جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

بناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

إعداد

د. أميرة محمد أبازيد محمد

مدرس المناهج وطرائق تدريس الجغرافيا

كلية التربية – جامعة الإسكندرية

د. أمنية محمود أحمد أمين

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة الإسكندرية

تاريخ استلام البحث : 16 مارس 2024م – تاريخ قبول النشر: 1 إبريل 2024م

DOI:

المستخلص:

استهدف البحث الحالي تقصي أثر بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وذلك باتباع كلا المنهجين: الوصفي، والتجريبي بتصميمه شبه التجريبي ذي المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، بقياسين: قبلي وبعدي، وتمثلت أدوات البحث في: اختباري: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الانخراط في التعلم. وأُجريت تجربة البحث على مجموعة قوامها (60) تلميذًا وتلميذةً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ قسموا –بالتساوي– إلى مجموعتين: ضابطة، وتجريبية، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023 في الفترة ما بين: (2023/11/16–10/15)، ثم جُمعت البيانات، وبمعالجتها إحصائيًا؛ أسفر البحث عن نتائج عدة؛ أبرزها: أن بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس أثرت في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. وأبرز ما أوصى به البحث –في ضوء ما خَلُصَ إليه من نتائج– ضرورة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في بناء بيئات تعلم ذكية؛ وتوظيفها في تعليم وتعلم مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية؛ لكونها تسهم في تنمية جوانب التعلم الأساسية المستهدفة من تلك المناهج. وانتهى البحث إلى مجموعة من البحوث المقترحة المُوجِّهَة لخريطة البحث نحو مزيد من البحوث في مجال بيئات التعلم الذكية، وتقنيات الجيوماتكس، ودورها في تعليم المناهج الدراسية بالمراحل التعليمية المختلفة، وتعلمها.

الكلمات المفتاحية: بيئة التعلم الذكية – تقنيات الجيوماتكس – مهارات تحليل المعلومات الجغرافية – الاستيعاب المفاهيمي – الانخراط في التعلم – الدراسات الاجتماعية – تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

Building a Smart Learning Environment Based on Geomatics Technologies to Enhance Geographic Information Analysis Skills, Conceptual Understanding, and Learning Engagement among Fourth-grade Elementary Students

Dr. Amira Mohamed Aba-Zied *Dr. Omnia Mahmoud Ahmed*

Abstract:

The current research aimed to investigate the impact of a smart learning environment based on geomatics technologies on the development of geographic information analysis skills, conceptual understanding, and learning engagement among fourth-grade elementary students. This was pursued through both descriptive and experimental methodologies, utilizing a quasi-experimental design with two groups: control and experimental, and pretest-posttest measures. Research tools included tests for geographic information analysis skills, conceptual understanding, and learning engagement. The research experiment involved a group of 60 fourth-grade students, evenly divided into control and experimental groups, during the first semester of the academic year 2023/2024, between October 15th and November 16th, 2022. Data was collected and statistically analyzed, yielding several results, notably that the smart learning environment based on geomatics technologies had a positive impact on the development of geographic information analysis skills, conceptual understanding, and learning engagement among students in the experimental group. The research recommended the necessity of utilizing artificial intelligence tools and geomatics technologies in constructing smart learning environments, particularly in teaching social studies curricula at the elementary level, as they contribute to the development of targeted aspects of learning from these curricula. The research concluded with a set of proposed studies aimed at furthering research in the field of smart learning environments, geomatics technologies, and their role in teaching and learning various curricula at different educational stages.

Keywords: Smart Learning Environment - Geomatics Technologies - Geographic Information Analysis Skills - Conceptual Understanding - Learning Engagement - Social Studies - Fourth-grade Elementary Students.

مقدمة:

شهد العالم عديدًا من الثورات المعرفية والصناعية؛ التي صاحبتها –بالتبعية– ثورة رقمية وُصف فيها عالمنا المعاصر بـ "العالم الرقميّ"، والعصر الذي نعيشه اليوم بـ "العصر الرقميّ"؛ إذ أضحت التكنولوجيا الرقمية جزءًا لا يتجزأ من حياة الأفراد، والمجتمعات في تفاعلهم مع البيانات، ومع بعضهم بعضًا؛ سواء في العمل، أو التعليم، أو التواصل الاجتماعي والترفيه؛ وذلك لما وفرته من الوصول السريع إلى المعرفة، ومشاركتها عبر الإنترنت والأجهزة الذكية. فضلًا عن كونها فرضت تحديات مرتبطة بضرورة توافر مجموعة من القدرات، والمهارات، ونوعية محددة من المعارف لدى الأفراد للنجاح في العمل، والحياة في الوقت الحالي، والمستقبل على حدٍ سواء.

واعتمدت الثورة الرقمية على الدمج بين العلوم المختلفة، وبين التكنولوجيا الرقمية؛ فأوجدت تخصصات، وتقنيات رقمية جديدة تسهم في مواجهة تحديات العالم، وتلبي حاجات سوق العمل. فظهر ما يُسمى بـ: الذكاء الاصطناعي، والمنصات الرقمية، وتحليلات البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والتشفير، وأمان المعلومات، والواقع المعزز، والافتراضي، والروبوتات، والطابعة ثلاثية ورباعية الأبعاد، والنانو تكنولوجي (عوض، خطاب ومصطفى، 2023) *.

وبالنسبة لقطاع التعليم؛ فقد كان لتلك الثورة الرقمية تأثيرها العميق في المنظومة التعليمية؛ إذ أحدثت تحولًا في أساليب التعليم والتعلم التقليدية في اتجاه لتوظيف التكنولوجيا، وتعزيز العملية التعليمية، وتحسين تجارب المتعلمين؛ عبر توظيف التقنيات التكنولوجية التي تسهم في تخصيص التعليم؛ وفقًا لقدرات المتعلمين، وتحقيق مستوى عالٍ من التفاعل بين المتعلم وجميع عناصر العملية التعليمية؛ ومن ثم زيادة جودة العملية التعليمية. فكان من الضروري مراجعة المناهج الدراسية، وإعادة تطويرها، وتحولها رقميًا؛ بما يمكنها من مواكبة ما وفرته الثورات الرقمية من تقنيات أثبتت كفاءتها في تحسين جودة العملية التعليمية.

* اتُبع – في توثيق البحث– الإصدار السابع لنظام جمعية علم النفس الأمريكية American Psychology Association (APA: Seventh Edition).

ويعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence (AI والذي عُرِّف بأنه: "قدرة النظام على تفسير البيانات المُدخلة بشكل صحيح، والتعلم منها بتدقيق، والإفادة منها بشكل كبير لتحقيق أهداف ومهام محددة" (Kaplan & Haenlein, 2019, P. 15)؛ من أبرز التقنيات الرقمية المبتكرة التي شكلت تحولًا تكنولوجيًا مُهمًا، وأحدثت تغييرات جذرية في شتى مجالات العلوم، والحياة في جميع قطاعات المجتمع؛ ولا سيما قطاع التعليم.

وقد حظي ظهوره باهتمام وقبول كبيرين وعالميين من قبل الباحثين، والتربويين؛ فظهرت الاتجاهات نحو محاولة توظيفه، والإفادة من تطبيقاته في العملية التعليمية؛ كوسيلة لدعمها، وتحولها رقميًا؛ بما يحقق التفاعلية، والإبداع؛ ومِنْ ثَمَّ الجودة.

وفي هذا الشأن أشار كل من: Huang, Saleh and Liu (2021) إلى وجود عديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم؛ مثل: التعلم التكيفي، وتقييم التدريس، والفصول الافتراضية، والحرم الجامعي الذكي، وروبوتات التدريس الذكية.

ويُعد الذكاء الاصطناعي في التعليم (AIEd) Artificial Intelligence in Education مزيجًا من ثلاثة مجالات رئيسة؛ بما في ذلك علوم الكمبيوتر، والإحصاء، والتعليم، ويُعد –كذلك– مجالًا متعدد التخصصات –يتضمن، على سبيل المثال لا الحصر– علم النفس المعرفي، وعلم الأعصاب. ويؤدي تقاطع المجالات الثلاثة الرئيسة إلى إنشاء مجالات فرعية أخرى ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالذكاء الاصطناعي في التعليم؛ منها: استخراج البيانات التعليمية Educational Data Mining (EDM)، وتحليلات التعلم (LA) Learning Analytics والتعليم القائم على الكمبيوتر (CBE) Computer-Based Education (Chen, Xie, Zou & Hwang, 2020).

ويتضمن استخراج البيانات التعليمية جمع البيانات، وتحليلها؛ لفهم تعلم الطلاب، ودعمه، وتحسينه؛ إذ يساعد الطلاب في الدراسة بالسرعة التي تناسبهم، واختيار أسلوب التعلم الخاص بهم من بيانات مجال المعرفة، بينما تتضمن تحليلات التعلم بيانات المتعلمين، وتحليل سياقات تعلمهم، لأغراض فهم وتحسين التعلم والبيئات التي يحدث فيها (Holmes, Bialik & Fadel, 2023, P. 633).

كما أوضح كل من: Chen et al. (2020)، وHarry (2023) أن الذكاء الاصطناعي في التعليم يعني: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ مثل: التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية؛ لتعزيز تجربة التعلم، كما أنه يتضمن استخدام الخوارزميات؛ لتحليل البيانات، وتحديد الأنماط، وتوقعاتها. وهو بذلك يمثل تحولًا هائلًا في طريقة التدريس، والتعلم؛ إذ تتضح فوائده؛ من خلال اتاحة فرص تخصيص التعلم، وتوفير كثير من تطبيقاته؛ مثل: أنظمة التعليم الذكية، والتكيفية، والتقييم الآلي، والتي يمكن أن تساعد المعلمين في تحليل البيانات، واتخاذ القرارات القائمة عليها؛ وتوفير الوقت، والتغذية الراجعة المُدققة؛ بما يُسهم في تحسين جودة التعليم، وكفاءته بشكل عام.

ويضيف كلٌ من: Louis and ElAzab (2023) أن تطوير نظام التدريس الذكي جاء نتيجة مباشرة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ إذ يعتمد هذا النظام على التعلم بمساعدة الحاسوب، ويهدف إلى تحسين تجربة التعلم؛ من خلال محاكاة عمليات التفكير البشري. ويستخدم النظام مبادئ الذكاء الاصطناعي؛ لتحليل البيانات، وتوجيه الطلاب بشكل فردي. ومن أهم وظائف هذا النظام؛ هي: فهم قدرات المعرفة الحالية لكل متعلم، ومستوياتها، واختيار المحتوى التعليمي، وطرائق التدريس المناسبة.

وقد أوصى تقرير Educause Horizon Report (2019) بضرورة توظيف الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم، والتطبيقات التعليمية؛ نظرًا لقدرته على تخصيص التجارب، وتقليل أعباء العمل، والمساعدة في تحليل البيانات الضخمة والمعقدة Big data analysis.

وتُعرف بيئة التعلم الذكية بأنها: "منظومة تقنية شاملة، وفصل دراسي معزز بالتكنولوجيا، والتقنيات الذكية، ويُشكل تحليل بيانات التعلم جوهر البيئة" (Sun, 2022, P. 269).

ولاستخدام بيئات التعلم الذكية ميزات تعليمية عديدة؛ حيث إنها تشجع الطلاب على الوصول إلى منصات الوسائط المتعددة، والتفاعل مع قوالب التعلم في أي مجال، وتوفر التغذية الراجعة الفورية، والتوصيات، والمواد التمكينية بشكل فعال في المكان، والزمان المناسبين، وبالشكل الصحيح (Cao, Wang, Sbeih & Shibly, 2020).

ومن أمثلة منصات الذكاء الاصطناعي: بيئات التعلم التفاعلية، والتي تُستخدم لإدارة الأداء، وتقديم الملاحظات، وتبادل المعلومات بين المعلمين والطلاب؛ وبيئات التعلم الذكية؛ مثل: ACTIVEMath، وMATHia، وComet، وViper، والتي استخدمها المعلمون في مراحل تعليمية مختلفة؛ فضلًا عن استخدامها على نطاق واسع في تقييم التعلم، وتتبع أداء المتعلم (Chassignol, Khoroshavin, Klimova & Bilyatdinova, 2018).

وتُعد فرص تطبيق الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم عبر الإنترنت واسعة النطاق؛ بدءًا من التعلم الشخصي للطلاب، وحتى التقييمات المدعومة بالذكاء الاصطناعي. وتُعد تحليلات التعلم بالذكاء الاصطناعي أحد أهم التطبيقات التي تساعد المعلمين في فهم أداء الطلاب، وتقدمهم، وإمكاناتهم (Seo, Tang, Roll, Fels & Yoon, 2021, P. 2).

فتحليلات التعلم Learning Analytics (LA) تُعد مجالًا معرفيًا ناشئًا يرتبط باستخدام البيانات الضخمة في التعليم، وتقييمها، وتوليد أنماط لتوضيح سلوكيات تعلم المتعلم، والتنبؤ باستجاباته، وتقديم ردود الفعل في الوقت المناسب؛ أي أنها تعزز القدرة على اتخاذ القرارات، وتخصيص المحتوى، وتبسط التقييمات الحقيقية، ونتيجة لذلك، تُعزَّز إنجازات المتعلمين (Tan, 2023, P. 338).

تاسيسًا علي ما سبق؛ فإن توظيف الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم الذكية يُعد فرصة هائلة لتحسين جودة التعليم، وتعزيز تجربة الطلاب والمعلمين؛ وذلك من خلال تحليل البيانات، وتقديم التغذية الراجعة الفورية للطلاب؛ بناءً على تحليل أدائهم؛ الأمر الذي يساعد في تحسين أدائهم، وأداء معلميهم؛ وهو ما أكدته نتائج دراسات كلٍ من: Alhumaid, Naqbi, Elsori and Mansoori (2023)؛ و Gambo and Shakir (2023)؛ و(Pedro, Subosa, Rivas and Valverde (2019؛ و Weng and Chiu (2023)؛ Yufeia, Salehb, Jiahuic and Syed (2020).

ومن ناحية أخرى؛ كان للتطور الرقمي، وبخاصةً تقنيات الذكاء الاصطناعي، أثرٌ كبيرٌ في تطور العلوم؛ ولاسيما علم الجغرافيا، مما أدي إلى ظهور مصطلح "الذكاء الاصطناعي الجيومكاني" Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI)؛ وهو: "مجال علمي ناشئ متعدد التخصصات يستخدم تطورات الحوسبة عالية الأداء في تطبيق

تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ وبالتحديد تعلم الآلة، واستخراج المعلومات ذات المعنى من البيانات المكانية الضخمة" (VoPham, Hart, Laden & Chiang, 2018, P. 3).

وبذلك يعد الذكاء الاصطناعي الجيومكاني علمًا على درجة عالية من البينية؛ إذ يربط بين عديد من التخصصات التي يتكون منها الذكاء الاصطناعي؛ فضلًا عن علم الجغرافيا البيني، والعلوم المكانية. ومن تقنيات الذكاء الاصطناعي الجيومكاني: تقنية نظم المعلومات الجغرافية ((Geographical Information System (GIS، وتقنية نظام الاستشعار عن بعد Remoote Sensign (RS)، وتقنية نظام Global Positioning System (GPS)، والتقنيات الجيومكانية Geospatial Technoliogies، والمنصة الجيومكانية Geospatial Platform والتي تسمى بـ"Geoplatform".

وتعزز تقنيات الذكاء الاصطناعي الجيومكاني من القدرة على فهم البيانات الجغرافية، واستخدامها بشكل أكبر، ويمكنها تطوير حلول أكثر فاعلية للتحديات والمشكلات في مجال التكنولوجيا الجغرافية المكانية، وتعرف أيضًا بـ "الجيوماتكس" Aina, Geomatics (2012)؛ والتي تُعرَّف بأنها: "أسلوب متكامل متعدد التخصصات لاختيار الأجهزة والتقنيات المناسبة؛ لجمع المعلومات المكانية من عدة مصادر، وتخزينها، ونمذجتها، وتحليلها، واسترجاعها، وعرضها، وتوزيعها في صورة رقمية" (داود، 2020، ص. 33).

وتوفر تقنيات الجيوماتكس كمًا ضخمًا من البيانات، والمعلومات المتنوعة خلال فترة قصيرة وبجهد قليل، كما يمكنها تحليلها، وعرضها، وتخزينها وتحديثها بشكل مستمر، واستخدامها في إدارة الخدمات المختلفة، ومتابعة التطورات (محمد السيد،2021).

ولأهمية كل من: تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في تحسين نواتج التعلم؛ عُنيت عديد من الدراسات، والبحوث بالمكاملة بينهما؛ لتعزيز فاعلية التقنيات الجغرافية، وقدرتها على تنفيذ المهام بشكل أفضل، وأكثر تدقيقًا؛ كدراسة كلٍ من: محمد السيد (2021)؛ و(2023) Choi؛ و(2021) Kerski؛ و-Hosseini, Seo, Razavi Termeh, Sadeghi-Niaraki, Jamshidi and Choi (2023)؛ و Manakane, Latue and Rakuasa (2023)؛ و Odam, Doma, Fawzy, Sedeek and Farhan (2021)؛ و(2018) Kaware ؛ و Yang, Driscol, Sarigai, Wu, Chen and Lippitt (2022)؛ و(2018) Nieto؛ و(2023) .Sun et al؛ و Zhao,

Cao and Liu (2022). وقد خَلُصت –جميعها– إلى أن المكاملة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس تساعد في تعزيز فهمنا للبيانات الجغرافية، وتحسين استخدامها بطرائق متقدمة، وفعّالة في مجموعة موسَّعة من التطبيقات، والسياقات.

وتعد المرحلة الابتدائية من المراحل التعليمية المهمة، التي تتطلب توظيف التكنولوجيا الرقمية في تحقيق جوانب التعلم لجميع المناهج الدراسية؛ وبخاصة مناهج الدراسات الاجتماعية؛ فالأطفال بالمرحلة الابتدائية يعيشون في عالم من التطور التكنولوجي السريع، والذي أتاح فرص التطور المعرفي في تعلم مناهج الجغرافيا؛ تلك المناهج التي تُعد مكونًا مُهمًا من مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية في غالبية دول العالم؛ الأمر الذي يدعو للتفكير، والبحث عن أساليب تطوير مهاراتهم – خاصةً الجغرافية– والإفادة من هذا الاتصال بالعالم الرقمي (Robertson, Maude & Kriewald, 2019).

ومن نواتج التعلم المُهمة التي تسعى مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية إلى تنميتها لدى التلاميذ؛ هي مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ والتي يمكن أن يُسهم في تنميتها توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في بيئات تعلم ذكية.

ويعد تحليل المعلومات الجغرافية Geographical Information Analysis من المهارات الجغرافية، وبالتحديد إحدى المهارات الفرعية المتضمنة بمهارات التفكير الجغرافي، والتفكير المكاني، والتفكير الجغرافي المكاني، كما يعد إحدى مهارات الاستقصاء الجغرافي؛ والتي تسعي الجغرافيا –كأحد أفرع الدراسات الاجتماعية– إلي تنميتها (الطلحي والعميري، 2023؛ Kangas, Hammond & Bodzin, 2019؛ National Research Council (NRC), 2006).

ويُعرَّف بأنه: "إحدى المهارات الجغرافية التي تتطلب من المتعلم فحص الخرائط؛ من أجل إيجاد الأنماط المكانية، والمقارنة بينها" (Putri, Ningrum & Yani, 2021, P. 331).

وبصفة عامة، يُعد التحليل إحدى مهارات التفكير العليا التي تتضمن القدرة على تفكيك، الكل إلى أجزائه؛ وبما يتضمنه من تحديد، وتعريف الأجزاء، وتحليل العلاقات فيما بينها. (جيهان السيد، 2004، ص. 22) ويُعد –بذلك– من المهارات المُهمة لدراسة

محتوى الدراسات الاجتماعية؛ فطبيعة محتواها الخصب الذي يتناول ظواهر، وأحداث، تحتاج إلى التفسير، والربط، وإيجاد العلاقات (خضر، 2014؛ عبد المقصود، 2009).

وتتضمن مهارات تحليل المعلومات الجغرافية عديدًا من المهارات الفرعية التي عددتها، واختلفت فيما بينها الأدبيات، والدراسات والبحوث ذات الصلة؛ مثل: اسماعيل (2018)؛ والحناكي (2019)؛ وعبد الحكيم (2016)؛ والمعمري والمسروري (2019)؛ وإطار الجغرافيا للتقويم القومي للتقدم التربوي لعام Geography Framework 2018 for the National Assessment of Educational Progress الصادر عن مجلس إدارة التقييم الوطني لتقييم التعليم National Assessment Governing Board (2018)؛ و(2021) .Wahyuningtyas et al؛ إلا أنها اتفقت على وجود مهارات رئيسة لتحليل المعلومات الجغرافية؛ هي: الوصف، والتفسير وإدراك العلاقات، والمقارنة، وتمييز أوجه الشبه والاختلاف، والاستنتاج، والتوجيه المكاني.

وتعد مهارات تحليل المعلومات الجغرافية العامل الأول في إثارة الدافعية للتعلم الجغرافي، تليها –ترتيبًا– مهارة طرح الأسئلة الجغرافية، ثم تنظيم المعلومات الجغرافية، وأقلها تحفيزًا هي طلب المعلومات (Duran & Mertol, 2021).

كما أكدت دراسات: القلعاوي (2019)؛ و(2017) Balciogullari؛ Rankin (2016)؛ و(2023) Sell؛ (2021) Turker؛ و Wahyuningtyas, Lila and Andini (2021)؛ أن أهمية تَمَكُّن المتعلمين من مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وضرورة تعليمها للتلاميذ في الصفوف الأولى من المراحل الابتدائية؛ يكمن في كونها تساعدهم في: زيادة التحصيل الأكاديمي، ودراسة المشكلات، والقضايا المهمة في العالم الحقيقي، والتفكير بطريقة علمية، وبقاء أثر التعلم؛ لأن إدراك المتعلم للعلاقات المكانية، يساعده –بالضرورة– في رؤية الخصائص الثابتة للمكان، وتذكرها، وتحقيق فهم أعمق للأحداث التاريخية؛ بوصفها مرتبطة بالسياق الجغرافي الذي تحدث فيه.

