الفصل الدراسي يحتاج إلى أدلة تفصيلية بحسب المادة والمستوى، لأن مخاطر واستخدامات الجغرافيا تختلف عن اللغات أو الرياضيات. فبيانات الموقع والصور الميدانية والخرائط التنبؤية تطرح قضايا خاصة ينبغي أن يتضمنها دليل تخصصي، ويفترض الإدماج المغربي أربعة شروط مترابطة. أولها تكوين المدرس في تصميم المهمات لا تشغيل التطبيقات فقط. وثانيها تطوير موارد جغرافية محلية موثوقة ومتعددة اللغات. وثالثها بناء بنية وخدمات مؤسساتية تضمن الإنصاف وحماية البيانات. ورابعها اعتماد التجريب والتقييم قبل التعميم، مع إشراك المدرسين والمفتشين والباحثين وخبراء الجغرافيا والبيانات والقانون

الفصل الرابع: النموذج الديداكتيكي المقترح وآليات التنزيل والتقييم

I. نموذج «مجال» للإدماج الديداكتيكي المسؤول

يقترح المقال نموذج «مجال» بوصفه إطارًا إجرائيًا يربط التقنية بالتفكير الجغرافي. ويقوم الاسم على أربع حلقات: «م» لمسألة جغرافية أصيلة؛ «ج» لجمع البيانات وتحليلها؛ «ا» لاستعمال نقدي للذكاء الاصطناعي؛ و«ل» لتكوين التعلم وتقييمه. ولا يمثل النموذج سلسلة خطية مغلقة، بل دورة تسمح بالرجوع إلى السؤال أو البيانات عندما يكشف التحليل عن نقص أو خطأ.

في الحلقة الأولى، يبنى المدرس مسألة ترتبط بمجال حقيقي وتحتل أكثر من تفسير أو حل، مثل تفاوت الإجهاد المائي بين الأحواض، أو أثر التوسع الحضري في الأراضي الزراعية، أو توزيع الخدمات. ويحدد الكفايات والمعايير والموارد الأولية، بينما يصوغ المتعلم أسئلة فرعية وفرضيات. وتضمن هذه البداية ألا تصبح الأداة هي موضوع الدرس؛ فالمشكلة الجغرافية تسبق اختيار التكنولوجيا.

وفي الحلقة الثانية، يجمع المتعلم البيانات من خرائط وإحصاءات وصور وملاحظات ومصادر رسمية، ويفحص تاريخها وحداتها ودقتها وقابليتها للمقارنة. ثم ينظمها ويمثلها ويبحث عن الأنماط والعلاقات والتغيرات. وتتحقق هنا مهارات الثقافة البانية والمكانية، كما يتعلم أن البيانات ليست محايدة أو مكتملة، وأن عدم توفرها جزء من حدود المعرفة.

أما الحلقة الثالثة فتخصص لوظيفة واضحة للذكاء الاصطناعي: اقتراح تفسيرات بديلة، أو تصنيف صورة، أو تنظيم عوامل، أو بناء سيناريو أولي، أو تقديم تغذية راجعة. ويسجل المتعلم اسم الأداة والغرض والتعلّمات والمخرج ومصادر التحقق والتعديلات. ويخضع الناتج لاختبار يتساءل عن اتساقه مع البيانات، ودقة مفاهيمه، وما أغفله، واحتمال تحيزه، وقدرة المتعلم على الدفاع عنه دون الأداة.

وفي الحلقة الرابعة، ينتج المتعلم تركيبًا أصيلًا: خريطة تفسيرية، أو تقريرًا مجاليًا، أو مذكرة قرار، أو قصة خرائطية، أو عرضًا شفهيًا. ويقوم المنتج والمسار معًا، من خلال دقة البيانات، والتحليل متعدد المقاييس، وجودة التفسير، ووضوح التوثيق، والاستخدام النقدي، والقدرة على مناقشة الحدود. ويختتم النشاط بتأمل ذاتي يحدد فيه المتعلم ما أنجزته الأداة وما أنجزه بنفسه وما تعلمه من تصحيح الأخطاء.

يتطلب تشغيل النموذج مدخلات تتمثل في مناهج قائم على الكفايات، ومدرس مكوّن، وبيانات موثوقة، وأدوات آمنة، وميثاق أخلاقي، ودعم مؤسسي. أما مخرجاته المتوقعة فتشمل التفكير الجغرافي، والثقافة البانية، والاستقلالية، والحجاج، والوعي الأخلاقي، والمواطنة الرقمية. ويمكن تقويمه من خلال مؤشرات قبلية وبعديّة، وتحليل منتجات المتعلمين، والملاحظة الصفية، والدفاع الشفهي، وقياس القدرة على نقل التعلم بعد إزالة الأداة.



جدول 3. البنية الإجرائية لنموذج «مجال»

الحلقة	العملية المركزية	دور المدرس	دور المتعلم	دليل التعلم
م	بناء مسألة جغرافية أصيلة	تحديد المشكلة والكفايات والمعايير	صياغة الأسئلة والفرضيات	سؤال قابل للتحليل وخطة عمل
ج	جمع البيانات وتحليلها	انتقاء الموارد وتوجيه المنهج	فحص المصدر والتمثيل والمقارنة	خريطة أو جدول وتحليل أولي
ا	استعمال نقدي للذكاء الاصطناعي	تحديد الوظيفة وضبط السلامة	توثيق الطلب والتحقق والتعديل	سجل استخدام ومقارنة بالمصادر
ل	تركيب التعلم وتقويمه	تقويم المنتج والمسار والدفاع	إنتاج حجة جغرافية وتأمل ذاتي	منتج أصيل ودفاع شفهي

II. مثال تطبيقي لنموذج «مجال» في موضوع الإجهاد المائي

يمكن تطبيق نموذج «مجال» في وحدة حول الإجهاد المائي بالمغرب. تبدأ الوضعية بسؤال: لماذا تختلف حدة الضغط على الماء بين المجالات، وما البدائل الأكثر عدلاً واستدامة؟ تقدم للمتعلمين خرائط التساقطات والأحواض والسكان والزراعة وبيانات الاستهلاك، ويصوغون فرضيات تتعلق بالمناخ والطلب والهدر والتوزيع المجالي وأنماط الإنتاج.

بعد تمثيل البيانات والمقارنة بين مجالين أو أكثر، يستخدم المتعلمون أداة توليدية لاقتراح ثلاثة سيناريوهات للتدبير. ولا يقبلونها كما هي؛ بل يحددون الادعاءات، ويتحققون من ملاءمتها للسياق، ويكشفون المقترحات العامة أو المتحيزة، ويعيدون بناء السيناريو. وينتهي العمل بمذكرة قرار تتضمن تشخيصاً وخريطة وإجراءات مرتبة وتبريراً وحدوداً وتصريحاً بالاستخدام.

تقوم الوضعية وفق معايير تشمل دقة قراءة البيانات، والربط بين العوامل، ومراعاة اختلاف المجالات والمقاييس، والتحقق من المخرج، وجودة الحجاج، والتوثيق. وتوضح هذه الوضعية أن الذكاء الاصطناعي لا يستبدل الجغرافيا؛ بل يصبح عنصراً داخل ممارسة جغرافية أوسع تقوم على السؤال والدليل والتفسير والقرار.

III. خطة تنزيل النموذج وتقويمه في السياق المغربي

يقتضي تنزيل الإدماج الانتقال من المبادرات الفردية إلى سياسة تجريبية متدرجة. وتبدأ المرحلة الأولى بتشخيص جاهزية المؤسسات، عبر جرد الأجهزة والاتصال والدعم، وقياس الكفايات الرقمية والديداكتيكية للمدرسين، وتحديد الموارد المتاحة واللغات المستعملة وحاجات المتعلمين. وينبغي أن ينتج التشخيص تصنيفاً مرئياً للمؤسسات إلى مستويات أولية ومتوسطة ومتقدمة، حتى لا تفرض أنشطة تفترض شروطاً غير متوفرة، ولا تتحول الفوارق التقنية إلى فوارق في فرص التعلم.

وتتمثل المرحلة الثانية في اختيار وحدات جغرافية ذات أولوية وإعداد موارد موثوقة لها. ويمكن البدء بموضوعات الماء والتغيرات المناخية والتحضر والمخاطر والتفاوتات المجالية، لأنها تسمح ببيانات وخرائط وأسئلة واقعية. وتشكل فرق تجمع مدرسين ومفتشين وباحثين ومتخصصين في GIS والقانون، لإعداد حزم تتضمن المشكلة والبيانات والأداة المقترحة وشروط السلامة وشبكة التقويم وبديلاً غير متصل بالشبكة.