ولأهمية تعلم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية من خلال مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية؛ ضُمنت في أطر تعليم الدراسات الاجتماعية في عديد من دول العالم؛ مثل: إطار الدراسات الاجتماعية بولاية نيويورك الأمريكية (The State Education Department, 2017)، كما وردت ضمن معايير مناهج الدراسات

الاجتماعية في جميع صفوف المرحلة الابتدائية؛ كما في معايير ولاية متشيجن الأمريكية (Michigan Department of Education, 2022).

ويتم تحليل المعلومات الجغرافية عن طريق مجموعة من الأدوات التي يستخدمها المتعلم في تعلم الجغرافيا؛ كالجداول، والرسوم البيانية، والخرائط، والـ (GIS)؛ حيث يستعين بها في إيجاد العلاقات بين الظواهر الجغرافية، والتوصل إلى الاستنتاجات، وتعرُّف أوجه الشبه والاختلاف بين الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية (الغامدي، 2018).

وتعد التقنيات الرقمية الجغرافية –وبخاصة تقنيات الجيوماتكس– ذات دور كبير في تعليم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ خاصة تكاملها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي يسهم في زيادة كفاءتها، وقدرتها على معالجة المعلومات، والبيانات؛ فقد أوضحت دراسة Rankin (2016) أن الفائدة الأساسية من استخدام تلك التقنيات الجغرافية هي تمكينها المتعلمين من المهارات التحليلية كإحدى المهارات العقلية العليا.

كما أكدت دراسة كل من: Kangas et al. (2019) أن نظم المعلومات الجغرافية – كإحدى التقنيات الجغرافية– تعد من الأدوات المناسبة للمتعلمين؛ لمساعدتهم في ممارسة مهارات التفكير الجغرافي المكاني، ومهارات التحليل، في أثناء فحص العلاقات الجغرافية المكانية في البيانات.

ودراسة كلٍ من: Kholoshyn, Varfolomyeyeva, Hanchuk, Bondarenko and Pikilnyak (2019) التي أكدت نتائجها أهمية تقنية الاستشعار عن بعد في تنمية مجموعة من مهارات تحليل المعلومات الزمانية والمكانية لدى المتعلمين.

كما تُعد تنمية الاستيعاب المفاهيمي من الأهداف الرئيسة التي تسعي النظم التعليمية في دول العالم إلى تحقيقها؛ بوصفه الآلية الأساسية للتعلم الهادف، أو ما يُعرف بـ "التعلم العميق" Deep Learning، والذي يعني: قدرة المتعلم على فهم المحتوى، وتنظيم الأفكار الجديدة، وربطها بالمعارف، والخبرات السابقة، والبحث عن المبادئ الأساسية، ووزن الأدلة ذات الصلة، وتقييم المعرفة (Farrokhnia, Hatami, Pijeira & Norooz, 2019). ويُعرَّف الاستيعاب المفاهيمي بأنه: "العملية التي تجعل التعلم ذا معني، عندما تصبح الأفكار، وتعلم المعرفة قائمين على فهم التلاميذ، وربطهم بين ما

لديهم من حقائق، ومعارف مختزنة ذات معنى في حياتهم، وقدرتهم على الإفادة منها في مواقف جديدة" (Cummings, 2015, P. 6-7).

وبالنسبة لمناهج الدراسات الاجتماعية يعد استيعاب المفاهيم جزءًا أساسيًا في تحقيق أهدافها؛ إذ تُعد المفاهيم أساس تعلم الدراسات الاجتماعية في المراحل العليا؛ إذ تُمَكِّن المعلمون من تنظيم التعلم حول المفاهيم الرئيسية، وتوفير إطار مفهومي للطلاب لتطوير فهمهم (Chadwick, New Zealand, Ministry of Education, 2009).

وقد أكدت الأدبيات، والدراسات، والبحوث السابقة أهمية تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين في جميع المراحل التعليمية، وفي جميع المناهج الدراسية، ولا سيما مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية؛ كدراسات: الدسوقي (2016)؛ و Cummings (2015)، Milligan and Wood (2010)؛ و Salisa and Rahayu (2023)؛ والتي أتفقت –جميعها– على أهميته في تحقيق: الفهم العميق، وبقاء أثر التعلم، وتعلم المفاهيم، وربط المعارف، واختزال الكم الهائل من الحقائق؛ مما ييسر من عملية التعلم، وتأكيد حيوية مادة الدراسات الاجتماعية، وتطوير القدرات العقلية، ومن ثَمَّ زيادة التحصيل.

ونظرًا لأهمية الاستيعاب المفاهيمي؛ فقد عُني التربويون بدراسة وبحث الآليات التي يمكن أن تسهم في تنميته؛ ويعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات علم الجيوماتكس من اتجاهات استخدام التكنولوجيا الرقمية الحديثة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي؛ والذي أكد دورها الفاعل في هذا الشأن عدد من الدراسات، والبحوث؛ منها: Albăstroiu, Felea and Vasiliu (2014)؛ و Berendsen, Hodza and Hamerlinck (2023)؛ و Manakane et al. (2023)؛ و Kholoshyn, Varfolomyeyeva et al. (2019)؛ و Mathews, DeChano-Cook and Bloom (2023).

ويُعد –كذلك– الانخراط في التعلم Learning Engagement من نواتج التعلم المستهدفة؛ بوصفه أمرًا رئيسًا لنجاح المتعلمين؛ فقد أكد تقرير EDUCAUSE Horizon Report (2019) أن مبادرات نجاح الطلاب والتدريس تهدف –بشكل متزايد– إلى تحديد حاجات التعلم بشكل استباقي؛ لضمان انخراط الطلاب في التعلم، ومساعدتهم في تحقيق نتائج التعلم، وإتمام البرامج العلمية في الوقت المحدد.

ويُعَرّف الانخراط في التعلم بأنه: "المشاركة النشطة في مهمات، وأنشطة تيسر حدوث التعلم، وكف أنماط السلوك التي تبعد الطالب عن الاستمرار في عملية التعلم" (Baker, Clark, Maiwr & Viger, 2008, P. 1876).

وتُعزى أهمية الانخراط في التعلم إلى كونه عاملًا رئيسًا في النجاح الدراسي؛ سواء في زيادة التحصيل الدراسي، أو النجاح في الحياة العملية في المستقبل، وكذلك تأثيراته طويلة المدى على الطلاب في السنوات الأولى من الدراسة (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004; Gunuc, 2014).

وقد عُنيت عديد من الدراسات بدراسة الانخراط في التعلم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ بوصفه يشكل عنصرًا أساسيًا لتحقيق نجاحهم، وتطورهم الشامل، واسهامه في استيعاب المواد الدراسية، وتطوير المهارات الأكاديمية، ومن تلك الدراسات: Martins, Cunha, Lopes, Moreira and Rosário (2022)؛ و Näkk and Timoštšuk (2019)؛ و Opdenakker and Minnaert (2014)؛ و Roche, Gervason and Kalogeropoulos (2023).

وتوفر بيئات التعلم الذكية –كمحرك أساسي داعم انخراط الطلاب في العملية التعليمية– مجموعة من الخصائص والميزات التي تساعدهم في التفاعل مع المحتوى والأنشطة التعليمية، بالإضافة إلى أن هذه البيئات تقدم تجارب تعلم متعددة الوسائط وتفاعلية؛ مما يعزز الفهم والاستيعاب لدى الطلاب بطرائق مبتكرة ومحفزة. وبفضل هذه الخصائص، يصبح التعلم تجربة جاذبة للانتباه، تساعد في زيادة مستوى انخراط الطلاب في العملية التعليمية.

وقد أكدت –ذلك– نتائج عديد من الدراسات؛ مثل دراسات كل من: يونس (2017)؛ و Jiaming (2023)؛ و Manakane et al. (2023)؛ و Maqableh, Alzyoud and Zraqou (2023)؛ و Silvola, Näykki, Kaveri and Muukkonen (2021)؛ و Wang, Tigelaar, Luo and Admiraal (2022). والتي أجمعت على ارتباط بيئات التعلم الذكية –بشكل وثيق– بتعزيز انخراط الطلاب في التعلم؛ من خلال توفير تجارب تعلم فريدة توظف خلالها التكنولوجيا في عملية التعلم؛ مما يعزز فاعليتها

في تحسين فرص نجاح الطلاب، وكذلك توفر تحليلات للتعلم، مما يساعد في قياس انخراط الطلاب في التعلم.

ترتيبًا على ما سبق، وفي ضوء ما أكدته الدراسات والبحوث السابقة فيما يتعلق بكون توظيف الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم الذكية يُعد فرصة هائلة لتحسين جودة التعليم، وتعزيز تجربة الطلاب والمعلمين، وكذلك فاعلية استخدام تقنيات الجيوماتكس في تحقيق كثير من نواتج التعلم، وتنميتها، وفي ضوء ما أمكن الخلوص إليه فيما يتعلق بكون توظيف الذكاء الاصطناعي، وتقنيات علم الجيوماتكس في بيئات التعلم الذكية يفتح آفاقًا جديدة لبناء بيئات التعلم الذكية، وتحسينها؛ بما يساعد في تحقيق كثير من نواتج التعلم المُهمة في مناهج الدراسات الاجتماعية بشكل أكثر فاعلية، وكفاءة؛ تأتي أهمية البحث الحالي في بناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

وبنظرة تقويمية للمناهج الدراسية الحالية في ضوء توظيفها للتقنيات الرقمية؛ وبالتحديد تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس، واستخدام بيئات التعلم الذكية في تعليم تلك المناهج، وتعلمها؛ فقد أكدت الدراسات أن المناهج الدراسية بحاجة إلى تطوير يواكب التطور التكنولوجي، وبخاصة تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ كدراساتي: السعيدي، البلوشي والكعبي (2023)؛ و(2019) .Robertson et al، والتي أكدتا أن المناهج الحالية لا تزال تُعد، وتُنفذ وفقًا للتعليم التقليدي، مع الغياب التام لتوظيف التقنيات الرقمية –وخاصة تقنيات الذكاء الاصطناعي– في صناعة تلك المناهج، وتنفيذها، وأوصت بضرورة تطوير المناهج الدراسية –بمكوناتها كافة– في ضوء المستحدثات التكنولوجية، وتقنيات الذكاء الاصطناعي، والحرص على تكييفها، ومراجعتها بصفة دورية؛ بما يجعلها قادرة على التحوُّل الرقمي؛ لمواكبة الثورة الرقمية، والإفادة من مزاياها.

مشكلة البحث:

في إطار تحديد مشكلة البحث الحالي، خَلُصت الباحثتان إلى ما يلي:

– أن التحول الرقمي أصبح ضرورة حتمية؛ في ظل ما نعيشه من ثورة رقمية في عصرنا الحال، ويمثل تحديًا تعليميًا يجب مواجهته والتكيف معه؛ والإفادة بما يتضمنه من تقنيات،

وتطبيقات؛ وبخاصة تقنيات الذكاء الاصطناعي، وانعكاساتها على تطوير منظومة التعليم، وكذلك تطوير العلوم الأخرى؛ مثل علم الجيوماتكس. وأن ثَمَّة ضرورة لتطوير المناهج الدراسية بما يواكب هذا التحول الرقمي؛ وهو الأمر الذي حرصت عليه مصر في خطتها الاستراتيجية (رؤية مصر 2030: استراتيجية التنمية المستدامة)، وتأكيدها تضمين الجانب التكنولوجي في أهدافها الاستراتيجية، وما يتطلبه من ضرورة توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وأدواته، والتوصل إلى الصيغ الرقمية الأكثر فاعلية، في عرض المعرفة المستهدفة، وتداولها بين الطلاب والمعلمين (وزارة التربية والتعليم، 2014).

– أهمية تعلم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وتنمية الاستيعاب المفاهيمي كنواتج تعلم رئيسة لمناهج الجغرافيا، والدراسات الاجتماعية؛ خاصة لتلاميذ المرحلة الابتدائية؛ بوصفها مرحلة تأسيسية للتعلم اللاحق الجيد لتلك المناهج، والتي ينبغي العناية فيها بتحقيق التلاميذ لمستويات عالية من الأداء. كذلك أهمية الانخراط في التعلم؛ كشرط أساسي في تحقيق نواتج التعلم لدى المتعلمين؛ وبخاصة تلاميذ المرحلة الابتدائية.

– أن تقنيات الجيوماتكس من التقنيات المهمة التي تسهم في تنمية كثير من جوانب التعلم؛ خاصة إذا تكاملت مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

– ندرة البحوث، والدراسات التي عُنيت ببناء بيئات تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس وتوظيفها في تنمية جوانب التعلم الأساسية؛ مثل: تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم؛ وبخاصة في مناهج الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الابتدائي؛ رغم وجود عدد من البحوث والدراسات السابقة التي أوصت بضرورة إجراء مزيد من البحوث في هذا الشأن؛ مثل دراسات: إبراهيم (2019)؛ والسعيدي وآخرون (2023)؛ وعبد الغني (2018)؛ ومحمد السيد (2021)؛ و(2023) .Mathews et al، التي أكدت جميعها أهمية تقنيات الجيوماتكس في تنمية تلك الجوانب من التعلم، وأوصت بضرورة العناية بإيجاد الصيغ الرقمية المناسبة لتوظيفها؛ ومنها: بيئات التعلم الذكية.

– وجود ضعف في مستوى امتلاك تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وكذلك استيعابهم المفاهيمي، وإنخراطهم في التعلم؛ وذلك ما كشفت عنه الدراسة الاستكشافية التي أجرتها الباحثتان في العام الدراسي 2023/2022 على عينة من

تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قوامها (20) تلميذًا، وتلميذةً، والتي استهدفت قياس مستويات: امتلاكهم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واستيعابهم المفاهيمي، وإنخراطهم في التعلم. وذلك من خلال إعداد الباحثتين الأدوات المبدئية الآتية:

– اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ المتضمن (20) مفردةً موزعةً على خمسة أبعاد؛ هي: وصف الظواهر الجغرافية، وتفسير الظواهر الجغرافية، والمقارنة بين الظواهر الجغرافية، والاستنتاج، والتوجيه المكاني.

– اختبار الاستيعاب المفاهيمي، المتضمن (20) مفردةً موزعة على ثلاثة أبعاد؛ هي: التوضيح، والتفسير، والتطبيق.

– مقياس الانخراط في التعلم، المتضمن (15) مفردةً موزعة على ثلاثة أبعاد؛ هي: الجانب المعرفي، والجانب السلوكي، والجانب الوجداني.

ويوضح الجدول (1) الآتي نتائج الدراسة الاستكشافية:

جدول (1)

النسب المئوية لمستويات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم في الدراسة الإستكشافية

الأداة	النسب المئوية لمستوى التلاميذ		
	منخفض	متوسط	مرتفع
اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية	%80	%15	%5
اختبار الاستيعاب المفاهيمي	%65	%25	%10
مقياس الانخراط في التعلم	%90	%10	%0

ونلحظ من الجدول السابق تدني مستويات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واستيعابهم المفاهيمي، وإنخراطهم في التعلم.

وفي إطار تفسير الباحثتين لتلك النتائج؛ تم الآتي:

1– عمل مسح لخريطة منهج الدراسات الاجتماعية للصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي 2023/2022[1]، وأهدافه، وموضوعاته، وأنشطته، ومصادره، والذي أوضح أن:

– المنهج يتضمن بعض المهارات الفرعية المتضمنة بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ وهي: التمييز بين أوجه التشابه والاختلاف، وإدراك العلاقات، والتمييز بين الحقيقة والرأي،

[1] ملحق (1) خريطة منهج الدراسات الاجتماعية للصف الرابع الابتدائي: "موارد وتراث بلدي" للعام الدراسي 2023/2022.

وجمع المعلومات وتسجيلها، والاستنتاج، كما يتضمن مجموعة من المفاهيم الجغرافية الرئيسة والمهمة؛ والتي تتركز جميعها تقريبًا في منهج الفصل الدراسي الأول.

– لا يوجد توظيف للتقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس في تعلم المحتوى.

2– ملاحظة أداء عينة قوامها (5) من معلمي الدراسات الاجتماعية في أثناء تدريس بعض دروس منهج الدراسات الاجتماعية في العام الدراسي 2023/2022، والتي هدفت إلى: تحديد الكيفية التي يتم بها تدريس منهج الدراسات الاجتماعية، وتعرف مدى توظيف المعلمين للتقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس في عملية التدريس. وذلك من خلال بطاقة ملاحظة أُعدت بصورة مبدئية؛ متضمنة ثلاثة أبعاد؛ هي: توظيف التقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس في عرض المادة العلمية، وتنفيذ أنشطة تعلم تعتمد على التقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس، وتوظيف التقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس في تقويم أداء المتعلمين؛ تتضمن –مجتمعة– (20) مؤشرًا للأداء.

وقد جاءت نتائجها على النحو الآتي:

- عدم توظيف التقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس في التدريس؛ سواء في عرض المادة العلمية، أو تنفيذ أنشطة التعلم، أو تقييم أداء المتعلمين.
- يُدرس المعلمون بالطريقة الصفية التقليدية التي تعتمد على عرض المادة المتاحة في الكتاب المدرسي باستخدام طريقة الإلقاء، وأحيانًا طريقة السؤال والجواب، والتي لا تحفز ممارسة المهارات العقلية اللازمة لتحليل المعلومات الجغرافية، وكذلك القدرات العقلية اللازمة لتحقيق استيعاب قوي للمفاهيم، ويكون المتعلم خلالها سلبيًا –إلى حدٍ كبير– معظم الوقت.
- يستعين المعلمون ببعض الخرائط الحائطية، ونموذج للكرة الأرضية في أثناء الشرح، وكذلك الخرائط، والرسوم، والصور المتضمنة بالكتاب المدرسي.

وإجمالًا لما سبق من نتائج، يمكن القول أن بيئة تعليم وتعلم منهج الدراسات الاجتماعية الحالي بالصف الرابع الابتدائي لا توظف التقنيات الرقمية الذكية، وتقنيات الجيوماتكس بما ينمي نواتج التعلم المهمة في تلك مناهج، والمُمثلة في: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

وفي ضوء ما ذكر –آنفًا– من دراسات وبحوث ونتائج الدراسة الاستكشافية؛ حُددت مشكلة البحث في الآتي:

"تدني مستويات مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ والتي تعد من جوانب التعلم المُهمة التي ينبغي تحقيقها في تلك المرحلة؛ والتي يمكن تنميتها؛ من خلال توظيف بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تعليم وتعلم منهج الدراسات الاجتماعية؛ نظرًا لدور تلك البيئات في تنمية كثير من نواتج التعلم المُهمة، والأساسية في تلك المرحلة، وأهميتها في مواكبة التحول الرقمي الذي يشهده العالم".

وعليه يحاول البحث الحالي معالجة هذه المشكلة؛ من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما صورة بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟"

ويتفرع عنه الأسئلة الآتية:

1. **ما مهارات تحليل المعلومات الجغرافية اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟**
2. **ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟**
3. **ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟**
4. **ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟**
5. **ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟**

أهداف البحث:

سعى البحث الحالي إلى تقصي تأثير:

1- بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

2- بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

3- بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

أهمية البحث:

تُعزى أهمية البحث الحالي إلى ما يأتي:

الأهمية النظرية:

- يوفر تأطيرًا نظريًا لبيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، ولمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وللاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

- يوجِّه أنظار المعنيين بتخطيط مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية، لآليات التحول الرقمي؛ من خلال توظيف الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في بيئات تعلم ذكية؛ من أجل تحقيق أفضل لنواتج التعلم المستهدفة من تلك المناهج، وبخاصة تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

- يوجِّه أنظار معلمي الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية لأهمية التحول الرقمي، وكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في بيئات تعلم ذكية؛ من أجل تحقيق أفضل لنواتج التعلم المستهدفة من تلك المناهج، وبخاصة تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

- يوجِّه أنظار المُصممين التعليميين نحو أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في العملية التعليمية.

- يُلقي الضوء على أهمية توجيه برامج التنمية المهنية للمعلمين؛ وبخاصة معلمو الدراسات الاجتماعية، نحو تدريب المعلمين على التكنولوجيا الرقمية المرتبطة بالذكاء

الاصطناعي، وتلك المرتبطة بتقنيات الجيوماتكس، وكذلك على استخدام بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في التدريس.

– قد تفيد مجموعة التوصيات، والبحوث المقترحة في توجيه خرائط البحوث العلمية في مجال المناهج وطرائق التدريس، ومجال تكنولوجيا التعليم، نحو تقصي تأثير بيئات التعلم الذكية الموظِّفَة تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس في تحقيق نواتج التعلم المستهدفة من المناهج الدراسية على مستوى التعليم قبل الجامعي، أو تلك المستهدفة من البرامج التعليمية في التعليم الجامعي؛ لتتضمن جميع التخصصات، وجميع المراحل التعليمية.

الأهمية التطبيقية:

– مساعدة المُصممين التعليميين في تصميم بيئات التعلم الذكية الموظِّفَة تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس، وكيفية الاستعانة بالمنصات التعليمية المجانية المتاحة عبر شبكة الإنترنت.

– يقدم دليلًا للمعلم، وكتيبًا لأنشطة التلميذ يوضحان كيفية التدريس والتعلم في بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس.

– قد يُفيد الباحثين في المجالات المعرفية المختلفة في تصميم بيئات تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية عدد من نواتج التعلم المستهدفة من المناهج الدراسية في جميع التخصصات، وبخاصة تخصص الدراسات الاجتماعية.

– توفير مجموعة من الأدوات المضبوطة لقياس مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

حدود البحث:

قُصر البحث الحالي –في حدوده– على ما يأتي:

1– الحدود البشرية: عينة عشوائية من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بإدارة المنتزة أول التعليمية، بمحافظة الإسكندرية.

2- الحدود الموضوعية:

- الوحدة الأولى الموسومة بـ "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية للعام الدراسي 2024/2023 الجديد؛ والتي تم تطويرها فقط -عن العام السابق- بدمج الدرسين الخامس والسادس معًا في درس واحد.

- بعض تقنيات الجيوماتكس، والممثلة في: Google Earth، وGoogle Maps، وOpenStreetMap، وArc GIS؛ وGADM.

- قُصر في قياس مهارات تحليل المعلومات الجغرافية على خمس مهارات رئيسة؛ هي: وصف الظواهر الجغرافية، والتفسير وتحديد العلاقات بين الظواهر الجغرافية، والمقارنة بين الظواهر الجغرافية، والاستنتاج، والتوجيه المكاني.

- قُصر في قياس أبعاد الاستيعاب المفاهيمي على ثلاثة أبعاد؛ هي: التوضيح، والتفسير، والتطبيق؛ وذلك لمناسبتها خصائص تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

- قُصر في قياس أبعاد الانخراط في التعلم على أبعاده الثلاثة المُمثلة في: الانخراط المعرفي، والانخراط السلوكي، والانخراط الوجداني.

3- الحدود المكانية:

طُبِقت تجربة البحث الأساسية في مدرستا: سعد عثمان الابتدائية، ومحمد حلمي مراد الابتدائية الصباحية، التابعتان لإدارة المنتزة أول التعليمية، بمحافظة الإسكندرية.

4- الحدود الزمانية:

طُبِقت تجربة البحث الأساسية يوم الأحد الموافق 15 أكتوبر 2023، واستمرت حتى يوم الخميس الموافق 16 نوفمبر 2023 في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2024/2023، أي بواقع (33) يومًا متضمنًا أيام الإجازات.

عينة البحث:

أُجري البحث على مجموعة قوامها (60) تلميذًا، وتلميذةً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ اُختيروا بطريقة عشوائية، وقُسموا -بالتساوي- إلى مجموعتين؛ الأولى: التجريبية التي طُبقت عليها بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، والأخرى: الضابطة التي لم تطبق عليها بيئة التعلم الذكية، ودَرست بالطريقة التقليدية؛ وأختِيرت مجموعة البحث من تلك المرحلة؛ لكونها تمثل بداية دراسة التلاميذ لمنهج الدراسات

الاجتماعية؛ مما يتطلب توفير أفضل الفرص التعليمية لإنخراطهم في تعلم ما تتضمنه من مفاهيم، ومهارات؛ والتي تعد لبنات أساسية تؤثر -مستقبلًا- في كفاءة تقدمهم في التعلم اللاحق لمناهج الدراسات الاجتماعية، ومناهج الجغرافيا.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على المتغيرات الآتية:

- المتغير المستقل: بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس.
- المتغيرات التابعة: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

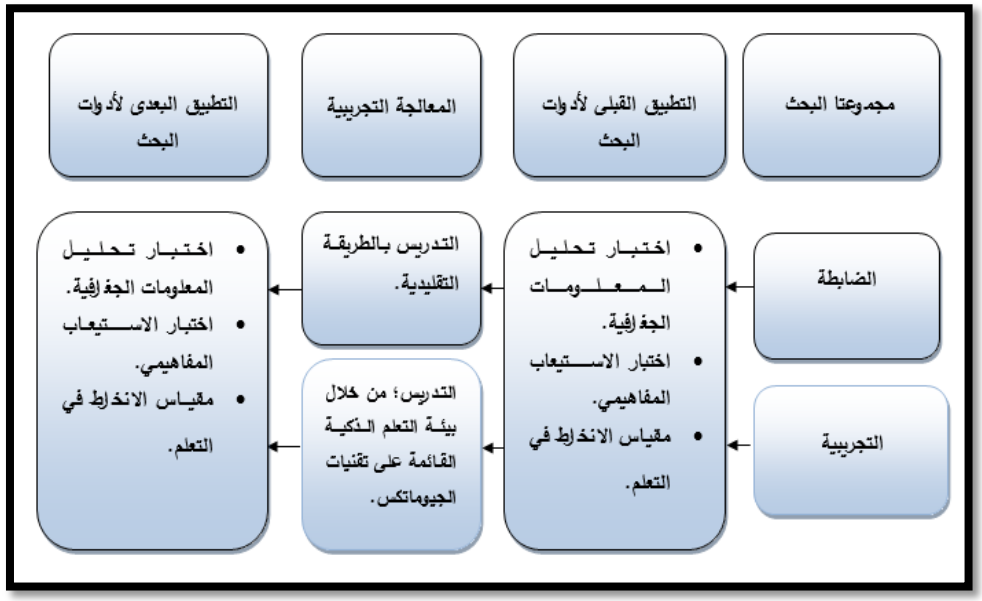
منهج البحث:

أتُّبِعَ -تحقيقًا لأهداف البحث- كلا المنهجين:

- الوصفي: وذلك في التأطير النظري لمتغيرات البحث (بيئة التعلم الذكية – تقنيات الجيوماتكس – مهارات تحليل المعلومات الجغرافية – الاستيعاب المفاهيمي – الانخراط في التعلم)، وكذلك في إعداد أدوات القياس.
- التجريبي: وذلك لتقصي أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية كل من: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

التصميم التجريبي:

استُخدم التصميم التجريبي ذو المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، ذو القياسين: القبلي، والبعدي Control Group Pretest- Posttest Design. ويوضح الشكل (1) الآتي التصميم التجريبي للبحث:



شكل (1)
التصميم التجريبي للبحث

فروض البحث:

صيغت –في ضوء اطلاع الباحثتين علي الأدبيات والدراسات السابقة وثيقة الصلة بهذا البحث– فروض البحث على النحو الآتي:

1– لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

2– لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

3– لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لمقياس الانخراط في التعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة.

أدوات البحث:

أعدت الباحثتان –تحقيقًا لأهداف هذا البحث– الأدوات الآتية:

1- اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.

2- اختبار الاستيعاب المفاهيمي.

3- مقياس الانخراط في التعلم.

مصطلحات البحث:

أمكن –في ضوء اطلاع الباحثتين علي الأدبيات والدراسات السابقة وثيقة الصلة بهذا البحث– تعريف مصطلحات البحث إجرائيًا على النحو التالي:

1- بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

تُعرفها الباحثتان –إجرائيًا– بأنها: مساحة تعليمية معززة تقنيًا علي نظام التعلم Claned تستخدم مجموعة متنوعة من أدوات الذكاء الاصطناعي، وتقنياته، وتقنيات الجيوماتكس؛ لدعم عملية التعلم، وتعزيزها؛ من خلال جمع وتحليل بيانات تفاعل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في هذه المساحة؛ مما يدعم تقديم رؤية شاملة عن أدائهم في عملية التعلم، وبما يساعد في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لديهم.

2- مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

تُعرفها الباحثتان –إجرائيًا– بأنها: قدرة تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي على ممارسة مجموعة من العمليات العقلية المركبة؛ لتحديد الارتباطات، والعلاقات، والأنماط، والتوزيعات المتعلقة بالظواهر الجغرافية المتضمنة بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية؛ بالاستعانة بأدوات التمثيل الجغرافي، وتقنياته المتنوعة؛ وتتمثل تلك المهارات في: الوصف، والتفسير وإدراك العلاقات، والمقارنة، والاستنتاج، والتوجه المكاني، وتقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية المُعد لذلك.

3- الاستيعاب المفاهيمي:

تُعرفه الباحثتان –إجرائيًا– بأنه: مجموعة القدرات العقلية التي يمتلكها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، والتي تمكنهم من إدراك المفاهيم الجغرافية بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، والمعارف والمعلومات المتضمنة بها؛ من خلال وصفها، وإبراز معانيها، ودمجها في بنيتهم المعرفية؛ لاستخدامها في سياقات جديدة، وتتضمن ثلاث قدرات رئيسة؛ هي:

التوضيح، والتفسير، والتطبيق، وتقاس هذه القدرات بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار الاستيعاب المفاهيمي المُعد لذلك.

4- الانخراط في التعلم:

تُعرفه الباحثتان –إجرائيًا– بأنه: تفاعل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومشاركتهم في تعلم موضوعات وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية المُقدمة عبر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ من خلال: الاطلاع على أهداف التعلم، ومحتوى الموضوعات، ومشاهدة مقاطع الفيديو التعليمي، وتنفيذ أنشطة التعلم، بالاستعانة بمصادر التعلم المتاحة، وتنفيذ التقييمات، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في مقياس الانخراط في التعلم المُعد لذلك.

خطوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من فروضه؛ اتبعت الباحثتان الإجراءات الآتية:

- التأطير النظري لمتغيرات البحث الرئيسة، وتحليل الأدبيات، والدراسات ذات الصلة.
- إعداد منهجية البحث، وإجراءاته؛ ويتضمن:
  - تصميم بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، ومادتيها التعليميتين: دليل المعلم، وكتيب أنشطة التلميذ.
  - إعداد أدوات البحث.
  - التجريب الاستطلاعي.
  - القياس القبلي لأدوات البحث.
  - تنفيذ تجربة البحث الأساسية؛ من خلال تطبيق بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس مع المجموعة التجريبية.
  - القياس البعدي لأدوات البحث.
  - المُعالجة الإحصائية لنتائج القياسين القبلي، والبعدي.
- استخلاص نتائج البحث؛ عرضًا، ومناقشةً، وتفسيرًا.
- تقديم توصيات البحث، والبحوث المقترحة.

وفيما يأتي عرضٌ مُفصَّل لتلك الإجراءات:

التأطير النظري

نُظم التأطير النظري في هذا البحث –وفقًا لمتغيرات البحث– في أربعة محاور؛ هي: بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، ومهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم. وفيما يلي عرضٌ مفصلٌ لهذه المحاور:

المحور الأول: بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

يُعنى في هذا المحور بعرض ماهية بيئة التعلم الذكية؛ من حيث: مفهومها، وخصائصها، ومميزاتها، ومكوناتها، والتكنولوجيا المستخدمة فيها وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي، وأسسها النظرية، يليه عرضٌ لبيئة التعلم الذكية **Claned**، ثم توضيح لمفهوم الجيوماتكس، ومكوناتها، وتقنياتها، وتطبيقاتها التربوية، وأهميتها في تدريس الدراسات الاجتماعية، والتكامل بين بيئات التعلم الذكية وتقنيات الجيوماتكس، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولاً: بيئة التعلم الذكية Smart Learning Environment:

1- مفهوم بيئة التعلم الذكية:

تبين –بتحليل الأدبيات والدراسات ذات الصلة– أن ثمة تنوعًا في تعريف بيئة التعلم الذكية؛ فَعُرِّفت بأنها: "نظم التعلم التي يمكنها تحديد خصائص المتعلمين، وتوفير مصادر التعلم، وأدوات التفاعل المناسبة؛ من خلال تحليل سلوكيات التعلم، وتسجيل عملية التعلم تلقائيًا، وتقييم نتائجها؛ لتعزيز التعلم الفاعل للمتعلمين" (Liu, Huang, Wosinski, Liu, Huang & Wosinski, 2017, P. 18).

وَعُرِّفت –كذلك– بأنها: "نظام تكيفي يضع المتعلم في المقدمة، ويحسن خبراته التعليمية بناءً على سمات التعلم، والتفضيلات؛ وتتميز تلك البيئة بدرجات متزايدة من المشاركة والوصول إلى المعرفة، والتغذية الراجعة، والتوجيه، وتستخدم الوسائط الغنية مع الوصول السلس إلى المعلومات ذات الصلة، مع الاستخدام المكثف للذكاء الاصطناعي، والتقنيات الذكية؛ لتعزيز بيئة التعلم بشكل مستمر" (UNESCO, 2017, P. 9).

كما تُعَرَّف بأنها: "فئة واسعة من التطبيقات التعليمية التفاعلية الرقمية المُجهزة بميزات تُمَكِّن من توفير دعم شخصي وتكيفي للطلاب إما عن طريق اختيار المهام، أو المساعدة الديناميكية في أثناء أداء المهام"(Mavrikis & Holmes, 2019, P. 57).

وتُعَرّف –أيضًا– بأنها: "نظام تعليمي هجين يوفر للمتعلمين عملية تعليمية ممتعة، توظف فيها الأدوات والتقنيات الذكية؛ لتحقيق التعلم الفاعل" (Rosmansyah, Putro, Putri, Utomo & Suhardi, 2022, P. 1).

وتُعَرّف بأنها: "منظومة تعليمية تؤكد مرونة التعلم، والفاعلية، والكفاءة، والمشاركة، والتكيُّف، والتأمل؛ وذلك بالدمج بين التعلم بنوعيه: الرسمي، وغير الرسمي" (Rao & Mokhtar, 2023).

ويُمكن –في ضوء ما تقدم من تعريفات– عدّ بيئة التعلم الذكية مساحة تعليمية معززة تقنيًا تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي المتنوعة في بيئة التعلم؛ لدعم عملية التعلم وتعزيزها ومساعدة الطلاب في الانخراط في العملية التعليمية.

2 - خصائص بيئة التعلم الذكية:

حدد Spector (2016) خصائص بيئة التعلم الذكية فيما يأتي:

- المعرفة Knowledge: وتعني الوصول إلى المعلومات ذات الصلة، والقدرة على إضافة تلك المعلومات أو تعديلها.
- دعم المهمة Task support: وتعني القدرة على أداء مهمة، أو تزويد المتعلم بالأدوات والمعلومات اللازمة لأدائها.
- تدقيق السياق Context sensitivity: وتعني القدرة على التعرف على مواقف محددة، بما في ذلك المواقف التي قد يحتاج فيها المتعلم إلى المساعدة.
- التأمل والتغذية الراجعة Reflection and feedback: وتعني القدرة على تقديم التعليقات الهادفة في الوقت المناسب للمتعلم؛ في ضوء نتائج تقدمه، ومَهمة التعلم.

كذلك أشار كلٌ من: Agbo, Oyelere, Suhonen and Tukiainen (2019)؛ و Yu and Lu (2021) إلى أن التعلم في بيئة تعليمية ذكية يُعدُّ تعلمًا شاملًا ومنتشرًا. ويتميز التعلم الشامل في البيئات الذكية بالخصائص التالية:

- الانتشار الواسع Ubiquitous: ترتكز بيئة التعلم الذكية على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، والأجهزة المحمولة؛ لتلبية متطلبات المتعلمين، وتوفير فرص تعلمهم في أي وقت ومن أي مكان، وتمكين التعلم التفاعلي.

- **الاستمرارية Continuous: يمكن للمتعلم –في بيئة التعلم الذكية– الانتقال بمرونة بين السياقات المختلفة للتعلم، والدمج بين التعلم الرسمي والتعلم غير الرسمي، واستكمال التعلم في الفصول الدراسية مع التعلم عبر الإنترنت.**
- **الموقفية Situated: التعلم الموقفي هو العنصر الأساسي للتعلم في بيئة التعلم الذكية؛ فأنشطة التعلم التي يُمارسها المتعلمون، هي التي تحدد مدى حاجتهم للمساعدة، والدعم اللازمين لتحقيق أهداف التعلم.**
- **التكيف Adaptive: توفر بيئة التعلم الذكية نموذجًا تعليميًا فرديًا مناسبًا يعتمد على تحليل بيانات تعلُّم المتعلِّم؛ بما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.**
- **الاتصال Connectivity: يمكن لبيئات التعلم الذكية أن تطور قدرة المتعلمين على التعلم المستقل، وتساعدهم في ربط المعرفة، ودمجها؛ من خلال الفَهْم، والمعالجة.**

يتضح مما تقدم أن بيئة التعلم الذكية تتميز بمجموعة من الخصائص التي تجعلها أكثر فاعلية ومرونة في تلبية حاجات المتعلمين، وتساعد في تخصيص تجربة التعلم، وتعزيز التفاعل والتواصل بين المتعلمين والمعلمين.

3 - مميزات بيئة التعلم الذكية:

تنعكس الميزات التقنية لبيئات التعلم الذكية بشكل أساسي في تحقيق الجوانب التالية:

- **تَتَبُّع عملية التعلم Tracking learning process: إذ يمكنها تتبع حالة المتعلمين في اكتساب الجوانب المعرفية، والتفاعل في الفصول الدراسية؛ وذلك باستخدام تقنيات التقاط الحركة، مما يساعد في تحليل نتائج التعلم، وإنشاء نموذج المتعلم، الذي يوفر أساسًا مهمًا لتوفير تقييم أكثر شمولًا ودقة.**
- **تَعرُّف سيناريو التعلم Recognizing learning scenario: إذ يمكنها تخصيص الموارد والأدوات وفقًا لنموذج المتعلم، وسيناريوهات التعلم؛ لتيسير حدوث التعلم الفعال.**
- **تواصل مجتمع التعلم Connecting learning community: إذ يمكنها إنشاء مجتمع تعليمي لسيناريوهات تعليمية محددة، داعمة تواصل المتعلمين الفاعل، وتبادل المعرفة فيما بينهم.**

- **التعلم الفاعل Effective learning: إذ تستهدف تهيئة ظروف تتبع التعلم، والتعرف والوعي به؛ من أجل تعزيز التعلم اليسير، وزيادة انخراط المتعلمين في العملية التعليمية (Huang, Yang & Zheng, 2013; Liu et al., 2017).**

يتبين مما تقدم أن بيئة التعلم الذكية تساعد في تعزيز التفاعل بين المتعلمين والمعلمين، وتوفر تجارب تعلم شخصية ومتكاملة؛ فضلًا عن أهمية تحليلات البيانات في زيادة فاعلية العملية التعليمية، وكفاءتها.

ولقد أجريت دراسات، وأبحاث عدة في مجال توظيف بيئات التعلم الذكية، وميزات استخدامها في كثير من المراحل التعليمية؛ لتحقيق كثير من جوانب التعلم؛ مثل:

دراسة كلٍ من: Agbo et al. (2019) التي هدفت إلى الكشف عن مميزات توظيف بيئات التعلم الذكية في مؤسسات التعليم العالي، وأشارت نتائجها إلى وجود عديد من المميزات لتوظيف بيئات التعلم الذكية في العملية التعليمية؛ مثل: دعم التعلم الشخصي، وآليات التغذية الراجعة الفورية، وجدولة المهام التلقائية.

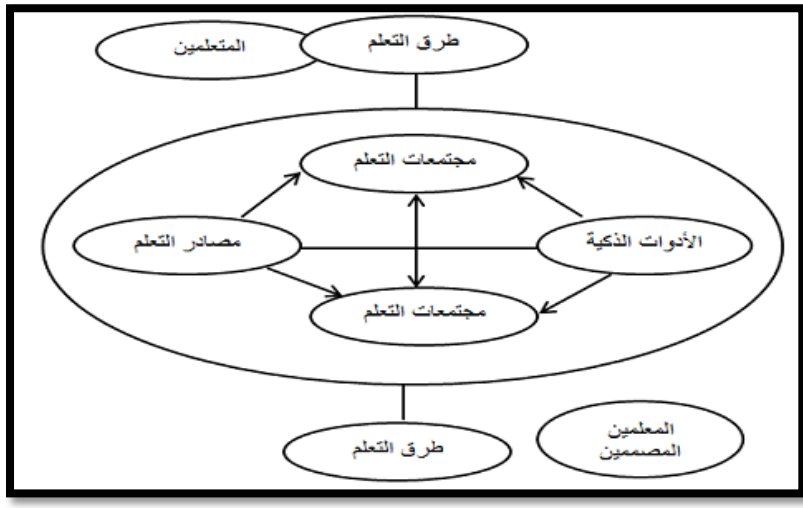
ودراسة كلٍ من: Bdiwi, de Runz, Faiz and Ali-Cherif (2019) التي استهدفت تَعرُّف تأثير دور المعلم في بيئة التعلم الذكية في أداء الطلاب في التعليم العالي، وأشارت نتائجها إلى أن بيئة التعلم الذكية تتيح للمعلم فرص عديدة؛ بما يساعده في زيادة دافعية المتعلم، ومشاركته، وتعلمه الفاعل.

ودراسة Shi, Peng and Sun (2022) التي استهدفت تعرُّف فاعلية توظيف بيئة التعلم الذكية في تنمية الثقافة المعلوماتية لدى طلاب الجامعات، وأشارت نتائجها إلى أن بيئة التعلم الذكية ساعدت في زيادة دافعية الطلاب للتعلم، ومحو الأمية المعلوماتية لديهم.

ونلحظ من العرض السابق تركيز الدراسات السابقة على توظيف بيئات التعلم الذكية في مراحل التعليم العليا، ووجود قصور في الدراسات، والبحوث التي استهدفت توظيف مثل تلك البيئات في المرحلة الابتدائية؛ ومن هنا تأتي أهمية البحث الحالي في محاولة الإفادة من ميزات بيئات التعلم الذكية، وتوظيفها في تنمية نواتج التعلم المستهدفة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

4 – مكونات بيئة التعلم الذكية:

أشار كلٌ من: Huang, Spector and Yang (2019) أن لبيئات التعلم الذكية مكونات ستة؛ هي: المصادر، والأدوات الذكية، ومجتمعات التعلم، ومجتمع التدريس، وطرائق التعلم، وطرق التدريس، ويوضح العلاقات بينها الشكل (2) الأتي:



شكل (2) مكونات بيئة التعلم الذكية

المصدر: Huang et al. (2019, P. 162)

يتضح من الشكل السابق أن مكونات بيئة التعلم الذكية تجمع بين التكنولوجيا والتعليم؛ لتشكيل بيئات تعلم متكاملة، وملائمة لحاجات المتعلمين والمعلمين على السواء؛ وذلك من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات، ومصادر التعلم المتنوعة؛ مما يساعد في تعزيز التفاعل بين المتعلمين وبعضهم بعضًا، ومع المعلم، وتحفيز التعلم النشط.

5- الأسس النظرية لبيئة التعلم الذكية:

تتأسس بيئات التعلم الذكية على مجموعة متنوعة من النظريات؛ منها:

1- النظرية البنائية Constructivist theory:

تستند معظم الدراسات ذات الصلة ببيئة التعلم الذكية إلى نظريات التعلم، خاصة النظريات والمداخل البنائية، التي تقوم على أساس أن التعلم عملية نشطة يبني فيها المتعلم المعرفة بنفسه، وتؤكد أهمية المشاركة النشطة للمتعلمين في ممارسات التعلم الهادفة، وتعد النظرية البنائية نظرية تعلم شاملة؛ إذ تؤكد المبادئ الآتية:

- أن التعلم يتمحور حول المتعلم؛ بوصفة مركز العملية التعليمية.
- التعلم هو العملية التي يبني المتعلمون –من خلالها– المعرفة بشكل فعال.
- تتكون عملية التعلم من جانبين: إعادة تنظيم وبناء المعرفة القديمة، والبناء الهادف للمعرفة الجديدة.
- يتضمن التعلم إيلاء أهمية لتهيئة مواقف ذات معنى؛ لدعم العملية التعليمية.
- يتطلب التعلم الفعال مصادر مناسبة لدعم بناء المعنى (Huang et al., 2019).