وفي المرحلة الثالثة، تنفذ تجارب محدودة في مؤسسات متنوعة جغرافيًا واجتماعيًا، مع توفير مواكبة مهنية لا تقتصر على دورة أولية. وينجز المدرسون بحثًا إجرائيًا يوثق ما حدث داخل الفصل، والصعوبات، ونوع المساعدة التي طلبها المتعلمون، والأخطاء التي ظهرت، وأثر النشاط في المشاركة والفهم. ويجب إشراك المتعلمين والأسر في توضيح القواعد والحقوق، خاصة ما يتعلق بالحسابات والبيانات والتصريح بالاستخدام. أما المرحلة الرابعة فتخصص لتقويم الأثر. وينبغي ألا يقتصر على جودة المنتجات أو اتجاهات الرضا، بل يشمل اختبارًا قبليًا وبعديًا للتفكير الجغرافي، ومهام نقل في سياق جديد، وتقويمًا مؤجلًا بعد مدة، ومقارنة الأداء بوجود الأداة وغيابها، وتحليل الفروق بين الفئات والمؤسسات. كما تقاس النزاهة والقدرة على التحقق، وتوثق الحوادث المرتبطة بالخصوصية أو المعلومات الخاطئة أو عدم تكافؤ الوصول.

ولا يتم التوسع في المرحلة الخامسة إلا بعد تعديل النموذج بناء على الأدلة، واعتماد لائحة أدوات مستوفية لمعايير السلامة، وضمان التمويل والصيانة والتكوين المستمر. ويمكن اعتماد مبدأ «الحد الأدنى المشترك والتدرج المرن»: يحصل جميع المتعلمين على كفايات أساسية في البيانات والنقد والتوثيق، بينما تختلف الأدوات المتقدمة بحسب الجاهزية، مع خطة زمنية لتقليص الفوارق.

وتشمل مؤشرات النجاح تحسن قدرة المتعلم على تحليل التوزيعات، وربط العوامل والمقاييس، وتفسير الخريطة، واكتشاف الخطأ، وتوثيق المساعدة، وإنجاز مهمة مشابهة باستقلالية. وعلى مستوى المدرس، تقاس جودة تصميم الوضعية والتقويم واختيار الأداة. وعلى مستوى المؤسسة، تقاس سلامة البيانات، وعدالة المشاركة، واستدامة الموارد، ووجود ميثاق وآلية للمراجعة والتظلم.

IV. مناقشة النتائج

تقود الدراسة إلى نتيجة أولى مفادها أن الذكاء الاصطناعي لا يمتلك قيمة ديداكتيكية مستقلة. فالأداة نفسها قد تدعم التفكير أو تعطله بحسب المهمة. فإذا كان المطلوب إنتاج جواب عام، فإنها تشجع التفويض؛ وإذا كان المطلوب فحص جوابها بالبيانات، فإنها تصبح محفزًا للنقد. لذلك ينبغي أن تقاس جودة الإدماج بنوع النشاط العقلي الذي يبقى لدى المتعلم، لا بعدد الأدوات المستعملة.

والنتيجة الثانية أن خصوصية الجغرافيا تمنح الذكاء الاصطناعي إمكانات نوعية، لكنها تجعل المعرفة التخصصية أكثر ضرورة. تستطيع الخوارزمية اكتشاف نمط أو تصنيف صورة، لكنها لا تفهم وحدها التاريخ والعلاقات الاجتماعية والسياسات والتمثيلات التي تفسر المجال. ومن ثم ينبغي أن يظل التحليل الآلي خاضعًا للتفسير الجغرافي والسياق والتحقق.

وتتمثل النتيجة الثالثة في أن المدرس يصبح أكثر مركزية لا أقل. ففي بيئة تتكاثر فيها الإجابات والخرائط والمراجع المصطنعة، تزداد الحاجة إلى مصمم يحدد المشكلة، ومتحقق يميز الصحيح، ووسيط يحمي الحقوق، ومقوم يكشف الفهم الحقيقي. ويعني ذلك أن الاستثمار في التكوين والمواكبة أكثر أولوية من الاستثمار المنفرد في التراخيص والأجهزة.