يتضح مما سبق توافق بيئة التعلم الذكية مع مبادئ النظرية البنائية، التي تدعم الطلاب في استكشاف المعرفة، واكتسابها بناءً على حالة التعلم، وخصائص المتعلمين؛ أى أن المتعلم هو محور العملية التعليمية في بيئة التعلم الذكية، كما توفر للمتعلم مجموعة متنوعة من مصادر التعلم والأنشطة التعليمية المتنوعة التي تساعد في بنائه لمعرفته، كذلك تساعد المعلم في معرفة مدى تقدم الطلاب، ونقاط القوة والضعف لديهم؛ من خلال تحليلات التعلم في البيئة، مما يساعد المعلم في تقديم التوجيه اللازم.

2- نظرية التعلم عبر الشبكات Theory of online learning:

تؤكد النظرية أن بيئات التعلم الفاعلة هي البيئات التي تتيح عديدًا من أنماط التفاعل بين عناصر العملية التعليمية، والتي تعمل كأساس لعملية التعلم في بيئة التعلم عبر الإنترنت، وتشير إلى أنه يمكن استبدال الأنماط المختلفة لتفاعل الطلاب مع بعضهم بعضًا فى بيئة التعلم عبر الإنترنت؛ اعتمادًا على المحتوى، وأهداف التعلم، والتكنولوجيا، والوقت المتاح. ولا تؤدي البدائل إلى تدني جودة التعلم الناتج؛ أي: أنه يمكن تطوير مستويات كافية من التعلم العميق والهادف، طالما أن أحد أشكال التفاعل الثلاثة (الطالب والمعلم، الطالب وزميله، الطالب والمحتوى) عند مستويات عالية (Anderson,2004).

يتضح مما سبق أن بيئة التعلم الذكية تتوافق مع نظرية التعلم عبر الشبكات؛ إذ تتيح للمتعلم: عديدًا من أنماط التفاعل بينه وبين عناصر العملية التعليمية، وتوفر مصادر وأنشطة تعليم، وتعلم متنوعة تساعده في بناء المعرفة، وتعميق الفَهم؛ وفقًا لخطوه الذاتى.

3- النظرية المعرفية Cognitive theory:

تستند النظريات المعرفية إلى مجموعة من المبادئ؛ من أهمها: أن التعلم هو عملية اكتساب للمعرفة، وأن التعلم ليس تسلسلًا من التحفيز والاستجابة، بل هو تكوين

لمخططات معرفية منظمة schemata، وأن المتعلم يعالج المعلومات قبل أن يخزنها في الذاكرة، وأن الذاكرة لا تحتفظ الا بالمعلومات ذات المعنى، وهي بذلك تؤكد على أهمية التعلم النشط في اكتساب المعرفة؛ من خلال بذل الجهد العقلى في أثناء عملية التعلم. وتعد نظرية معالجة المعلومات إحدى أهم النظريات المعرفية التي تفسر كيفية استقبال الأفراد المعلومات، وتخزينها، ودمجها، واسترجاعها، واستخدامها؛ ففكرتها الأساسية هي أن العقل البشري يشبه الحاسب الآلي الذي يعالج المعلومات؛ من خلال ثلاث مراحل: الذاكرة الحسية، والذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة طويلة المدى (Huang et al., 2019).

واستنادًا إلى ما تقدم؛ يتضح أن بيئة التعلم الذكية تتوافق مع النظريات المعرفية؛ إذ توفر للمتعلم عديدًا من الوسائط المتعددة (مقاطع الفيديو–الصور–الخرائط–الروابط) الجاذبة للانتباه، والتي تنشط مستقبلاته الحسية، كما تزوده بالإرشادات التعليمية اللازمة، وتوضيح للأهداف قبل البدء فى دراسة للمحتوى، وملخصًا للدرس عقب دراسته؛ لتنشيط الذاكرة قصيرة المدي، وتوفر مجموعة متنوعة من أنشطة التعلم، والتقييمات، يعقبها تغذية راجعة فورية لأدائه؛ مما يساعد في خفض العبء المعرفى لديه، وتحسين أدائه.

4- نظرية التفاعل Interaction theory:

تُعد نظرية التفاعل من أهم النظريات التي يستند إليها التعلم عن بُعد، وتنص على أن التعليم عن بعد يدعم دافعية المتعلم، ويعزز متعته في التعلم، فضلًا عن أنه ييسر التعامل مع المحتوى التعليمي، ويدمج المتعلم في الأنشطة التعليمية المختلفة، واتخاذ القرارات، ويساعد –كذلك– في تعزيز الاتصالات الحقيقية، والافتراضية بين النظام بكل مفرداته، وبين المتعلم. وللنظرية سبعة افتراضات أساسية تقوم عليها؛ هي:

- يتمحور التدريس حول التفاعل بين طرفي التعليم والتعلم؛ بمعنى أن التفاعل من خلال المادة العلمية المقدمة في مقررات معدة سلفاً؛ يدعم دور الطلاب في التعبير عن وجهات نظرهم المختلفة، واستخدامهم أساليب التفكير، ومهاراته.
- الانخراط في الدراسة، والعلاقات الشخصية بين طرفي التعليم والتعلم يُسهمان في زيادة متعة التعلم.
- التمتع بالتعلم يساهم في زيادة دافعية المتعلم.
- المشاركة في اتخاذ القرارات المتعلقة بالدراسة يمكن أن يدعم دافعية المتعلم.

- **الدافعية القوية للمتعلم تيسر التعلم.**
- **التعامل بيسر مع المادة التعليمية، يُسهم في زيادة متعة التعلم، وتحفيز دافعية المتعلم للتعلم؛ من خلال العروض المعدة مسبقًا للمقرر.**
- **إتاحة الفرصة للمتعلمين –بعد تعلمهم من خلال هذه النظم– لإبداء آرائهم بشان فاعلية التدريس (لي آيرز شلوسر ومايكل سيمونسن، 2015).**

يتبين مما تقدم توافق بيئة التعلم الذكية مع مبادئ نظرية التفاعل؛ نظرًا لخصائص بيئة التعلم الذكية، وتمركزها حول المتعلم، وما توفره من مصادر متنوعة تساعد في الانخراط في التعلم، واكتساب المعارف، وتنمية المهارات.

5- النظرية الاتصالية Connectivism Theory:

هي نظرية تقوم على أساس أنّ التعلم عملية تحدث داخل بيئات تفاعلية متغيرة، وتُعرَّف التعلم بأنه: "معرفة قابلة للتنفيذ". وتركز على أهمية ربط مجموعات المعلومات المتخصصة، وتعطي أهمية للإتصالات التي تمكن الفرد من إثرائه للمعرفة أكثر مما لديه من معرفة حالية، وتشير إلى أن التعلم يحدث نتيجة المشاركة والتفاعل بين الأفراد (Siemens, 2005).

وقد أشار كلٍ من Anderson and Dron (2011) إلى أن التعلم وأساليب التدريس وفقًا لمبادئ النظرية الاتصالية، تتسم بما يلي:

- **أن المشكلات التي يتعين حلها لا تأتي من ندرة الموارد؛ بل الفائض منها.**
- **أن التعلم –وبالتالي التدريس– لا يقوم على الأفراد وحدهم، بل على التقنيات الرقمية، بدءًا من صفحات الويب البسيطة، إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي.**
- **أن التعلم يجب أن يكون شخصيًا، واجتماعيًا.**

ومما تقدم يتضح أن ثمة توافقًا بين بيئة التعلم الذكية ومبادئ النظرية الاتصالية؛ فمن خلال بيئة التعلم الذكية، تُعَزز عمليات التواصل والتفاعل بين كل من: المتعلمين، والمعلمين، والمحتوى ، ويُدَعم تقديم المحتوى التعليمي بطرائق تُيسّر فهمه، واستيعابه.

ويتبين –في ضوء ما تقدم من نظريات– أن بيئة التعلم الذكية ترتبط –بشكل وثيق– بالنظريات التعليمية المختلفة، حيث تعمل على تطبيق مبادئ هذه النظريات في سياق تعليمي متكامل يساعد في مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.

6- التكنولوجيا المستخدمة في بيئة التعلم الذكية:

يُعد نظام التعلم الذكي هو الشكل الرئيس لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث تُطَبق أنظمة التعلم الذكية وبيئاته بشكل أساسي مبادئ الذكاء الاصطناعي في تمثيل المعرفة، وأساليب التفكير؛ نظرًا لأنها تدمج أنشطة خبراء المعرفة، والمعلمين، والطلاب (Louis & ElAzab, 2023).

وتُستخدم التكنولوجيا في ثلاث عمليات متمايزة في بيئة التعلم الذكية؛ هي: Tabuenca, et al. (2021)؛ Temdee (2020) .

- جمع المعلومات السياقية **Collecting contextual information**: إذ تقوم بيئة التعلم الذكية بجمع معلومات محددة في أثناء نشاط التعلم لتتبع تصرفات وردود أفعال المتعلمين، من أجل إعداد الملفات الشخصية.
- تفسير السياق باستخدام تقنيات معالجة البيانات **Interpreting the context using data processing techniques**: إذ أدى انتشار أجهزة الاستشعار، والشبكات اللاسلكية، وتضخم البيانات، إلى وجود حاجة إلى إدراج تقنيات تحليل البيانات في بيئة التعلم الذكية، ويُعد التعلم الآلي الأسلوب الأكثر استخدامًا في ذلك، وكذلك تحليلات التعلم التي تجمع وتحلل آثار المتعلمين في أثناء التفاعل مع بيئة التعلم؛ مما يزود المؤسسات التعليمية بالبيانات، والمعلومات اللازمة لفهم عملية التعلم، وتحسينها.
- توفير إشارات مخصصة للعمل والتفاعل **Providing customized cues for action**: توفر بيئة التعلم الذكية تعليقات مخصصة وتغذية راجعة فورية للمتعلمين، بناءً على تفسير بيانات التعلم، وتحليلها، أو تلك البيانات التي انتجها المتعلمون – بشكل غير مباشر – بناءً على التوصيات التي تقترحها بيئة التعلم الذكية.

ومن أمثلة بيئات التعلم الذكية، وأدواتها التي تستخدم الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات في تخصيص تجارب التعلم، ومساراته، ودعم العملية التعليمية؛ كل من: DreamBox Learning، وهو برنامج رياضيات تكيفي، و Squirrel AI Learning، وKnewton، وهما منصتان تعليميتان تكيفيتان، ومنصة Claned التي تم الاعتماد عليها في البحث الحالي؛ وفيما يلي عرض مُفَصل لها.

7 - بيئة التعلم الذكية Claned:

- **تعد منصة Claned إحدى خدمات Microsoft Azure السحابية التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير بيئة التعلم الذكية، وقد اختيرت هذه البيئة نظرًا لمناسبتها للبحث الحالي ولأن لها عديد من المميزات منها: Hakkal and Lahcen (2022)؛ Litmanen and Autio (2016)؛ Turpin (2019)**
- **إمكانية استخدامها في إعداد الدورات التدريبية، ونشرها عبر الإنترنت، ودراسة المواد التعليمية. وتوفر أدوات قياس تم التحقق من صحتها لتعزيز عملية التعلم؛ إذ اعتماد النظام على ملاحظة أداء الأنشطة والخبرات يُمَكّنه من تقديم التغذية الراجعة للتلاميذ.**
- **أنها بيئة تعلم تساعد المتعلمين في التحكم في تعلمهم، وإدارته، وتحديد أهدافه، ومعالجة محتواه، كما تقوم خوارزميات Claned بجمع معلومات ذكية حول تفاعل المستخدمين مع المواد التعليمية، والأقران، والمعلمين؛ مما يوفر معرفة قيِّمة بشأن كيفية حدوث التعلم، وما يؤثر في نجاحه، وكيف يمكن تطويره بشكل أكبر.**
- **أنها بيئة تعليمية شخصية لكل متعلم، تناسب المدارس والجامعات؛ إذ تتيح للمتعلمين الدراسة، والتعاون، وإيجاد المواد التعليمية التي تتوافق مع حاجاتهم، ومهاراتهم الفردية؛ لأنها تعتمد على توجهات الطلاب، ونقاط القوة في التعلم، وتحدد مجالات التحسين.**
- **تقوم البيئة تلقائيًا بجمع البيانات وتحليلها لكل تفاعل يحدث من خلالها، وبذلك يمكن استخدامها في: تحديد المتعلمين المُعرضين لخطر التسرب، وأجزاء المحتوي التعليمي التي تتطلب التحسين. كما تعد مؤشرًا لفعالية التدريس، وكذلك مدى انخراط الطلاب في التعلم.**
- **أنها بيئة تعلم تركز على المتعلم، وفعالة، ومنخفضة التكلفة، وجاذبة للمتعلمين، ومعينه إياهم على الانخراط، وجعلهم مسؤولين عن مسار التعلم الخاص بهم.**

تأسيسًا على ما سبق فقد اعُتمِدَ –في البحث الحالي– على بيئة التعلم الذكية Claned؛ لما لها من ميزات وخصائص تتفق وطبيعة البحث الحالي، والأهداف التي يسعي إلى تحقيقها.

ثانيًا: تقنيات الجيوماتكس Geomatics Technologies:

تُعد التكنولوجيا الجغرافية المكانية (أو ما تعرف بالجيوماتكس) مجالًا متعدد التخصصات يتضمن تخصصات؛ مثل: المسح، والاستشعار عن بعد، ورسم الخرائط، ونظم المعلومات الجغرافية، والنظام العالمي للملاحة عبر الأقمار الصناعية Godesy and Global Navigation Satellite System (GNSS) (Aina, 2012).

وفيما يلي عرضٌ مفصَّل للجيوماتكس؛ مفهومًا، ومكوناتٍ، وتقنياتٍ، وكذلك توضيح لأهم تطبيقاته التربوية، وأهميته في تدريس الدراسات الاجتماعية، وسبل التكامل بينه، وبين بيئات التعلم الذكية:

1- مفهوم الجيوماتكس:

تعددت –بتحليل الباحثتين بعض الأدبيات والدراسات ذات الصلة– تعريفات علم الجيوماتكس؛ فيُعرَّف بأنه: "مصطلح شامل يُستخدم لوصف كل من مجموعة المعرفة، ونطاق الأنشطة المهنية المتعلقة بتوليد البيانات المكانية، ومعالجتها، وتخزينها، واستخدامها. ويشمل التخصصات التقليدية؛ مثل: المسح، ورسم الخرائط، والجيوديسيا، والتصوير المساحي، كما يتداخل مع التخصصات الأحدث؛ مثل: الاستشعار عن بعد، والتصوير، وتكنولوجيا المعلومات" (Burkholder, 2008, P.117).

كما يُعَرّف بأنه: "نهج نظامي متعدد التخصصات، يقوم على اختيار الأدوات والتقنيات المناسبة لجمع البيانات الجغرافية المكانية من مصادر مختلفة ومحددة جيدًا، وتخزينها، ونمذجتها، وتحليلها، واسترجاعها"(Gomarasca, 2010, P. 137).

ويُعَرّف بأنه:" المعدات والبرامج المستخدمة لتصور وتحليل ميزات الأرض؛ مثل: أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS)، والكرات الأرضية الافتراضية (مثل: Google Earth)، وأنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، وتطبيقات رسم الخرائط على شبكة الإنترنت (مثل: Google Maps)" (Bodzin, Anastasio & Kulo, 2014, P. 3).

كذلك يُعَرّف بأنه: "المعرفة والقدرة على استخدام أنظمة المعلومات؛ لدمج البيانات بشأن الظواهر المكانية، والظواهر المكانية–الزمانية المتعلقة بسطح الأرض؛ بهدف إجراء التحليلات المكانية، وتصور حالتها، والتنبؤ بتغيراتها" (Krawczyk, 2022).

وباستقراء التعريفات السابقة يمكن الخَلُوص إلى أن علم الجيوماتكس:

- **مصطلح يجمع بين مفهومين رئيسين؛ هما: الجغرافيا، والمعلوماتية، ويركز على استخدام التقنيات الحاسوبية، وتحليل البيانات الجغرافية؛ لفهم العالم الجغرافي، وتحليله.**
- **يتضمن تكامل المعلومات المكانية والجغرافية مع التقنيات الحاسوبية؛ لإعداد خرائط ونماذج وتحليلات تفصيلية؛ فهو يعتمد على المكاملة بين نظم المعلومات الجغرافي (GIS)، ونظم المعلومات الحاسوبية (IT)؛ لتحليل الظواهر المكانية، وتفسيرها.**
- **يعد إحدى الأدوات الرئيسة في فهم العلاقات المكانية، والظواهر الجغرافية، وتحليلها باستخدام التكنولوجيا الحاسوبية.**

2- مكونات علم الجيوماتكس:

يُكامل علم الجيوماتيكس بين عديد من التخصصات، والتقنيات؛ للكشف عن كميات كبيرة من البيانات، وجمعها، وتمثيلها؛ لإنتاج أنواع مختلفة من المعلومات، وتشمل:

- **علم الحاسوب Computer science: ومن خلاله تُمثل المعلومات، وتعالج بصورة قابلة للتطبيق؛ من خلال الأدوات التكنولوجية (الأجهزة).**
- **الجيوديسيا Geodesy: وهو علم القياس، ورسم الخرائط لسطح الأرض؛ ويعتمد عليه في تحديد شكل الأرض، وحجمها؛ باستخدام النماذج المختلفة.**
- **علم الطبوغرافيا Topography: وهو مزيج من الإجراءات لرصد الأرض مباشرة؛ ويستعان بأدواته وطرائقه في رصد تفاصيل سطح الأرض بشكل شامل، وتمثيلها.**
- **علم الخرائط Cartography: ويوفر وصف لشكل الأرض، وأبعادها، وتفاصيلها الطبيعية والاصطناعية؛ من خلال التمثيل الرقمي ؛ وذلك وفقًا لقواعد ثابتة.**
- **علم التصوير الفوتوغرافي Photogrammetry: ويسهم في توفير مجموعة متنوعة من الصور الجوية التي تساعد في تحديد موقع الظواهر الأرضية، وأشكالها.**
- **الاستشعار عن بعد Remote Sensing: ويسهم في توفير مجموعة من البيانات عن الظواهر المختلفة؛ وذلك عن بُعد، وكذلك معالجة تلك البيانات، وتفسيرها لاحقًا.**
- **نظام تحديد المواقع العالمي Global Positioning System (GPS): ويساعد في توفير بيانات ثلاثية الأبعاد عن المواقع والظواهر المختلفة الثابتة أو المتحركة في الفضاء، وزمنها، على سطح الأرض برمتها، تحت أي ظروف جوية، وفي الوقت الفعلي.**

- **نظام المسح بالليزر Laser Scanning System: ويسهم في تحديد مواقع الظواهر، وقياس مسافتها؛ من خلال الإشعاع الواقع في ترددات الضوء (0.3–15 ميكرومتر).**
- **نظم المعلومات الجغرافية (GIS): تستخدم مزيجًا قويًا من الأدوات ذات القدرة على استقبال البيانات المكانية، وتسجيلها، واسترجاعها، وتحويلها، وتمثيلها.**
- **نظم المعلومات الجغرافية عبر الويب WebGIS: وتسهم في توزيع البيانات الجغرافية المخزنة عن بُعد على أجهزة مخصصة لقواعد البيانات؛ وفقًا لشبكة هندسية معقدة.**
- **الإحصاء Statistics: ويسهم في تحليل البيانات المكانية، وغير المكانية، تحليلًا مكانيًا، وإحصائيًا، وتقديم النماذج الرياضياتية عن حالة الظواهر المختلفة (داود، 2019; Zaho et al., 2022).**

يتضح –في ضوء ما تقدم من عرض لمكونات الجيوماتكس– مكاملته بين مجموعة متنوعة من العلوم، وتقنياتها، وأدواتها؛ لتحقيق أهدافها، ووظائفها بشكل أفضل، وأكثر فاعلية في فهم الظواهر المكانية، وتفسيرها، وتحليلها، وتوفير فرص أكثر للاستعانة بأدواتها في قطاعات كثيرة في المجتمع.

3- تقنيات الجيوماتكس:

تتعدد تقنيات علم الجيوماتكس بتعدد العلوم التي تستند إليها ؛ الأمر الذي يساعدها في توفير بيانات جغرافية عالية التدقيق، وفيما يلي عرض لهذه التقنيات:

- **النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS): وهو أداة تتيح تحديد المواقع ضمن الإحداثيات الجغرافية لأي نقطة على سطح الأرض، وذلك باستخدام إشارات من الأقمار الصناعية الموجودة في مدارها، ولهذه الأداة تطبيقات كثيرة تساعد في عرض موقع الظواهر، ووضع الخرائط والمخططات في سياقها.**
- **الكرات الأرضية الافتراضية Virtual Globes: وهي أداة تُمكن من استكشاف تضاريس سطح الأرض، وتوفر صور ثلاثية الأبعاد، من أمثلتها: برنامج Google Street View.**
- **معالجة الصور الفضائية Satellite image processing: تطبيق يستخدم لعرض ومعالجة الصور الرقمية الناتجة عن أجهزة الاستشعار الموجودة على الأقمار الصناعية.**

- **نظم المعلومات الجغرافية (GIS): هي أدوات تساعد في إدارة البيانات المرجعية جغرافيًا. وتعد أداة قوية للتحليل المكاني، وحل المشكلات؛ إذ يمكن استخدام هذه التقنية لتخزين جميع أشكال البيانات التي يمكن ربطها بالمواقع، وتحليلها، وعرضها، كما تمكن المستخدمين من إعداد خرائط لأي بيانات مرتبطة بموقع، وإجراء تحليلات جغرافية إحصائية ومكانية، تساعد في فهم الأنماط والعلاقات بين الأشياء، وإعداد بيانات جديدة؛ والتي بدورها يمكن استخدامها للإجابة عن الأسئلة المطروحة.**
- **البيانات المكانية الرقمية Digital spatial data: وهي بيانات مركبة للواقع تتضمن سلسلة من الصفات المجردة.**
- **الاستشعار عن بعد Remot Sencing (RS): وقد تطورت تقنية الاستشعار عن بعد، بظهور أنواعٍ جديدة من أجهزة الاستشعار، والتي تُيسر –بأنواعها كافة– جمع البيانات، وتخزينها، كما أنها تعزز التحول الكمي لأساليب التحليل المكاني في الجغرافيا الحديثة؛ مما يدعم تحليل المشكلات المكانية والسلوك الاجتماعي بشكل أكثر كفاءة، وتحسين جودة البيانات المتاحة؛ مما يعظم من قيمتها التقنية (Choi, 2023; Deren, Wei, Xiaomeng & Xi, 2020; Gomarasca, 2010; Jadallah, 2017; Nagata, 2013; Robertson et al., 2019).**

وثمة عديد من أدوات وتقنيات الجيوماتكس تساعد في إعداد البيانات المكانية، ونشرها، ويمكن استخدامها في التعليم دون الحاجة إلى مهارات خاصة، كما ترتبط معظم هذه التقنيات بمنصات البرمجيات الكبرى والشركات التي تقدم خدمات المعلومات، ونظرًا لطبيعة البحث الحالي، والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها؛ فقد تم تبني مجموعة من تقنيات الجيوماتكس التي توظف التقنيات السابقة، وتستند إليها فيما تقدمه من معلومات وبيانات؛ وهي: Google Earth، وGoogle Maps، وOpenStreetMap، و Arc Gis؛ وGADM؛ وفيما يلي عرضٌ مُفصَّل لهذه التقنيات:

3-1- تقنية Google Earth:

وتُعد أشهر تقنية للكرات الأرضية الافتراضية؛ إذ تتضمن تمثيلات برمجية ثلاثية الأبعاد للأرض، تُمكِّن المستخدمين من استكشاف صور الأقمار الصناعية للأرض من ارتفاعات مختلفة، والتكبير والتصغير لفحص سطح الأرض بتدقيق أو بمستويات مختلفة التفاصيل. كما يمكن للمستخدمين أيضًا تشغيل وإيقاف تشغيل الطبقات التي تصور أنواعًا

مختلفة من البيانات أو المعلومات بشكل انتقائي؛ مثل: الصور الفوتوغرافية لمواقع محددة، والأماكن المهمة، والطرق. كذلك تساعد تلك التقنية، المستخدمين من استيراد طبقات بيانات نظم المعلومات الجغرافية، ومعالجتها (Bodzin et al., 2014).

وقد أشارت نتائج دراسات كل من: Demirci, Karaburun and Kılar (2013)؛ و Xiang and Liu (2017) ؛ و Alfatikh, Winanti, Prasetya and Budiyanto (2020)، إلى فاعلية توظيف تطبيق Google Earth كأداة تعليمية فاعلة في تدريس مادة الجغرافيا.

2-3- تقنية Arc GIS Online:

هي نظام معلومات جغرافية كامل مستضاف على خادم قائم على السحابة مع وظائف واسعة النطاق، ويُمكن مستخدميه من إنشاء خرائط الويب، واستخدام الموارد الجاهزة، ونشر خدمات الخرائط، والتحليل المكاني، وتوزيع البيانات من أي جهاز. ويمكن استخدام ArcGIS Online كمنصة لإنشاء تطبيقات مرتبطة جغرافيًا؛ من خلال عارض الخرائط المدمج، ويمكنه –كذلك– توفير معارض الخرائط الأساسية، والصور الفضائية مجانًا (Kholoshyn, Bondarenko, Hanchuk & Shmeltser, 2019).

ويقدم معهد الأبحاث والنظم البيئية Environmental Systems Research Institute (ESRI) موقع (GeoInquiries) للمعلمين لدمج تقنية (ArcGIS Online) لدعم وتدريس محتوى موضوعات متنوعة؛ من أهمها: دروس المرحلة الابتدائية؛ بدءًا من الصف الرابع، ويتضمن أهداف التعلم، وأنشطة تقنية يمكن عرضها في الحجرة الدراسية باستخدام الأجهزة اللوحية، أو أجهزة العرض، وتوفر إمكانية استخدامها لأي معلم دون النظر إلى خبراتهم في استخدام أدوات الخرائط الرقمية؛ إذ يوفر ArcGIS إمكانات فريدة، وترخيصًا مرنًا لتطبيق التحليلات المستندة إلى الموقع (Environmental Systems Research Institute (ESRI), 2023).

3-3- تقنية Google Maps:

هي أحد تطبيقات رسم الخرائط المستندة إلى الويب، التي تشتمل على بعض الوظائف نفسها التي توفرها الكرات الأرضية الافتراضية ولكن في بُعدين، فهي خدمة تُقدم عبر الإنترنت متخصصة في عرض صور الأقمار الصناعية لسطح الأرض، وتوفر خدمات البحث، والتصور ثلاثي الأبعاد، ووظيفة "التجوّل الافتراضي" التي تتيح الزيارات على سطح

الأرض لمواقع محددة، كذلك توفر خرائط جوجل التعليمية موارد لمساعدة المعلمين والطلاب في تعرُّف أدوات رسم الخرائط، وإنشائها، والتفاعل معها؛ فاستخدام الطلاب خرائط جوجل – في أثناء دراستهم الجغرافيا– يجعلهم مجهزين بشكل أفضل لفهم كيفية تفاعل الأنظمة البشرية والمادية، واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تلك المعرفة (Galbin, 2015).

3-4- تقنية OpenStreetMap (OSM):

هي مجموعة معرفية توفر خرائط ينشئها المستخدمون، بهدف إنشاء مجموعة من بيانات الخرائط مجانية الاستخدام، والقابلة للتحرير، والمرخصة بموجب أنظمة حقوق الطبع والنشر الجديد (Haklay & Weber, 2008).

ويعد OpenStreetMap أحد أنجح مشروعات نظم المعلومات الجغرافية؛ إذ استهدف تأسيسه جمع البيانات الجغرافية التي يمكن تحريرها، واستخدامها بحرية، وكذلك تلبية احتياجات المستخدمين للمعلومات الجغرافية التي لا يستطيعون الوصول إليها من خلال المصادر التقليدية (Budhathoki & Haythornthwaite, 2013).

3-5- تقنية Global Administrative Area (GADM):

هي إحدى مبادرات رسم الأقسام الإدارية لجميع البلاد حول العالم على مختلف مستويات التقسيم الفرعي، ويوفر الموقع بيانات ذات دقة مكانية عالية، وتعد تلك البيانات مصدرًا قيمًا للمعلومات الإدارية والجغرافية؛ إذ تتيح للمستخدمين فهم هياكل الإدارة، والتقسيم الإداري للدول على مستوى الدوائر والمناطق الإدارية. وبرغم كونها قاعدة بيانات عامة، فإنها تتميز بدقة مكانية أعلى مقارنة بقواعد البيانات المجانية الأخرى، وأيضًا أعلى من البرمجيات التجارية؛ مثل: ArcGIS. (https://gadm.org/).

4- التكامل بين بيئات التعلم الذكية وتقنيات الجيوماتكس:

مع تطور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، ظهر مفهوم "الذكاء الاصطناعي الجيومكاني" أو "الذكاء الاصطناعي الجغرافي" Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI)؛ بوصفه: مجالًا علميًا ناشئًا متعدد التخصصات يستخدم تطورات الحوسبة عالية الأداء لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ مثل: التعلم العميق، واستخراج المعلومات ذات المعنى من البيانات المكانية الضخمة (VoPham et al., 2018). ولقد انعكس التطور في الذكاء الاصطناعي الجغرافي، وتطور تقنياته على تطور علم الجيوماتكس؛

وفي هذا السياق أوضح Ali (2023) بعض المجالات التي يؤثر من خلالها الذكاء الاصطناعي في علم الجيوماتكس؛ وهي:

- **معالجة البيانات، وتحليلها؛ إذ يُستخدم الذكاء الاصطناعي لمعالجة البيانات الجغرافية؛ مما يؤدي إلى تحسين كفاءة بعض المهام؛ مثل: إعداد الخرائط، ورصد البيئة.**
- **نمذجة وتصور الأبعاد الثلاثية؛ إذ يُستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للعالم الحقيقي، والتي يمكن استخدامها في تخطيط المدن، والبنية التحتية.**
- **التعلم الآلي: وهو نوع من الذكاء الاصطناعي يتيح للحواسيب التعلم من البيانات، ويمكن أن يُستخدم في تصنيف الصور، واكتشاف الكائنات، ومعالجة اللغة الطبيعية.**

ومن هذا المنطلق؛ شهدت الآونة الأخيرة إقبالًا بحثيًا كبيرًا ومتزايدًا بين أوساط التربويين؛ لدراسة أهمية المكاملة بين الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس؛ ومن تلك الدراسات، والبحوث: دراسة Vargas-Munoz et al (2021)، التي أوضحت أن إحداث التآزر بين تقنية OpenStreetMap (OSM) (بالإضافة إلى مصادر أخرى)، وبين التعلم الآلي؛ يمكن أن يحسن من المستوى المطلوب لخدمة رسم الخرائط، وجودتها؛ ومن ثم تغيير الطريقة التي نفسر بها بيانات الاستشعار عن بعد.

ودراسة كل من: Zhao et al. (2022)، التي أوضحت أن استخدام الجيوماتكس – كعلم بيني –؛ يُمَكّن الطلاب بالتعليم العالي من مختلف التخصصات من تبادل المعلومات؛ بما يساعدهم في استكمال مشروعاتهم البحثية.

ودراسة كل من: Gabela and Retscher (2023)، التي أكدت أهمية المداخل البينية الرقمية في تطوير المناهج في ضوء الخدمات القائمة على المواقع الإلكترونية، والأنظمة الذكية من منظور تخصص الجيوماتكس، وذلك من خلال تدريب المعلمين في إطار التعلم القائم على المشكلات، والتعلم الإلكتروني، وضمان جودة التدريس.

ودراسة كل من: الطلحي والعميري (2023) التي استخدمت مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى مجموعة من الوسائل والتقنيات التعليمية. وقد خَلُصْت نتائجها إلى أن تلك التطبيقات وفرت بيئة تعليمية ذكية ثرية؛ مما ساعد في زيادة تفاعل المتعلمين مع البيئة التعليمية، وفي جودة ممارستهم مهارات التفكير المكاني.

وتأسيسًا على ما سبق عرضه من أهمية المكاملة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس، تأتي أهمية البحث الحالي؛ والممثلة في بناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

5- التطبيقات التربوية لتقنيات الجيوماتكس:

تساعد تقنيات الجيوماتكس في تطوير بعض مهارات المتعلمين؛ وذلك من خلال بعض الآليات؛ حددها كلٍ من: Artvinli (2010)؛ و Biebrach (2007) في الآتي:

- التعلم القائم على الاستقصاء Query-based learning وهو أحد أفضل طرائق تدريس الأقاليم –كأحد موضوعات الجغرافيا كمثال– من خلال المحاضرات الصفية، والعمل الميداني. وتقوم أدوات الجيوماتكس بتحويل المعرفة غير الرسمية إلى جداول، وخرائط، ورسوم بيانية، وبالتالي سيكون من المناسب التدريس بشكل أساسي باستخدام تقنيات الجيوماتكس في الدروس التي ينبغي فيها تحسين مهارات الاستقصاء الجغرافي.
- تعزيز الفهم البصري المكاني: تتيح أدوات الجيوماتكس للطلاب تصور وتحليل أي علاقات صريحة لم تحدث سابقًا في منطقة ما، وتعرُّف الأنماط والاتجاهات؛ أي: أنها توفر أبعادًا جديدة في الواقع مستحيلة الملاحظة، أو التوليف.
- تباين المعلومات من أجل تحديد العلاقات: إذ يوفر استخدام أدوات الجيوماتكس سياقًا تدريسيًا يتمحور حول المتعلم، ويقوم بمعالجة المعلومات والتحليلات. وبهذه الطريقة، يتعلم الطلاب ليس حفظ المعلومات فقط؛ بل الفهم العميق أيضًا.
- مهارات التفكير: تعد تطبيقات الجيوماتكس جزءًا من عملية يحلل فيها الطلاب المعلومات المكانية المتوصل إليها؛ من خلال الاختيار، والتفسير، والتصنيف، والمقارنة، والتمايز، وتبرير المعايير. وفي نهاية العملية، يمكن للطلاب استخدام أنشطة التفكير الإبداعي؛ مثل: التعميم، وتطوير الفرضيات، وتوليد السيناريوهات البديلة؛ أي: أن استخدام أدوات الجيوماتكس يؤدي إلى تطوير التفكير بأنواعه: التركيبي، والتحليلي، والمكاني.

وإجمالًا لما سبق يمكن القول إن تقنيات الجيوماتكس تستهدف –بصفة عامة– تنمية مهارات بحثية، وعقلية مهمة؛ فهي تسهم في تنمية مهارات البحث عن المعلومات، وإنتاج المعرفة، كما تسهم في تنمية مهارات التفكير العليا؛ كمهاراتي: التحليل، وإدراك العلاقات؛ فضلاً عن تنمية مهارات التفكير المكاني.

6- أهمية تقنيات الجيوماتكس في تدريس مادتي: الجغرافيا، والدراسات الاجتماعية:

تُعزى أهمية استخدام تقنيات الجيوماتكس في تدريس مادة الجغرافيا كما أوضحتها دراسات كل من: Kholoshyn, Varfolomyeyeva et al. (2019)؛ و Solari, Demirci and Van Der Schee (2015)؛ و Tan and Chen (2015) إلى ما يلي:

- التكامل بين الجغرافيا والتخصصات الأخرى: حيث تُستخدم تمثيلات المعلومات الناتجة عن نظم المعلومات الجغرافية على نطاق موسَّع في التخصصات المتعلقة بالجغرافيا، فهي تسمح للطلاب بتكامل المعرفة من هذه التخصصات، والذي يتم من خلال العمل مع الخرائط، وقواعد البيانات الإلكترونية التي ترتبط موضوعاتها بالتخصص.
- الوصول إلى الموارد ومصادر التعلم المكانية، وإمكانية إنشاء خرائط رقمية تفاعلية، وكذلك إنشاء تطبيقات على شبكة الإنترنت تعتمد على قوالب معدة مسبقًا.
- جعل الموضوعات الجغرافية أكثر واقعية: إذ توفر أدوات تهيئ بيئة للتعلم في العالم الحقيقي، وتعليمًا قائمًا على القضايا، ومتمحورًا حول الطالب، وموجهًا نحو الاستفسار.
- زيادة تحفيز الطلاب، وتعزيز التفكير المكاني خاصة للمتعلمين البصريين، وغيرهم من الطلاب الذين يتعلمون بشكل أفضل من خلال الوسائل غير التقليدية.
- تحفيز مهارات التفكير العليا؛ مثل: التفكير الجغرافي؛ إذ لا يتعلم الطلاب الحقائق، والمفاهيم فحسب، ولكن أيضًا العلاقات الجغرافية داخل المناطق والأنظمة الإقليمية وفيما بينها.
- تتيح تقنيات Google Earth، وStreet View، وYouTube، وPanoramio،...وغيرها من الأدوات إمكانية تكبير المناطق في جميع أنحاء العالم على شاشة الكمبيوتر بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، كما أنها تتضمن أدوات لتحليل المعلومات؛ بما يمكن تلك التقنيات من اختيار ظواهر أو مناطق معينة، ودراسة العلاقات

المختلفة فيما بينها، ودراسة القرارات بطريقة تفاعلية، وكذلك تقييم الآثار المترتبة عليها.

ويعد علم الجيوماتكس من المصطلحات التكنولوجية الحديثة في مجال التدريس، والذي أثبت فاعليته –في تحقيق كثير من جوانب التعلم– عديد من الدراسات؛ منها:

دراسة عبد الباسط (2004) التي أوضحت أن التقنيات الرقمية الجغرافية –وبخاصة تقنيات الجيوماتكس– تساعد في تعلم الدراسات الاجتماعية؛ إذ توفر الفرص للمتعلمين للتعامل مع التكنولوجيا الرقمية الحديثة، وتحليل البيانات، والمعلومات الجغرافية، وعرضها في أشكال متنوعة، وإضفاء الحداثة على المحتوى الجغرافي، وتساعد في تمكين المتعلمين من مهارات: التفسير، والاستنتاج، وتحليل العوامل المختلفة المؤثرة في الظواهر الجغرافية، والإسهام في حل كثير من المشكلات التي يواجهها المتعلمون في أثناء دراستهم الجغرافيا.

ودراسة Robertson et al. (2019)، التي أشارت إلى أن من أبرز التقنيات المكانية الأكثر مناسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية؛ تقنيتي: Google Maps، و Google Earth.

ودراسة إبراهيم (2019) التي أكدت نتائجها فاعلية توظيف أنشطة قائمة بعض تطبيقات المواقع الجغرافية الرقمية؛ مثل موقعي: OpenStreetMap، و Google Earth؛ في تنمية المعرفة المكانية، والقدرة على التصور الجغرافي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى، وأوصت بضرورة توظيف تلك التطبيقات في تصميم استراتيجيات تعليم الجغرافيا، وتعلمها.

ودراسة Fleming and Evans (2021) التي أوضحت أن استخدام خرائط OpenStreetMap (OSM) –كأحد أساليب تقنية الـ GIS– مَكَّن المعلمين من إعداد مواد تعليمية أقرب للواقع؛ للاستعانة بها في تدريس منهج الجغرافيا، وأيضًا في توجيه المتعلمين للاستعانة بها في تنفيذ المشروعات البحثية عن قضايا جغرافية.

ودراسة محمد السيد (2021) التي أشارت إلى أهمية تقنيات الجيوماتكس في تدريس الجغرافيا، وضرورة تمكين المعلمين من استخدامها؛ والحرص على الإفادة منها في العملية التعليمية، وأنه يجب على مخططي المناهج، ومطوريها مراعاة تضمين هذه التقنيات؛

لأنها تجعل من الجغرافيا مفتاحًا لربط المتعلمين بواقعهم، والتفاعل معه، ومن ثم التكيف معه، وتلبية متطلباته؛ الأمر الذي يساعد في تحسين جودة مخرجات التعلم.

وقد أكدت معايير مناهج الدراسات الاجتماعية بولاية متشيجن الأمريكية أهمية تمكن المتعلمين من استخدام التقنيات الجغرافية التكنولوجية؛ مثل: GIS، وRS، و Google Earth، في دراسة محتوى تلك المناهج كأساس للإجابة عن الأسئلة الجغرافية بشأن خصائص الأماكن (Michigan Department of Education, 2022).

إجمالًا لما سبق؛ يمكن الخلوص إلى أن تقنيات الجيوماتكس من التقنيات البارزة التي يمكن استخدامها في تحقيق كثير من جوانب التعلم –على نحو أفضل– في مناهج الجغرافيا، وكذلك الدراسات الاجتماعية وبخاصة لتلاميذ المرحلة الابتدائية؛ وخاصة عند تكاملها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المحور الثاني: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

عُني في هذا المحور بعرض مُفصَّل لمفهوم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وخصائصها، وتصنيفها، وأهميتها، واستراتيجيات تنميتها، وأهمية بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنميتها، وأخيرًا كيفية قياسها؛ وتفصيل ذلك على النحو التالي:

أولاً: مفهوم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وخصائصها:

يعد التحليل Analysis إحدى مهارات التفكير عالي الرتبة Higher skills order thinking الذي يحدث في المستويات العليا من التسلسل الهرمي من معالجة المعرفة (Ramos, Dolipas & Villamor, 2013)؛ إذ تحوز القدرة على التحليل – وفقًا لتصنيف Bloom للجانب المعرفي من معالجة المعارف، والمعلومات– المرتبة الرابعة بعد التذكر، والفهم، والتطبيق، ويليها التركيب، والتقويم، وتُعرَّف تلك القدرة بأنها: "تقسيم الكل إلى أجزاء، والكشف عن العلاقة بين الأجزاء، وتصنيفها، والتمييز فيما بينها" (Akinboboye & Ayanwale, 2021, P. 13)

1- مفهوم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية Geographical Information Analysis:

يعد تحليل المعلومات الجغرافية من المهارات الجغرافية؛ التي تنتمي لمهارات التفكير الجغرافي، التي تسعى الجغرافيا –كأحد فرعي الدراسات الاجتماعية– إلي تنميتها؛ والتي عرفها مجلس البحث القومي (NRC, 2006) بأنها: "القدرة على معرفة العلاقات والارتباطات، والأنماط، والتوزيعات المكانية، بوصف وفهم كيفية تنظيم شيء ما، وعلاقة كل جزء بالأجزاء الأخرى، وتعرف أسباب وجود هذا الشيء".

ولقد تعددت تعريفاتها بالأدبيات، والدراسات والبحوث؛ فقد عرَّفها كلٌ من:

O' Sulivan and Unwin (2014, P. 29) بأنها: "دراسة التقنيات والأساليب لتمكين التمثيل، والوصف، والقياس، والمقارنة، وتوليد الأنماط المكانية".

وعرفها كل من: خويلة، وبني خالد (2014، ص. 7) بأنها: "القدرة على المقارنة بين الأنماط المكانية للظواهر الجغرافية، وتحديد العلاقات فيما بينها؛ من خلال الصور، والخرائط الجغرافية، وخرائط المفاهيم، والرسوم البيانية، والأشكال التوضيحية التي تتميز بوضوحها، وتدقيقها من حيث: المضمون، والحجم، ودرجة وضوح الألوان فيها".

أما القلعاوي (2019، ص. 21) فعرَّفها بأنها: "إدراك مدى الارتباط بين الظواهر الجغرافية في البيئات المختلفة، والمقارنة بينها".

وعرَّفها كل من: Kangas et al. (2019, P.5) بأنها: "إحدى مهارات التحليل الجغرافي المكاني؛ التي تتعلق بمهارات التفكير المعرفية، وتعرُّف العلاقات الجغرافية المكانية".

بينما عرَّفها كل من: الطلحي والعميري (2023، ص. 474) بأنها: "قدرة الفرد على المقارنة، والاستنتاج، والتفسير للظواهر المكانية، واستخدام الخرائط، والصور الجوية، لتفسير العلاقات، وتحديدها، ورصد الاتجاهات المستقبلية للظاهرات".