أما النتيجة الرابعة فتتعلق بالتقويم؛ فهو الحلقة التي تحدد سلوك المتعلم. إذا استمر في مكافأة النص النهائي، فسيوظف المتعلم الأداة لإنتاجه. أما إذا قاس جمع البيانات والتفسير والدفاع والتوثيق، فسيتحول الذكاء الاصطناعي إلى مساعد ضمن عملية مرئية. لذلك ينبغي أن يكون إصلاح التقويم جزءًا أصيلًا من سياسة الإدماج.

وأخيرًا، تكشف الدراسة أن الأخلاقيات ليست قيدًا خارجيًا على الابتكار، بل شرط لجودته. فالخصوصية والإنصاف والشفافية ومصدر البيانات عناصر تؤثر مباشرة في صلاحية الخريطة والتفسير والقرار. ومن هنا يصبح تعليم أخلاقيات الذكاء الاصطناعي جزءًا من محو الأمية الجغرافية والبيانية، وليس درسًا نظريًا منفصلًا.



V. حدود النموذج وآفاق البحث

على الرغم من اتساق نموذج «مجال» مع نتائج الأدبيات، فإنه يظل نموذجًا نظريًا يحتاج إلى اختبار تجريبي. وقد تختلف فعاليته بحسب المرحلة الدراسية وطبيعة الموضوع ولغة التدريس والوقت المتاح وخبرة المدرس. كما أن بعض تطبيقات GeoAI تتطلب بيانات وقدرات حاسوبية قد لا تناسب جميع المؤسسات، مما يستلزم نسخًا مبسطة وبدائل تربوية تحقق الكفاية نفسها بأدوات أقل تكلفة.

وتشمل البحوث المستقبلية بناء مقاييس للكفايات المطلوبة من مدرسي الجغرافيا، ودراسة أثر التدريب المتكامل مقارنة بالتدريب التقني، واختبار أثر النموذج في التفكير المكاني والجغرافي والاستقلالية. كما ينبغي فحص جودة استجابات النماذج بالعربية والأمازيغية والفرنسية، وتحليل تمثيل المجالات القروية والجبلية والصحراوية، والكشف عن الأخطاء المرتبطة بالأسماء والحدود والبيانات المحلية.

ومن المجالات الواعدة دراسة استخدام الذكاء الاصطناعي في الخرجات الميدانية، مثل تنظيم الملاحظات والصور وبناء الخرائط، مع قياس ما إذا كان يدعم الملاحظة المباشرة أو يشتت عنها. كما يمكن تطوير مساعدين تربويين يعتمدون الاسترجاع من مصادر وطنية موثوقة بدل الإجابة العامة، مع إخضاعهم لاختبارات الدقة والخصوصية والإنصاف وقابلية التفسير.

وتحتاج البحوث إلى تجاوز قياس الأداء الفوري، والاهتمام بالتذكر المؤجل ونقل التعلم والقدرة على الإنجاز دون الأداة. كما ينبغي أن تشمل عينات من مؤسسات متفاوتة الجاهزية، حتى لا تتحول نتائج المؤسسات المتقدمة إلى أساس لسياسات تزيد التفاوت. ويظل البحث التشاركي مع المدرسين والمتعلمين أكثر ملاءمة لبناء معرفة تطبيقية تستجيب لواقع الفصل المغربي.



الخاتمة العامة والتوصيات

يفتح الذكاء الاصطناعي مجالاً واعداً لتجديد ديداكتيك الجغرافيا من خلال تحليل البيانات المكانية، وتوسيع الاستقصاء، وتتبع التحولات، وبناء السيناريوهات، وتقديم دعم متميز. إلا أن هذا الوعد يظل مشروطاً بتصميم يحافظ على نشاط المتعلم واستقلاليته، وبمدرس يمتلك كفايات تخصصية وديداكتيكية ورقمية وأخلاقية، ومؤسسة تضمن الحماية والإنصاف.