ويتحليل التعريفات السابقة نلحظ أن ثَمة اتفاقًا على أن مهارة تحليل المعلومات الجغرافية تعد إحدى المهارات الجغرافية المعرفية المتعلقة بمهارات التفكير بنوعيه: الجغرافي، والمكاني، وتتضمن القدرة على تحديد العلاقات، والارتباطات، والأنماط والتوزيعات المتعلقة بالظواهر الجغرافية، وتتطلب ممارسة مجموعة من العمليات العقلية

المركبة؛ منها: الوصف، والتفسير، والمقارنة، والاستنتاج، وتعتمد على استخدام أدوات التمثيل الجغرافي، وتقنياته المتنوعة.

2- خصائص مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

حددت الأدبيات، والدراسات، والبحوث ذات الصلة بعض الخصائص التي تميز مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ يمكن تحديدها فيما يلي:

– تعد من صميم علم الجغرافيا؛ إذ تُعنى بالتنظيم المكاني، والتحليل، وتعتمد على الخرائط في طرح الأسئلة، وجمع المعلومات، وتنظيمها، وتحليلها، وتوضيح الأنماط، واستكشافها، والعمليات التي تحدث لظواهر سطح الأرض (Huynh & Sharpe, 2013).

– تعد إحدى المهارات الفرعية المتضمنة في كلٍ من:

- مهارات التفكير المكاني Spatial Thinking؛ التي تتطلب استخدام الأدوات الجغرافية للحصول على المعلومات، ومعالجتها من منظور مكاني. وتُعد القدرة على تحديد الارتباطات المكانية بين مكان وآخر في أي ظاهرة جغرافية؛ من المؤشرات الدالة على التمكن من مهارات التفكير المكاني.
- مهارات الاستقصاء الجغرافي Geographical Inquiry؛ التي تتطلب استخدام الأدوات الجغرافية؛ كالخرائط والكرات الأرضية، والتقنيات الجغرافية القائمة على الويب؛ لتحليل قضية أو مشكلة جغرافية. وتتضمن تلك المهارات: انشاء الخرائط، وتفسيرها، واستخدامها في تفسير اختلاف شكلها من مكان لآخر (Wahyuningtyas et al., 2021).

– تعد واحدة من مفاهيم التفكير الجغرافي الأربعة الرئيسة التي حددها إطار التعلم الجغرافي القومي National geographical learning framework؛ وهي مفاهيم:

- الدلالة المكانية Spatial Significance؛ ويتضمن تحليل التوزيع المكاني للعناصر المتعددة لنظام الأرض؛ مثل الشعوب، والنباتات، والحيوانات، والعمليات الطبيعية، والموارد.
- الأنماط، والاتجاهات Patterns and Trends؛ والذي يتضمن تحليل خصائص مكان معين –مكانية كانت، طبيعية، أو اجتماعية....وغيرها– في فترة زمنية معينة.

- **العلاقات المتداخلة Interrelations؛ ويتضمن تحليل العلاقات القائمة بين الأنظمة، وتأثيرات أحدها على الآخر.**
- **المنظور الجغرافي Geographical Perspective؛ ويتضمن تحليل القضايا بنظرة شمولية عبر دمج وجهات نظر تخصصات أخرى (National Geographic, 2019).**

– تُعد إحدى خطوات مدخل التفكير الجغرافي في تعليم الجغرافيا؛ التي تتضمن إجابة المتعلم عن الأسئلة الجغرافية المطروحة، وما تم جمعه من معلومات وبيانات حولها من مصادر مختلفة، وتنظيمها في ترتيب محدد، ومن الصعب فصل أنشطة تنظيم المعلومات الجغرافية وتحليلها عن بعضها بعضًا؛ إذ تنطوي على:

جمع المعلومات، وإيجاد الأمثلة، وإقامة العلاقات والروابط، وتفسير المعلومات المتعلقة بالأمثلة ذات المعنى، وإضافة معلومات جديدة من الخرائط، والرسوم البيانية، والجداول، وعدم الاكتفاء بالمعلومات التي جُمعت من خلال الملاحظات، ودعم المعلومات بإحصاءات بسيطة، واستخلاص النتائج، والبحث عن الوقائع، والأحداث ذات الصلة، وفحص الخرائط؛ لإدراك المفاهيم والعلاقات المكانية، والمقارنة بينها (Balciogullari, 2017).

ونخلص مما سبق، أن مهارات التحليل عملية عقلية من عمليات التفكير العليا؛ تتضمن مجموعة من العمليات الفرعية: الملاحظة، والربط، والمقارنة، وتحديد الأجزاء أو العناصر، والتصنيف، والتمييز، والاستنتاج، والتعميم، وتتضمن كلا من المعلومات الجغرافية: المباشرة (المكتوبة)، وغير المباشرة (التي تستخدم –في عرضها– أدوات التمثيل الجغرافي، والتقنيات الجغرافية الرقمية).

ثانيًا: أهمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

تعد مهارات تحليل المعلومات الجغرافية إحدي المهارات الجغرافية الرئيسة التي وردت في مشروع الجغرافيا من أجل الحياة Geography for life في عام 1994؛ والتي تحدد الشخص المُطلع جغرافيًا، وتتكون من خمس مجموعات من المهارات مقتبسه من المبادئ التوجيهية لتعليم الجغرافيا بالمدارس الابتدائية والثانوية، التي أعدتها اللجنة المشتركة لتعليم الجغرافيا Joint Committee on Geographic Education التابعة لرابطة الجغرافيين الأمريكيين Association of American Geographers،

والمجلس الوطني للتعليم الجغرافي National Council for Geographic Education (Balciogullari, 2017).

ولقد أضحى التركيز على تنمية المهارات الجغرافية أحد الأهداف الرئيسة لتدريس الجغرافيا في نظام التعليم؛ ولم يعد تعلم الجغرافيا مقصورًا فيما يُجمع من معلومات، ومعارف عن الظواهر الجغرافية، ولكن فهم الروابط، والعلاقات بينها؛ لذا تأتي مهارات: التفكير الجغرافي، والتفكير المكاني، والاستقصاء الجغرافي، في طليعة الأساليب التي يمكن للطلاب استخدامها في نقل معارفهم، ومهاراتهم إلى الحياة اليومية، والتعامل مع المشكلات التي قد يواجهونها في تلك الحياة؛ إذ ترتبط –بما تتضمنه من مهارات جغرافية تسهم كل منها في إنجاح عملية التفكير– ارتباطا وثيقا بقدرة الطلاب على التكيف مع الحياة وبيئتهم، وملاحظاتهم، وبتعلم واستخدام طرائق تحديد علاقات السبب والنتيجة من أجل الوصول للنتائج.

(اسماعيل، 2018 ;Wahyuningtyas et al., 2021; Balciogullari, 2017)

كما تعد مهارات التحليل من المهارات الأساسية المتضمنة في أطر تعليم الدراسات الاجتماعية في كثير من دول العالم؛ خاصة بعد أن كشفت بطاقة تقرير التقييم الوطني للتقدم التعليمي National Assessment of Educational Progress (NAEP) أن طلاب الصف الرابع يتخلفون في اكتساب المهارات والمعارف الجغرافية المتقنة والمتقدمة، وأن ما يقرب من (21٪) فقط من هؤلاء الطلاب وصلوا إلى مستوى متقن أو متقدم في الجغرافيا (NAEP, 2010).

ومن تلك الأطر إطار الدراسات الاجتماعية بولاية نيويورك الأمريكية، الذي يتضمن ممارسات تحليل الأشكال المختلفة من الأدلة للوصول للمعنى من مصادر متنوعة؛ كالفن، والصور، والمصنوعات اليدوية، والتاريخ، والخرائط، والرسوم البيانية، وكذلك إدراك العلاقات بين أفرع الدراسات الاجتماعية؛ التي تتضمن: الاستدلال الجغرافي، واستخدام مصطلحات الموقع، والتمثيلات الجغرافية (الخرائط والنماذج) لوصف الأماكن، والروابط بينها، وتقييم أهمية بعض الأماكن في ممارسة الأنشطة الهادفة، والتمييز بين الملامح البشرية، والملامح الطبيعية المتضمنة في البيئة. كما يركز الإطار على إكساب المتعلمين مهارات

جمع البيانات، والمعلومات من مصادر متعددة، وتحليلها وفحصها، واستخلاص الأفكار، والبناء عليها، وتحليل الأحداث (The State Education Department, 2017).

كما يُعد تحليل المعلومات الجغرافية –بصفة عامة– من ضمن المهارات المتضمنة في معايير مناهج الدراسات الاجتماعية في جميع صفوف المرحلة الابتدائية؛ كما في معايير ولاية متشيجن الأمريكية؛ إذا تؤكد ضرورة تمكن المتعلمين من مهارتي: الاستفسار، والتحليل الجغرافي؛ للإجابة عن الأسئلة بشأن العلاقات بين الشعوب والثقافات وبيئاتها، والتفاعل بين الأماكن والثقافات ضمن العصر قيد الدراسة (Michigan Department of Education, 2022; Wahyuningtyas et al., 2021).

وقد أبرزت مراجعة الأدبيات، والدراسات والبحوث ذات الصلة أهمية دعم، وتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ ومن تلك الدراسات:

دراسة Rankin (2016) التي أوضحت أن مهارات التحليل تعد أمرًا حيويًا في مجال الجغرافيا؛ وذلك لأنها تسمح للجغرافيين بفهم عديد من الظواهر، والمشكلات المعقدة ذات الاهتمامات العالمية الملحة في العالم الحقيقي، وتحليل أسبابها، والنتائج المترتبة عليها؛ مثل: مستقبل الطاقة، والاستدامة، والتنمية. وبتنمية تلك المهارات يمكن للمتعلمين الانخراط في دراسة القضايا الجغرافية وفهمها، وتقييمها، واتخاذ القرارات بشأنها.

دراسة Balciogullari (2017) التي أوضحت أن مهارات تحليل المعلومات الجغرافية –كإحدى مهارات التفكير الجغرافي– تعد أحد مداخل التدريس المهمة؛ لتحسين التحصيل الأكاديمي في تخصص الجغرافيا، وتُعد –كذلك– مدخًلا متعدد الاستخدامات يمكن توظيفه جنبًا إلى جنب في تدريس التخصصات الأخرى.

ودراسة القلعاوي (2019) التي أكدت أهمية تنمية مهارات التفكير الجغرافي ومنها مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأوصت بتضمينها في مناهج الدراسات الاجتماعية، وضرورة توجيه أنظار المعلمين نحو تنميتها، والاهتمام باستخدام الاستراتيجيات، والأنشطة وأدوات التقويم المناسبة لتلك المهارات.

ودراسة Sell (2023) التي أوضحت أن توفير وسائل التحليل المكاني، يُساعد في استخدام الجغرافيا لتوفير فهم أعمق للأحداث التاريخية، ونتائجها؛ الأمر الذي يساعد المتعلمين في فهم العلاقات المكانية، وتأثيراتها في تلك الأحداث.

إجمالًا لما سبق، يمكن القول إن مهارات تحليل المعلومات الجغرافية تؤدى دورًا حيويًا في مناهج الدراسات الاجتماعية؛ إذ تُعد أداة قوية لتعزيز تفاعل الطلاب مع المحتوى، وتوفير أساس قوي لفهم العلاقات المكانية في العالم من حولهم، وتوفير أدوات لتحليل السياق الجغرافي ودوره في فهم التغيرات المجتمعية. ويمكن تحديد مجالات أهميتها في: تفسير الظواهر، ودعم تعلم التاريخ، وتحليل التأثيرات البيئية، وتشجيع التعلم النشط، وربط العلوم الاجتماعية بالعالم الحقيقي، وتعزيز المهارات البحثية، وتشجيع التفكير الناقد.

ثالثًا: تصنيف مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

تعددت تصنيفات مهارات تحليل المعلومات الجغرافية –بتحليل الباحثتين بعض الأدبيات والدراسات ذات الصلة–؛ فصنفها عبد الحكيم (2016) –كمرادف لمهارات تحليل الخريطة– إلى مهارات: وصف توزيع الظواهر، وإدراك العلاقات بين الظواهر، وعقد المقارنات.

كما صنفها Balciogullari (2017) –كمرادف للاستقصاء الجغرافي– إلى مهارات: طرح الأسئلة الجغرافية، والحصول على المعلومات الجغرافية، وتنظيمها، وتحليلها، والإجابة عن الأسئلة الجغرافية.

أما إطار الجغرافيا للتقويم القومي للتقدم التربوي لعام 2018 فصنفها إلى مهارات:

– تحليل: الأنماط المكانية، وأثر التكنولوجيا في البيئات، والتشابهات والاختلافات بين الأقاليم المختلفة، وأنماط قيمة الأراضي في المناطق الحضرية، والضواحي، والمناطق الريفية، وكيفية تأثير الاختلافات الإقليمية على احتمالات الصراع والتعاون، وأسباب الهجرة، وعوقبها، وطرائق تفاعل الأفراد، والجماعات (في الصف الرابع الابتدائي)، وتفسير قواعد البيانات، ودراسات الحالة، وكذلك استخدام المعلومات من الخرائط، والظواهر المكانية، مع تقديم المعلومات، وإظهار العلاقات بينهما.

– تحديد أنماط المناخ والغطاء النباتي والسكان على سطح الأرض، وتفسير العلاقات بين هذه الأنماط وفيما بينها.

– ربط مفهوم المنطقة بأماكن محددة، وشرح كيفية تغير المناطق بمرور الوقت، وعوامل ذلك التغيير.

– تفسير الخرائط، وغيرها من الأدوات البصرية والتكنولوجية (NAGB, 2018).

كما صنفتها دراسة اسماعيل (2018) –كإحدى مهارات التفكير الجغرافي– إلى مهارات: تعرُّف العلاقة بين أسباب حدوث الظواهر، والنتائج المترتبة عليها، وتحديد أوجه الشبه، والاختلاف بين الظواهر الجغرافية، وإجراء المقارنات بين الظواهر الجغرافية، والتمييز –فيما يتعلق بالمعلومات الجغرافية– بين الرأي والحقيقة.

كما رادفت الحناكي (2019) بين مهاراتي: تحليل المعلومات الجغرافية، والتفكير الجغرافي– وصنفتها إلى مهارات: فهم الخريطة، وتفسير الظواهر الجغرافية، واستنتاجها، والمقارنة فيما بينها.

كما حدد كل من Wahyuningtyas et al. (2021) مهارات تحليل المعلومات الجغرافية في نموذج نظم المعلومات الجغرافية للتعلم القائم على المشكلة Problem Based Learning Geographic Information System في: الاستعلام عن البيانات، واستكشافها، وتحليلها، وتوليفها، وتقييمها، وتوضيح نظم المعلومات الجغرافية، والوصول للاستدلالات، واستخلاص النتائج.

وصنفها كلٌ من: المعمري والمسروري (2019) إلى مهارات: تَعرُّف علاقات السبب والنتيجة، وتحليل العلاقات المتبادلة بين عدد من الأفكار الرئيسة، وتحليل مكونات المعلومات الجغرافية إلى عناصرها الأساسية (مفاهيم – مبادئ – تعميمات – حقائق)، والتمييز بين الحقيقة والرأي، وإدراك المبدأ أو النظرية العلمية الكامنة وراء الموضوع.

وتأسيسًا على ما سبق؛ صنفتها الباحثتان إلى خمس فئات رئيسة من المهارات، تتضمن سبعة عشر مهارة فرعية؛ يوضحها الجدول (2) الآتي:

جدول (2)

مهارات تحليل المعلومات الجغرافية الرئيسة، والفرعية، وتعريفاتها

المهارة الرئيسة	المهارة الفرعية
أولًا: وصف الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد خصائص الظواهر الجغرافية، بجمع المعلومات الجغرافية المتعلقة بها، وتنظيمها، وتصنيفها، وتقديمها؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.	**1- جمع المعلومات الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد المعلومات الجغرافية اللازمة لوصف الظاهرة، بالرجوع لمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.**
	2- تنظيم المعلومات الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد عناصر المعلومات المتعلقة بالظواهر الجغرافية، وترتيبها ترتيبًا منطقيًا؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	3- تصنيف عناصر المعلومات الجغرافية؛ وتعني: القدرة على جمع المعلومات الجغرافية ذات الخصائص المتشابهة، ووضعها في فئات، وتحديد الأنماط؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.

	4- تقديم الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد خصائص الظواهر الجغرافية، وعرضها؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
ثانيًا: التفسير وتحديد العلاقات بين الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد أسباب الظواهر الجغرافية، والعوامل المسؤولة عن وجودها، وانتشارها، وتباينها، وتحديد الروابط بينها؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.	1- تحديد أسباب الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد العوامل، والأسباب التي أدت إلى وجود الظاهرة الجغرافية؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	2- تحديد العلاقات بين الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد الروابط، والصلات بين الظواهر الجغرافية؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	3- البرهنة على صحة التفسيرات بالأدلة والبراهين الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تقديم الأدلة والبراهين الداعمة وجود الظواهر الجغرافية، والارتباطات فيما بينها؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
ثالثًا: المقارنة بين الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تمييز أوجه التشابه والاختلاف فيما بينها؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.	1- تمييز أوجه التشابه والاختلاف بين الظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على تحديد الخصائص المشتركة، وغير المشتركة بين الظواهر الجغرافية؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	2- التمييز بين الآراء، والحقائق المتعلقة بالظواهر الجغرافية؛ وتعني: القدرة على التفرقة بين مصادر المعلومات الأولية، والثانوية للمعلومات ذات الصلة بالظواهر الجغرافية، والتمييز -كذلك- بين المنظورات، والوقائع المرتبطة بها؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
رابعًا: الاستنتاج؛ وتعني: القدرة على استخلاص النتائج المترتبة على الظواهر الجغرافية في صورتها الحالية، وما يمكن أن يطرأ عليها - مستقبلًا- من تغييرات؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.	1- استخلاص النتائج المترتبة على الظواهر الجغرافية في الوقت الحالي؛ وتعني: القدرة على تحديد الأثار المترتبة على الظواهر الجغرافية في الوقت الحالي؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	2- استخلاص النتائج المترتبة على الظواهر الجغرافية في المستقبل؛ وتعني: القدرة على تحديد الأثار المترتبة على الظواهر الجغرافية في المستقبل؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	3- التنبؤ بالتغييرات التي يمكن أن تطرأ على الظواهر الجغرافية في المستقبل؛ وتعني: القدرة على وضع سيناريوهات بشأن تطور الظواهر الجغرافية في المستقبل؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
خامسًا: التوجيه المكاني؛ وتعني: القدرة على تحديد موقع الظواهر في الفضاء الجغرافي، وتوجيه المسار في البيئة	1- تحليل الخرائط؛ وتعني: القدرة على وصف الظواهر الجغرافية، وإدراك العلاقات، وعقد المقارنات فيما بينها، واستنتاج المعلومات منها.
	2- استخدام البوصلة؛ وتعني: القدرة على استخدام الاتجاهات الرئيسة والفرعية في تحديد مواقع الظواهر الجغرافية على الخريطة.

المحيطة؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة؛ مثل: الخرائط، والبوصلة، ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، واستخدام المؤشرات المكانية المناسبة.	3- استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)؛ وتعني: القدرة على استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في تحديد مواقع الظواهر الجغرافية، وتعرُّف الاتجاهات، وتقدير المسافات.
	4- استخدام المؤشرات المكانية؛ وتعني: القدرة على استخدام العلامات أو الظواهر الطبيعية، والبشرية في البيئة المحيطة لتحديد الموقع أو المكان، واتجاه الوصول إليه؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.
	5- تحديد المسارات؛ وتعني: القدرة على تحديد الإتجاه أو المسار الصحيح للوصول إلى موقع، أو مكان معين؛ بالاستعانة بمصادر التمثيل الجغرافي، وأدواته المتنوعة.

رابعًا: أهمية بيئات التعلم الذكية في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

يُعتمد –في تعليم المواقع بمناهج الجغرافيا– على مجموعة من الأدوات التي تيسر اكتساب المعلومات، وتعزز ممارسة المهارات الجغرافية المختلفة؛ والتي منها: مهارات تحليل المعلومات، والبيانات الجغرافية؛ وتتباين تلك الأدوات ما بين الأدوات البسيطة (الخرائط، والجداول، والرسوم البيانية، والصور الوسرقية)، والأدوات التي تعتمد على التقنيات الرقمية (نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد). وتستخدم الخرائط – كأداة أساسية– في تعليم محتوى مناهج الجغرافيا، وتعلمه، وتعد ذات أهمية كبيرة لتلاميذ المرحلة الابتدائية. وهنا تأتي أهمية الخرائط الرقمية، التي توفرها التقنيات الرقمية الجغرافية، والتي يُشاع استخدامها في الوقت الحالي؛ نظرًا لما تتميز به من جودة عالية، ودقة شديدة (Robertson et al., 2019; NAGB, 2018).

وقد أبرزت مراجعة الأدبيات، والدراسات، والبحوث ذات الصلة بتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ الدور الفاعل للتقنيات التكنولوجية، والرقمية الجغرافية المتضمنة في علم الجيوماتكس في ذلك؛ ومن تلك الدراسات:

دراسة Gallagher and Downs (2012) التي أوضحت أن التقنيات الجيومكانية؛ مثل الـ: GIS، وRS، وGPS، وكذلك مواقع الخرائط القائمة على الإنترنت Internet-based mapping sites، والكرات الأرضية الرقمية، والمرئيات الجيومكانية من التقنيات المساعدة في تحليل البيانات الجيومكانية، وتمثيلها بطرائق أكثر فاعلية.

ودراسة عبد الغني (2018) التي أبرزت نتائجها فاعلية برنامج في الجغرافيا قائم على التكامل بين الـ GIS والاستشعار عن بعد في تنمية مهارات قراءة الخريطة، وتفسيرها، وتحديد المواقع عليها، وتحليل واستنتاج المعلومات منها، وقد أوصت بضرورة

دمج تطبيقات التكنولوجيا الحديثة؛ مثل: برنامج ArcMap، وGoogle Earth في مناهج الجغرافيا.

ودراسة Wahyuningtyas et al. (2021) التي أوضحت أن الـ GIS يؤدي دورًا مُهمًا كنظام داعم تحسين مهارات التفكير المكاني، وأن تحليل الظواهر المتضمنة في محتوى مناهج الجغرافيا يُعد أحد التطبيقات المُهمة لنظم المعلومات الجغرافية في تعلم الجغرافيا؛ إذ توفر نظم المعلومات الجغرافية فرص استخدام الطلاب للتكنولوجيا في استكشاف تلك الظواهر وما تتضمنه من مخاطر، والتفكير في حلول لمواجهتها.

ودراسة كل من: السيف والغامدي (2021) التي أوضحت دور نظم المعلومات الجغرافية، وأهمية تطبيقاتها في دعم التفكير المكاني، وقدراته؛ مثل: الاستعراض المكاني، والتوجيه المكاني، والعلاقات المكانية؛ ومن تلك التطبيقات التي أوردتها الدراسة: برنامج ArcGIS الخاص بجمع البيانات المكانية، وعرضها، وإدارتها، ومعالجتها، وتحليلها.

ودراسة كل من: Manakane et al. (2023) التي أوضحت أن استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية يُشجع على تطوير مهارات التحليل لدى المتعلمين؛ من خلال التحليل المكاني، وطرائق عرض البيانات الجغرافية، كما يدعم –استخدام تلك التقنية– تحسين مهارات التفكير الناقد، وتحليل المعلومات بشكل منهجي.

وباستقراء ما ورد في تلك الدراسات، يتبين الدور المهم الذي تسهم به التقنيات الرقمية الجغرافية –وبخاصة تقنيات الجيوماتكس– في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ سواء كمهارة أساسية، أو كإحدى المهارات الفرعية لمهارات التفكير الجغرافي، أو التفكير المكاني، أو الاستقصاء الجغرافي. وهو ما دفع الباحثتان لإجراء هذا البحث وبناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس، وتقصي أثرها في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

خامسًا: قياس مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

بمراجعة الأدبيات، والدراسات، والبحوث السابقة ذات الصلة تبين أن الاختبارات المعرفية، والأدائية، والمشروعات، من أهم الأدوات وأكثرها شيوعًا في قياس تلك المهارات، والتي غالبًا ما تقاس ضمن مهارات التفكير الجغرافي، أو التفكير المكاني، أو الاستقصاء

الجغرافي؛ وذلك كما ورد في دراسات كلٍ من: القلعاوي (2019)؛ والغامدي (2018)؛ و Balciogullari (2017)؛ و Sell (2023)؛ و Wahyuningtyas et al. (2021).

وقد افادت الباحثتان –تلك الدراسات– في اختيار أداة قياس مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ فاستخدم هذا البحث الاختبارات الموضوعية المتنوعة الصياغات؛ لقياس مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع؛ وذلك بما يتفق مع طبيعة البحث، والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، والفئة المستهدفة.

المحور الثالث: الاستيعاب المفاهيمي:

عُني في هذا المحور بعرض مُفصَّل لمفهوم الاستيعاب المفاهيمي، وخصائصه، وأهميته، ومظاهره، ودور بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنميته، وأخيرًا كيفية قياسه.

أولاً: مفهوم الاستيعاب المفاهيمي، وخصائصه:

1- مفهوم الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Understanding:

تعددت تعريفات الاستيعاب المفاهيمي، بتعدد أبعاده، ومستوياته، والاتجاهات البحثية التي استهدفت دراسته؛ فقد عرَّفه عبد الحميد (2003، ص. 63) بأنه: "قدرة التلميذ على تقديم معنى المادة، والخبرة التعليمية بشكل يظهر تفسيرها، والتوسع فيها، وتوضيح الأفكار، وتطبيقها في مواقف جديدة".

كما عرَّفه كل من: Chadwick et al. (2009, P. 6) بأنه: "ما يعرفه، ويفَهمه المتعلمون بشأن مفهوم معين؛ أي: الاستنتاجات العامة التي يُمكن للمتعلمين تطويرها بشأن طبيعة، أو خصائص هذا المفهوم، ويشير لها البعض بـ "الأفكار الكبرى".

كذلك عرَّفه كوارع (2016، ص. 41) بأنه: "قدرة عقلية تمكن الطالب من إدراك المفاهيم، والمعارف، ودمجها في بنيته المعرفية، وتظهر من خلال قدرته علي شرح هذه المفاهيم، والمعارف، وتوضيح دلالاتها، وتفسيرها بطريقته الخاصة، مع تمكنه من تطبيقها في المواقف المختلفة، واستخدامها في حل المشكلات".

وعرَّفه كل من: Farrokhnia et al. (2019, P. 86) بأنه: "القدرة على تعريف مفهوم ما، وشرحه، والمقارنة، وإعطاء الأمثلة، والربط بالمعرفة الجديدة".

وباستقراء التعريفات السابقة يمكن القول إن الاستيعاب المفاهيمي يُعد مجموعة من القدرات العقلية التي تُمكن المتعلم من إدراك المعارف، والمفاهيم المتضمنة في مادة التعلم، والوصول لمعناها، وتضمينها في بنيته المعرفية الخاصة؛ بما يمكنه من توضيحها، وتفسيرها، وتطبيقها، وتكوين منظور وجداني تجاهها.

2- خصائص الاستيعاب المفاهيمي:

بمراجعة الأدبيات، والدراسات، والبحوث ذات الصلة؛ وبتحليل التعريفات السابقة؛ يمكن تلخيص أهم خصائص الاستيعاب المفاهيمي في كونه:

- يتضمن مجموعة من القدرات العقلية التي تُعد من أساسيات العمليات العقلية اللازمة للتعلم؛ مثل: إدراك المعنى، والتفسير، والتطبيق، والنقد.
- يركز على الجوانب المعرفية، ويتضمن القدرة على الجمع بين عديد من الخبرات، وفئات الخبرة المختلفة وربطها، وكلما زاد تجريد المفاهيم؛ زادت قوة الاستيعاب المفاهيمي.
- يسير في عملية محددة، وفقًا لمجموعة من الخطوات؛ تبدأ برصد التصورات القبلية لدى المتعلم في بنيته المعرفية، ثم إضافة تصورات ومفاهيم جديدة، ثم تمثيل هذه التصورات، ثم التكييف، ثم إعادة البناء، أو استبدال مفهوم كامل أو صواب بمفهوم قاصر أو خطأ.
- ينطلق من الخبرة الشخصية للمتعلم، ثم يتقدم نحو تكوين فهم عريض ذي علاقات متعددة.
- ينشأ عندما تتراكم المفاهيم، وتنتقى تدريجيًا، وتجتمع لتشكل هياكل معرفية ثرية؛ أي: أنه عملية للوصول للفهم العميق من خلال تنظيم المفاهيم (Ceran & Ates, 2020; Cummings, 2015; Molina-Vásquez, 2021).

ومما سبق يتضح أن الاستيعاب المفاهيمي نهج تعليمي يعتمد على مجموعة من القدرات العقلية الأساسية في جمع الخبرات، وربطها؛ ويسير وفق عملية ذات خطوات متسلسلة؛ إذ يبدأ –عادةً– من الخبرة الشخصية للمتعلم، ويتطور عبر تراكم المفاهيم، وتنظيمها في هياكل معرفية، ويتقدم نحو فهم أوسع وأعمق للمفاهيم.

ثانيًا: مظاهر الاستيعاب المفاهيمي:

لُوحظ –بمراجعة الأدبيات، والبحوث ذات الصلة– تباين استخدام ما يدل على حدوث الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلم؛ فالبعض استخدم مصطلح "مستويات"، والبعض الآخر

استخدم مصطلح "مظاهر"، وآخرون "جوانب". وترى الباحثتان أن المصطلح الأكثر تدقيقًا هو "مظاهر الاستيعاب المفاهيمي"؛ فالاستيعاب المفاهيمي يجب أن يُستدل على حدوثه بمؤشرات سلوكية دالة على ممارسات المتعلم لأداءات الاستيعاب. وفي ذلك أشار كلٌ من: عبد الحميد (2003)، و Wiggns and McTigh (2012) –في إطار التدريس؛ من أجل الفَهم– إلى وجود ستة مظاهر دالة على الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلم؛ هي:

1– التوضيح Explaining: ويعني القدرة على شرح المفاهيم، والمبادئ، والعمليات؛ من خلال استخدام المتعلم لكلماته الخاصة؛ لتقديم أوصاف للأحداث، والأفكار، والأفعال، وتبرير إجاباته، وعرض استدلالاته، وتعليمها للآخرين.

2– التفسير Interpreting: ويعني القدرة على وصول المتعلم للمعنى؛ من خلال فهم البيانات، والنصوص، والتجارب، من خلال التشبيهات، والنماذج، مع قدرته على إظهار مغزى الحدث، والتعبير عن أهمية الفكرة، وتقديم تفسير قائم على إدراك ووعي كاملين.

3– التطبيق Applying: ويعني القدرة على استخدام ما تم تعلمه، وتكييفه بفاعلية في مواقف، وسياقات جديدة ومعقدة.

4– المنظورPerspective: ويعني القدرة على رؤية الصورة الكبرى الشاملة، والاعتراف بوجهات النظر المختلفة، وتكوين نظرة ناقدة عن بُعد تختلف عن المعتقدات المعتادة، والمشاعر، والنظريات غير المدققة.

5– التعاطف Empathy: ويعني القدرة على إدراك الآخرين، بأن يضع المتعلم نفسه مكان الآخر، والحساسية تجاه أفكارهم، وأفعالهم، ومشاركة تجاربهم؛ لإدراك العالم من وجهة نظرهم.

6– المعرفة الذاتية Self-Knowledge: وتتضمن القدرة على الوعي ما وراء المعرفي، واستخدام العادات الفاعلة للعقل، والتأمل في معاني التعلم والتجارب؛ كي يدرك المتعلم إلى أي مدى تؤدي أنماط تفكيره إلى فَهم مستنير، أو مُتميز، أو لإدراك مدى الخطأ فيها.

وأوضح كل من: Wiggns and McTigh (2012) أنه لا يشترط استخدام المظاهر الستة–السابق الاشارة إليها– في تقييم الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلم؛ ففي مجال الرياضيات، تُعد مظاهر التطبيق، والتفسير، والتفاعل هي الأكثر استخدامًا؛ على حين يمكن إضافة التعاطف والرؤية في مجال الدراسات الاجتماعية إذا استدعت الضرورة.

ولعل ذلك يفسر اختلاف الدراسات، والبحوث ذات الصلة بتنمية الاستيعاب المفاهيمي؛ فيما يتعلق بمظاهره، أو أبعاده، أو مستوياته؛ فجاء ذلك لاختلاف طبيعتها، وأهدافها؛ ومن تلك الدراسات:

دراسة Cummings (2015) التي أشارت إلى أن من مظاهر النجاح في الاستيعاب المفاهيمي؛ قدرة المتعلم على: الإجابة عن الأسئلة، وشرح الأسباب، وإعطاء الأمثلة، والجمع بين الإجراءات التي تعلموها، مع استيعابه للمفاهيم، وتوضيح معناها، وإظهار الروابط بين المفاهيم، ودراسة عبده (2021) التي استهدفت تنمية مستويات ثلاثة (التوضيح، والتفسير، والتطبيق)؛ بوصفها الأكثر مناسبة لطلاب الصف الأول الإعدادي، على حين استهدفت دراسة دراسة حسب (2022) سبعة مستويات؛ هي: التوضيح بالأمثلة، والمقارنة، والتناقض والتصنيف، وإعادة التقديم، والربط، والتوسيع والتمدد، وإيجاد الحلول، والشرح.

وقد اقتصر البحث الحالي على ثلاثة مظاهر؛ هي: التوضيح، والتفسير، والتطبيق؛ وذلك لطبيعة البحث، وأهدافه، وطبيعة الفئة المستهدفة (تلاميذ الصف الرابع الابتدائي)، والمحتوى المعرفي بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، وقد عرفتها الباحثتان –إجرائيًا– بأنها:

1- التوضيح Explaining: القدرة على تقديم أوصاف للمفاهيم الجغرافية المتضمنة بالمحتوى المعرفي لوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، ودعمها بالأدلة والشواهد، والإستدلالات بطريقة شاملة لما تتضمنه من معارف، ومعلومات.

2- التفسير Interpreting: القدرة على تقديم معنى للمفاهيم الجغرافية المتضمنة بالمحتوى المعرفي لوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"؛ من خلال تقديم المبررات، وإبراز المغزى، وأهمية ما تتضمنه من معارف، ومعلومات.

3- التطبيق Applying: القدرة على استخدام المفاهيم الجغرافية في وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بما تتضمنه من معارف، ومعلومات في مواقف أو سياقات جديدة.

ثالثًا: أهمية الاستيعاب المفاهيمي:

يُعد الاستيعاب المفاهيمي ذا أهمية كبيرة في التدريس على اختلاف التخصصات؛ إذ يساعد المتعلمين على بقاء أثر التعلم لديهم على المدى البعيد، ويعد من القدرات الحيوية لإعداد الأطفال لمواجهة تحديات القرن الـ 21 (Cummings, 2015).

وفيما يخص مادة الدراسات الاجتماعية؛ فإن تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين يُعد أمرًا هامًا، وهدفًا رئيسًا، ويؤكد حيويتها؛ وأن استيعاب المفاهيم يسهم في تحديد الأهداف، واختيار المحتوى وتنظيمه، وكذلك اختيار الوسائل التعليمية وأساليب التقويم وأدواته، وهي –بذلك– تخفف من التعقيد والاستغراق في التفاصيل، كما أن تعلم المفاهيم يساعد في تفسير كل من: الظواهر الجغرافية، والأحداث التاريخية، وفي التفكير بشأنها تفكيرًا ناقدًا (جميل، 2015؛ Milligan & Wood, 2010).

وقد عرضت بعض الأدبيات، والدراسات، والبحوث أهمية تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين، وأثره في تحقيق عديد من جوانب التعلم؛ منها:

دراسة الدسوقي (2016) التي أوضحت أهمية استيعاب المفاهيم المتضمنة في منهج الدراسات الاجتماعية في: استنتاج المفاهيم الفرعية من المفاهيم الرئيسة، وتعرف الأحداث التاريخية المتضمنة في المفاهيم، وتفسير الأحداث التاريخية، وتطبيقها في تفسير الأحداث الجديدة، والمساعدة في تحديد أهداف التعلم، وأدوات التقويم.

ودراسات كل من: كوارع (2017)؛ والفوزان، والشمري (2021)؛ وحسب (2022) التي تؤكد أهمية الاستيعاب المفاهيمي بكونه يُعد من المهام الأساسية في تعليم الدراسات الاجتماعية وتعلمها؛ إذ يُمَكِّن التلاميذ من حفظ المعلومات، وفَهمها، وتطبيقها؛ مما يساعد في ربط الظواهر الطبيعية الحياتية المتضمنة في المحتوى العلمي بحياتهم؛ مما يجعل التدريس والتعلم أكثر فاعلية، ووظيفية؛ فضلًا عن كونه النافذة الرئيسة لتنمية التفكير؛ لذا ينبغي أن يُصمم التدريس لمساعدة المتعلمين في تنمية استيعابهم للمفاهيم.

ترتيبًا على ما سبق يمكن الخُلوص إلى أن أهمية الاستيعاب المفاهيمي تُعزى إلى دوره في تطوير فهم عميق وشامل لمحتوى الدراسات الاجتماعية، وتهيئة المتعلمين لممارسة أنماط التفكير المختلفة، ومساعدة المعلمين في تحسين أدائهم التدريسي.

رابعًا: استراتيجيات تنمية الاستيعاب المفاهيمي:

تتطلب تنمية الاستيعاب المفاهيمي والفَهم العميق للمادة الاعتماد على ما يُسمى بالمعرفة الإجرائية Procedural knowledge؛ بوصفها المعرفة التي تُمارس في أثناء تنفيذ المَهام Cummings (2015)؛ إذ يساعد دمج المتعلمين للإجراءات التي اتبعوها في بقاء أثر التعلم؛ لأن المتعلمين يعرفون من أين تأتي المعلومات، وكيف يتم

استرجاعها. وفي ذلك يؤكد كلٌ من: Salisa and Rahayu (2023) أهمية دمج المتعلمين للمعرفة الحقائقية والإجرائية كمتطلب أساسي للمتعلمين، للوصول إلى استيعاب مفاهيمي قوي.

ولقد عُنيت بعض الدراسات، والبحوث بتعرُّف فاعلية كثير من استراتيجيات التعليم والتعلم في تعزيز الاستيعاب المفاهيمي، وتنميته لدى المتعلمين؛ منها:

دراسة Bartz (2016) التي استخدمت القاموس الإلكتروني؛ كأداة تكنولوجية داعمة تحقيق الاستيعاب المفاهيمي في مادة الدراسات الاجتماعية.

ودراسة كلٍ من: بسطويسي، واسماعيل والبنا (2022)، التي أكدت نتائجها فاعلية استراتيجية المحاكاة التفاعلية في تدريس الجغرافيا في تنمية الفَهم العميق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأوصت بضرورة تطوير مناهج ومقررات الدراسات الاجتماعية بطريقة تساعد في دراسة الموضوعات باستخدام استراتيجيات التعلم الإلكتروني.

ودراسة حسب (2022) التي خَلُصْت –في نتائجها– إلى فاعلية استخدام استراتيجية تراكيب كيجان لتدريس الدراسات الاجتماعية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التخيل للمعاقين بصريًا بالصف الرابع الإبتدائي.

ودراسة كل من: Wandi, Mardianti, Suwarma and Liliawati (2023) التي أكدت فاعلية استخدام استراتيجيات: التعلم النشط، والتعاون بين الأقران، والتقييم التكويني، في تعزيز الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين، وتعزيز التكامل بين التطبيقات العملية والمحاكاة التفاعلية.

وتعقيبًا على ما سبق؛ يمكن القول إن ثَمة مداخل، واستراتيجيات عدة لتنمية الاستيعاب المفاهيمي في عديد من المراحل التعليمية، والمناهج والمقررات الدراسية؛ شرط أن تشجع المتعلم على النشاط، والتفاعل في العملية التعليمية، وأنه كلما تنوعت الاستراتيجيات، ووظفت التكنولوجية الرقمية؛ كان الاستيعاب المفاهيمي أكثر عمقًا، وأبقى أثرًا.

خامسًا: أهمية بيئات التعلم الذكية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي:

تم ربط التكنولوجيا الرقمية بزيادة دافعية الطلاب نحو التعلم، والقدرة على جذبهم للتعلم باستخدام وسيلة مألوفة لتقديم المحتوى؛ مما يتيح للمعلمين فرصًا أكبر لتعميق

الاستيعاب المفاهيمي لدى متعلميهم؛ فالوسائط المتعددة الرقمية تتسم بعدد من الخصائص التي تميزها، وتجعلها ذات تأثير كبير في تغيير ملامح عمليتي: التعليم، والتعلم (Slavíčková, 2017).

وقد أكدت بعض الدراسات، والبحوث فاعلية استخدام التقنيات الرقمية الجغرافية– وبخاصة تقنيات الجيوماتكس– في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين؛ منها:

دراسة كلٍ من: Albăstroiu et al. (2014)، التي أوضحت أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تدريس أي مواد تحتوي على مكونات مكانية؛ يساعد الطلاب في تعرُّف المفاهيم المكانية، وتحليلها، وتيسير عملية تعلمهم؛ إذ توفر تلك النظم بيئة تعلم بصرية تعتمد على الخرائط، فتيسر التعلم النشط والتفكير المكاني؛ مما يسمح للطلاب بتعلم المعلومات عن طريق إضافة مكونات مكانية، وتعرُّف بعض المفاهيم بصورة يسيرة، وفاعلة.

ودراسة Kholoshyn, Varfolomyeyeva et al. (2019) التي أكدت أن استخدام الصور الفضائية –التي توفرها تقنية الاستشعار عن بعد– يساعد في تشكيل المفاهيم المكانية، والزمنية، والكمية لدى الطلاب.

ودراسة كلٍ من: Mathews et al. (2023) التي استهدفت تحسين فَهم طلاب المرحلة المتوسطة لمفاهيم الجغرافيا الأساسية، والخرائط الطبوغرافية باستخدام التقنيات الجيومكانية، وأكدت نتائجها وجود تحسن دال في تعلم التلاميذ نتيجة لممارستهم مجموعة من الأنشطة التطبيقية العملية وتكنولوجيا الفضاء الجغرافي.

ودراسة كل من: Manakane et al. (2023) أهمية استخدام تقنية المعلومات الجغرافية في شرح المفاهيم المجردة؛ إذ يُمكن للمعلمين –من خلالها– مساعدة الطلاب في تصور البيانات بشكل أفضل، وذلك من خلال الرسوم البيانية التفاعلية؛ مما يتيح للطلاب استكشاف مفاهيم الجغرافيا في سياق واقعي، وربطها بالعالم الحقيقي.

واتفقت في ذلك دراسة كل من:Berendsen et al. (2023)؛ التي أكدت أن تقنية الـ (GIS) تعد أداة فاعلة في تحقيق فهم أفضل للمفاهيم المكانية، وأن إدخالها في التعليم المدرسي يوفر بيئة تعلم جاذبة انتباه المتعلمين، وذات فاعلية أكبر في التعلم.

وتعقيبًا عما ورد في تلك الدراسات، يتبين أن التقنيات الرقمية الجغرافية– وبخاصة تقنيات الجيوماتكس– تعد من أبرز أدوات تنمية الاستيعاب المفاهيمي في كثير من المناهج الدراسية؛ وبخاصة الجغرافيا، والدراسات الاجتماعية. وهو ما دفع الباحثتان لإجراء هذا البحث وبناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس وتقصي أثرها في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

سادسًا: قياس الاستيعاب المفاهيمي:

يمكن الخلوص –بمراجعة الدراسات، والبحوث ذات الصلة– إلى أن ثمة تنوعًا في الأدوات، والأساليب التي استخدمت في قياس الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين؛ والذي قد يُعزى إلى اختلاف طبيعة تلك الدراسات، وأهدافها. ومن أهم تلك الأداوات:

– المقابلات التقييمية؛ مثل التي استخدمتها دراسة كلٍ من: Thomas, Clarke, McDonough and Clarkson (2023)، إذ استخدمت أسئلة المقابلة التقييمية المعتمدة على المَهمة لتقييم معرفة تلاميذ الصفين: الثالث والرابع الابتدائيين، لمفهوم الوقت.

– الأطر المعيارية Criteria Frameworks؛ إذ طورت دراسة Ho and Lim (2020) إطارًا معياريًا لمراقبة وتقييم مستويات فَهم الطلاب للمفاهيم، والمعرفة الإجرائية، واستخدام اللغة؛ وذلك في مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية.