وقد بين المقال أن السؤال الحاسم ليس: هل نستخدم الذكاء الاصطناعي؟ بل: ما المهمة التي سيؤديها، وما القيمة الجغرافية التي سيضيفها، وما الذي سيظل من مسؤولية المتعلم والمدرس، وكيف نتحقق من التعلم بعد إزالة الأداة؟ وعلى هذا الأساس، يقترح نموذج «مجال» نقل نقطة الانطلاق من التطبيق إلى المسألة الجغرافية، ودمج التحقق والتوثيق والتقييم داخل سيرورة التعلم.

وتوصي الدراسة بمراجعة منهاج الجغرافيا بما يعزز التفكير الجغرافي والثقافة البيانية، وإدماج GeoAI وأخلاقيات البيانات في التكوين الأساس والمستمر، وتطوير موارد وطنية متعددة اللغات، ووضع معايير لاعتماد الأدوات، ومنع القرارات التربوية الآلية الحاسمة، واعتماد مهام تقييم أصيلة. كما توصي بتجريب النموذج في مؤسسات متنوعة، وقياس أثره في الفهم والنقل والاستقلالية والإنصاف على المدى المتوسط، قبل أي تعميم واسع.

وتظل آفاق البحث مفتوحة أمام دراسة جاهزية مدرسي الجغرافيا بالمغرب، وأثر اللغة في دقة المخرجات، والتحيز في تمثيل المجالات المحلية، واستخدام الذكاء الاصطناعي في العمل الميداني، وتصميم مساعدين يستندون إلى بيانات ومناهج وطنية. ومن شأن هذه البحوث أن تنقل النقاش من الانبهار أو التخوف العام إلى معرفة تربوية قائمة على الدليل.

قائمة المراجع

المراجع مرتبة وفق تسلسل ورود الإحالات في المتن

- [1] Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO.
- [2] Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO.
- [3] UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO.
- [4] OECD. (2026). OECD digital education outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- [5] المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي. (2015). من أجل مدرسة الإنصاف والجودة والارتقاء: رؤية استراتيجية للإصلاح 2015-2030. الرباط: المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي.
- [6] المملكة المغربية. (2019). القانون الإطار رقم 51.17 المتعلق بمنظومة التربية والتكوين والبحث العلمي. الجريدة الرسمية للمملكة المغربية.
- [7] وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة. (2022). خارطة الطريق 2022-2026: اثنا عشر التزاماً من أجل مدرسة عمومية ذات جودة. الرباط: الوزارة.
- [8] المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي. (2026). من أجل اعتماد إطار وطني لتوجيه استعمال الذكاء الاصطناعي في التربية والتكوين والبحث العلمي. الرباط: المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي.
- [9] Bendl, T., Krajňáková, L., Marada, M., & Řezníčková, D. (2025). Geographical thinking in geography education: A systematic review. International Research in Geographical and Environmental Education, 34(4), 326–352. <https://doi.org/10.1080/10382046.2024.2354097>
- [10] National Research Council. (2006). Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11019>



- [11] Wang, S., Huang, X., Liu, P., Zhang, M., Biljecki, F., Hu, T., Fu, X., Liu, L., Liu, X., Wang, R., Huang, Y., Yan, J., Jiang, J., Chukwu, M., Reza Naghedi, S., Hemmati, M., Shao, Y., Jia, N., Xiao, Z., ... Bao, S. (2024). Mapping the landscape and roadmap of geospatial artificial intelligence (GeoAI) in quantitative human geography: An extensive systematic review. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 128, Article 103734. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.103734>
- [12] Mai, G., Xie, Y., Jia, X., Lao, N., Rao, J., Zhu, Q., Liu, Z., Chiang, Y.-Y., & Jiao, J. (2025). Towards the next generation of geospatial artificial intelligence. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 136, Article 104368. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2025.104368>
- [13] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- [14] Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- [15] Kerski, J. J. (2015). Geo-awareness, geo-enablement, geotechnologies, citizen science, and storytelling: Geography on the world stage. *Geography Compass*, 9(1), 14–26. <https://doi.org/10.1111/gec3.12193>
- [16] Laishanov, S., & Seminar, Y. (2026). Identifying opportunities for integrating STEM and GeoAI technologies into geographic education. *Frontiers in Education*, 11, Article 1774264. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1774264>
- [17] Department for Education. (2025). Generative AI: Product safety standards (updated January 19, 2026). UK Government.
- [18] OECD. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- [19] European Commission. (2026). Guidelines on the ethical use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators. European Education Area.