– المسوحات Surveys؛ فقد استخدمت دراسة Byrd, Gallagher and Habib (2022) الاستبيان في تقييم الاستيعاب المفاهيمي وبعض المهارات التقنية للطلاب عقب دراسة مديولات عبر الانترنت في علم المياه، والمصادر المائية.

– الاختبارات المستندة إلى قوائم المفاهيم Concepts inventories؛ كدراسة Veith, Bitzenbauer and Girnat (2022)؛ التي أعدت قائمة بالمفاهيم الجبرية، التي طور –في ضوئها– اختبار لقياس استيعاب تلك المفاهيم لدى الطلاب معلمي المرحلة الابتدائية.

– الاختبارات Tests؛ كدراسة Yang and Siantur (2019) التي استخدمت الاختبار التشخيصي ذو الطبقات الثلاث عبر الانترنت online three-tier diagnostic test لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؛ لقياس الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم الرياضياتية.

وكذلك دراسات: وبسطويسي وآخرون (2022)؛ وحسب (2022)؛ و Wandi et al. (2023).

ولقد أفادت الباحثتان من تلك الدراسات في اختيار أداة قياس الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ حيث اعتمدت الباحثتان على استخدام الاختبار المتأسس على قائمة بالمفاهيم الجغرافية؛ وذلك اتساقًا مع طبيعة البحث الحالي، وأهدافه، وبما يتناسب مع خصاص تلاميذ الصف الرابع الابتدائي (عينة البحث).

المحور الرابع: الانخراط في التعلم:

عُني في هذا المحور بعرض مُفصَّل لمفهوم الانخراط في التعلم، وأبعاده، ومؤشراته، والعوامل المؤثرة في انخراط المتعلمين في التعلم، والنظريات والنماذج المفسرة له، وكيفية قياسه، وأخيرًا إلقاء الضوء على علاقة بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس بالانخراط في التعلم. وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولاً: مفهوم الانخراط في التعلم Learning Engagement:

من خلال إطلاع الباحثتين على بعض الأدبيات المتعلقة بالانخراط في التعلم، تبين أن هناك طرائق مختلفة لتحديد مفهوم الانخراط، وعادةً ما تنظر هذه التعريفات إلى الانخراط بوصفه بناءً متعدد الأبعاد مع اتفاق مشترك على أنه يعكس المشاركة النشطة للمتعلم في مهمة أو نشاط ما، وفيما يلي عرض لبعض تعريفاته:

يُعَرّف بأنه: "حالة تكريس المتعلم للوقت، والطاقة، والاهتمام، واستراتيجية التعلم، والتركيز، في بيئات التعلم الإلكتروني. ويتصف المتعلم المندمج في التعلم بأن لديه سلوك إيجابي، وشعور بالالتزام" (Yang, Lavonen & Niemi, 2018, P. 3).

كما يُعَرّف بأنه: "حالة من الاستعداد العاطفي والاجتماعي والفكري للتعلم، يسودها الفضول، والمشاركة، والدافع لمعرفة المزيد" (Abla & Fraumeni, 2019, P. 2).

ويُعَرّف بأنه: "الطاقة، والجهد اللذان يوظفهما الطلاب داخل مجتمع التعلم الخاص بهم، ويمكن ملاحظته من خلال أي عدد من المؤشرات السلوكية، أو المعرفية، أو العاطفية" (Bond, 2020, P. 2).

أيضًا يُعَرّف بأنه: "مدى مشاركة الطالب بشكل فاعل في مهمة التعلم، ومدى توجيهه نشاطيه: البدني، والعقلي نحو الهدف" (Hiver, Al-Hoorie, Vitta & Wu, 2021, P. 203).

يتضح من عرض التعريفات السابقة للانخراط في التعلم أنه يشير إلى مدى مشاركة التلاميذ، وتفاعلهم، واستثمارهم الوقت بشكل فاعل في عملية التعلم؛ من خلال بيئة التعلم، ويشتمل على الجوانب: المعرفية، والسلوكية، والوجدانية للتعلم.

ثانيًا: أبعاد الانخراط في التعلم:

أشار كلٌ من: Fredricks et al. (2004) إلى أن الانخراط في التعلم يُعد بناءً معقدًا ومتعدد الأبعاد، يتضمن ثلاثة أبعاد متميزة مترابطة (المعرفية، والسلوكية، والوجدانية) لكل بُعد منها بعض الخصائص المُمثلة في:

- الانخراط المعرفي Cognitive dimension: ويرتبط بأهداف الطلاب، ودافعيتهم للتعلم، والجهد المبذول في الفَهم، والتعلم المنظم ذاتيًا، والكفاءة الذاتية، القدرة الملموسة، والتفكير الناقد، والتأمل، وبذل جهد إضافي لتعلم المزيد.
- الانخراط السلوكي Behavioural dimension: هو البُعد الأكثر شيوعًا، حيث يتم التعبير عنه كسلوكيات واضحة ويمكن ملاحظتها، ويتم تعريفه في ضوء المشاركة، والتفاعل، والتعاون، والإنجاز، والأداء، وتنمية المهارات، وإتمام نشاط التعلم.
- الانخراط الوجداني Emotional dimension: يشير إلى موقف الطلاب تجاه المعلمين، والأقران، والدورات الدراسية؛ القيِّمة بالنسبة للموضوع، وظروف التعلم، ومشاعر الرضا والرفاهية؛ وبالتالي فإن الانخراط الوجداني هو الاستجابة العاطفية لأنشطة التعلم، وبيئته.

كذلك أشار كل من: Pekrun and Linnenbrink-Garcia (2012) إلى أن للانخراط في التعلم أبعادًا ستة ممثلة في: الانخراط الوجداني، والانخراط المعرفي (الانتباه، وعمليات الذاكرة)، والانخراط السلوكي (الجهد، والمثابرة)، والتحفيز(التحفيز الداخلي والخارجي، وأهداف الإنجاز)، والسلوك المعرفي (استخدام الاستراتيجية، والتنظيم الذاتي)، والسلوك الاجتماعي.

كما أشار كلٌ من: Skinner and Pitzer (2012) إلى أن التصور التحفيزي للانخراط في التعلم لا يشمل السلوك فحسب؛ بل التوجه المعرفي، والجانب الوجداني؛ فالانخراط المعرفي يتضمن: الاهتمام، والتركيز، والاستيعاب، والمشاركة المباشرة، بينما يتضمن الانخراط السلوكي الجهد، والمثابرة في مواجهة العقبات والصعوبات؛ أما الانخراط الوجداني فيتضمن الحماس والمتعة والمرح والرضا. ويتضمن هذا التصور أيضًا مفهوم عكس الانخراط، ويشار إليه بالسخط أو الإرهاق، والذي يشمل تصوراته الطرائق التي ينسحب بها الطلاب من مهام التعلم، بما في ذلك عدم بذل مجهود، أو السلبية، أو الإرهاق، وعدم التركيز، أو اللامبالاة، أو عدم الانتباه، أو الانفعالية.

في ضوء الأبعاد السابقة، أشار كل من: Salas-Pilco, Yang and Zhang (2022) إلى مفهوم أبعاد انخراط الطلاب في التعلم عبر الإنترنت على النحو التالي:

- الانخراط المعرفي: عندما يُظهر الطلاب عبر الإنترنت الدافع للتعلم، والتعلم المنظم ذاتيًا.
- الانخراط السلوكي: هو مشاركة الطلاب عبر الإنترنت بنشاط في أنشطة التعلم.
- الانخراط الوجداني: عندما يُعبر الطلاب عبر الإنترنت عن مواقف إيجابية، ويظهرونها داخل بيئة التعلم.

في ضوء ما سبق يتضح أن ثمة ثلاثة أبعاد رئيسة مشتركة بين جميع النماذج للانخراط في بيئة التعلم؛ هي: البعد المعرفي، والبعد الوجداني، والبعد السلوكي وقد أُعتمد عليها –في هذا البحث– في تصميم مقياس الانخراط فى التعلم.

ثالثًا: مؤشرات انخراط الطلاب في التعلم:

هناك عديد من المؤشرات التي تشير إلى مدى انخراط الطلاب في التعلم والتي تضمنتها بعض الدراسات ذات الصلة؛ مثل دراسات كل من: Lee, Song and Hong (2019)؛ و Richards (2023)؛ و Schindler, Burkholder, Morad and Marsh (2017). ومن تلك المؤشرات:

1– الدافع النفسي The psychological motivation: ويقيس اهتمامات المتعلم، ومشاعره، ويتضمن الدافع –أيضًا– الرضا، والذي يمثل نظرة إيجابية في التعلم عبر الإنترنت، على عكس الفصول الدراسية وجهًا لوجه، والتي تعكس الاهتمام بالمحتوى.

2- حل المشكلات المعرفية Cognitive problem-solving: ويمثل اكتساب المعرفة، وتطبيقها، ويتعلق هذا العامل بإنجازات التعلم. ويعد قياس العملية المعرفية هو البعد الأقل استكشافًا لمشاركة الطلاب.

3- التفاعلات مع المعلمين Interactions with instructors: وتمثل المشاركة السلوكية، ويتضمن ذلك طلب مساعدة المعلم خارج الفصل، وطرح الأسئلة بشأن مادة الدورة التدريبية، والتي تشير إلى مدى تفاعل المتعلم عبر الإنترنت.

4- إدارة التعلم Learning management: تركز على سلوكيات الطلاب لتنظيم تعلمهم، ومشاركتهم في الدورات عبر الإنترنت، ويتضمن ذلك أنشطة تعليمية نشطة، وذاتية التوجيه في بيئة تعليمية مستقلة.

في ضوء ما تقدم يتضح أن مؤشرات الانخراط في التعلم تُعد مجموعة من المعايير لتقييم فاعلية الاستراتيجيات التعليمية، وقدرة الطلاب على التكيف داخل بيئات التعلم، وتعكس مدى مشاركتهم، وإنجازهم الأكاديمي، ومن خلال معرفة هذه المؤشرات؛ يمكن للمعلمين تعزيز بيئات تعليمية شاملة وداعمة انخراط المتعلمين في التعلم.

رابعًا: العوامل المؤثرة على انخراط المتعلمين في التعلم عبر الإنترنت:

وفقًا للمسح الوطني بشأن انخراط الطلاب National Survey on Student Engagement (NSSE)، فإن انخراط الطلاب مبني على خمسة معايير؛ هي: مستوى التحدي الأكاديمي، والتعلم النشط والتعاوني، والتفاعل بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، وإثراء الخبرة التعليمية، وبيئة التعلم الداعمة (Yang et al., 2018).

كذلك أشار كلٌ من: Khlaif, Salha and Kouraichi (2021) إلى أن ثمة ثلاثة عوامل رئيسة تؤثر في انخراط الطلاب في التعلم عبر الإنترنت، وهي:

1- الدعم الاجتماعي: إذ يُعد دعم المعلمين والأقران عامل مهم يؤثر -بشكل إيجابي- في انخراط الطلاب في بيئة التعلم عبر الإنترنت، والتفاعل بين الطلاب والمحتوى، والارتباط في الأنشطة؛ سواء المتصلة، أو غير المتصلة بالإنترنت.

2- تصميم المحتوى والأنشطة: حيث يؤدي تصميم بيئة التعلم عبر الإنترنت دورًا مهمًا وبارزًا في مشاركة الطلاب؛ من خلال ما يتضمنه من أدوات وأنشطة فعالة؛ ممثلة في: نظام إدارة التعلم، والمحتوى الرقمي، والألعاب.

3- الكفاءة الذاتية للطالب: إذ تؤثر كفاءة الطالب في استخدام الكمبيوتر في مشاركته في التعلم عبر الإنترنت، وانخراطه في بيئة التعلم.

يتبين مما تقدم أن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في مدى مشاركة الطلاب، وانخراطهم فى العملية التعليمية، ويُعد تعرُّف هذه العوامل ومراعاتها أمرًا محوريًا في تعزيز بيئة التعلم عبر الإنترنت، وزيادة فاعليتها.

خامسًا: النظريات والنماذج المفسرة للإنخراط في التعلم:

تتعدد النظريات، والنماذج المفسرة لانخراط المتعلم في عملية التعلم بجميع مكونتها، ومراحلها، وبمراجعة الأدبيات ذات الصلة؛ يمكن توضيح تلك النظريات، والنماذج على النحو التالي:

1- نظرية الدافعية Motivation theory:

تساعد نظرية الدافعية في البيئات التعليمية في تفسير مجموعة مُوسَّعة من المتغيرات؛ منها: مشاركة الطلاب، والإرجاء الأكاديمي، ورضا المتعلمين، والانخراط في التعلم، إذ تهدف النظرية إلى تعرُّف مبررات اندماج بعض الطلاب بعمق في بيئة التعلم، والتعاون مع الآخرين، والاستمتاع بالتعلم، على حين أن الآخرين يتجنبون أو يفشلون في التعلم، وتؤكد –كذلك– أنه يمكن استثارة دافعية الطلاب للتعلم، عندما يُجذب انتباههم، وفضولهم، ويتحدى فكرهم (Kaplan, Katz & Flum, 2012).

2- نظرية تقرير المصير Self-Determination Theory (SDT):

تفترض النظرية أن جميع الطلاب يمتلكون ثلاث حاجات نفسية أساسية تدفعهم إلى المشاركة في التعلم؛ وهي: الحاجة إلى الاستقلالية، والانتماء، والكفاءة، وأن المشاركة – في التعلم في سياق التعلم المحدد ذاتيًا– يتطلب الرضا الناشئ عن الشعور بالاستقلالية (Ryan & Deci, 2000).

3- نموذج التقبل التكنولوجي Technology Acceptance Model (TAM):

اقترح كل من: Davis, Bagozzi and Warshaw (1989) نموذج التقبل التكنولوجي TAM والمستند إلى نظرية الفعل المبرر Theory of Reasoned Action؛ والذي استُخدم –في الأصل– لفهم ظاهرة قبول التكنولوجيا، وبنية استخدام أنظمة المعلومات؛ حيث يتشكل موقف المستخدم –في ضوء هذا النموذج– من خلال

عاملين رئيسين؛ الأول: الفائدة المدركة Perceived Usefulness (PU)، وهى الدرجة التي يعتقد بها الشخص أن استخدام نظام معين سيعزز أداءه الوظيفي، والثاني: سهولة الاستخدام المدركة Perceived Ease of Use (PEOU) ، وهي الدرجة التي يعتقد بها الشخص أن استخدام نظام معين سيكون خاليًا من الجهد.

سادسًا: قياس الانخراط في التعلم:

يتم قياس انخراط الطلاب في بيئة التعلم بطرائق مختلفة، وهي كالتالي:

1- التقرير الذاتي الكمي Quantitative self-report: وذلك باستخدام الاستبانات والمقاييس التي تستخدم عناصر كمية (مثل: مقياس ليكرت) بشكل شائع؛ لقياس انخراط الطلاب في التعلم القائم على التكنولوجيا، والتعلم المدمج. وتُعد تلك الأدوات ذات أهمية في التحقيق في الجوانب غير القابلة للملاحظة، وخاصة لفهم المشاعر التي يواجهها الطلاب، أو الطاقة العقلية، أو الاستراتيجيات المعرفية التي يطبقونها في أثناء التعلم.

2- المقاييس الكيفية Qualitative measures: تتضمن الملاحظات المباشرة، أو مقاطع الفيديو، أو لقطات شاشة لسلوك الطلاب في أثناء التعلم، أو المقابلات، أو أدوات الاتصال الرقمية الأخرى، والتي تُعد ذات أهمية في إجراء الدراسات الاستكشافية.

3- مقاييس الملاحظة الكمية Quantitative observational measures: تركز على قياس مستوى مشاركة الطلاب في عملية التعلم، من خلال مؤشرات محددة؛ مثل: الملاحظة المباشرة، وتسجيل الفيديو، وبيانات نشاط المستخدم التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر (Henrie, Halverson & Graham, 2015).

4- تحليلات التعلم التي توفرها بيئات التعلم الذكية: إذ تعد بمثابة أدوات لالتقاط وقياس مشاركة الطلاب عبر الإنترنت في أثناء عملية التعلم، وتلقي التعليقات في الوقت الفعلي (Salas-Pilco & Yang, 2020).

وقد اُعتمد –في هذا البحث– على المقاييس الكمية؛ من خلال إعداد مقياس لانخراط التلاميذ في التعلم، كما أُفيد من تحليلات التعلم في بيئة التعلم الذكية؛ للتحقق من مدى مشاركة الطلاب، وانخراطهم في بيئة التعلم.

سابعًا: بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس وعلاقتها بالانخراط في التعلم:

يعد الانخراط في التعلم أمرًا أساسيًا لنجاح الطلاب، وبخاصة عندما يُدعَم بأدوات الذكاء الاصطناعي، وبيئات التعلم الذكية؛ مثل: التعلم التكيفي؛ باستخدام الخوارزميات لتخصيص المحتوى وفقًا للحاجات المتوقعة للطلاب، إلى جانب الاستراتيجيات التربوية على مستوى المقرر الدراسي والبرامج. كما يعمل الذكاء الاصطناعي كموفر للوقت، ومعزز للمشاركة الرقمية، ويساعد –مع البيانات المؤسسية– في فهم معدلات الاستبقاء، وحاجات التدخل، وأداء البرامج (EDUCAUSE Horizon Report, 2019).

وقد أشارت نتائج عديد من الدراسات إلى أن بيئات التعلم الذكية تساعد في دعم انخراط الطلاب في بيئة التعلم، خاصة الانخراط المعرفي؛ ومن تلك الدراسات:

دراسة كلٍ من: يونس وصابر (2017) التي استهدفت تقصي فاعلية برنامج قائم على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تنمية مهارات إنتاج الخرائط، والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية الآداب، وقد خلصت –في نتائجها– إلى فاعلية البرنامج –بما وفره من أدوات، ومصادر، وبما قدمته نظم المعلومات الجغرافية من دور في التعامل مع البيانات الجغرافية، وما وفرته من أنشطة– في زيادة الانخراط الإيجابي في التعلم.

ودراسة كل من: Tempelaar, Nguyen and Rienties (2020) التي أكدت نتائجها أن ما توفره بيئة التعلم الذكية من تحليلات للتعلم؛ يساعد في دراسة أنماط مشاركات المتعلمين، وتفاعلاتهم المختلفة، ومن ثم قياس مدى انخراطهم في التعلم؛ وهي من الأمور المُهمة عند تصميم أي تدخل تعليمي فاعل.

كذلك دراسة Silvola et al. (2021) التي استهدفت تحليل حاجات الطلاب المعلمين، وتوقعاتهم؛ من خلال تحليلات التعلم ببيئة التعلم الذكية؛ لدعم مشاركة الطلاب على المستوى الأكاديمي، وأشارت نتائجها إلى أن تحليلات التعلم –التي وفرتها بيئة التعلم الذكية–ساعدت في قياس مدى مشاركة الطلاب، وانخراطهم في التعلم عبر الإنترنت.

ودراسة Caspari-Sadeghi (2022) التي أشارت إلى أن تحليلات التعلم ببيئة التعلم الذكية ساعدت المعلمين في تتبع سلوك الطلاب عبر الإنترنت، وقياسه، واستخدام هذه الآثار الرقمية في تحسين التدريس وتقديم الدعم، والتغذية الراجعة الفورية للطالب.

أيضًا دراسة كل من: Ifenthaler, Schumacher and Kuzilek (2023) التي استخدمت تحليلات التعلم في بيئة التعلم الذكية؛ للتحقق من مدى انخراط الطلاب في التقييمات الذاتية، وكيفية ارتباط ذلك بالأداء في الاختبار النهائي.

وباستقراء تلك الدراسات يتضح دور البيئات الذكية، وتقنيات الجيوماتكس، والمكاملة بينهما في زيادة انخراط المتعلمين في التعلم؛ إذ تعتمد على طرائق داعمة التعلم المنظم ذاتيًا للمتعلمين، وتقديم الدعم الموجه، كما تساعد في قياس مستوى هذا الانخراط من خلال تحليلات التعلم، وهو ما دفع الباحثتان لإجراء هذا البحث، وبناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ بما يساعد في زيادة انخراط تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في التعلم.

منهجية البحث، وإجراءاته:

لتحقيق أهداف البحث الحالي الممثلة في بناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم؛ لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ التزمت الباحثتان بمجموعة من الإجراءات؛ وفيما يأتي عرضٌ مُفَصَّل لها:

أولاً: تصميم المعالجة التجريبية للبحث الممثلة في بناء بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس:

حرصت الباحثتان على الاطلاع على مجموعة من نماذج التصميم التعليمي؛ لتطوير بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ وفقًا للنموذج العام للتصميم التعليمي ADDIEالمكون من خمس مراحل، وفيما يأتي تفصيل الإجراءات المتبعة في كل مرحلة:

1- مرحلة التحليل Analysis phase:

تضمنت هذه المرحلة الاجراءات التالية:

1-1- تحديد المقرر:

تحدد المقرر في منهج الدراسات الاجتماعية "موارد وتراث بلدي" للصف الرابع الابتدائي بالفصل الأول للعام الدراسي 2024/2023؛ والذي –في ضوء ما أجري على مكوناته من مسح– يتطلب تمكين المتعلمين من مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وتحقيق استيعاب مفاهيمي قوي لما يتضمنه من مفاهيم، وزيادة في انخراط التلاميذ في

التعلم؛ لكونه يعد الفرصة التعليمية الأولي للتلاميذ لدراسة مناهج الدراسات الاجتماعية؛ والتي سوف يتأسس عليها التعلم اللاحق لتلك المناهج؛ ومن ثم يتطلب توفير أفضل الفرص التعليمية لتعليمه، وتعلمه بما يحقق تلك المتطلبات.

1-2- تحليل خصائص المتعلمين، وسلوكهم المدخلي:

تحددت الفئة المستهدفة في البحث الحالي في تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بمدرسة سعد عثمان الابتدائية بإدارة المنتزة أول التعليمية بمحافظة الإسكندرية المقيدين بالعام الدراسي 2024/2023، والذين ينتمون للفئة العمرية ما بين (9-12 سنة) والتي تتميز بمجموعة من الخصائص؛ حددها كل من: وزارة التعليم (1438هـ)، و(فرجيوي وحيواني، 2022) في الآتي:

- زيادة الاستيعاب وحب الاستطلاع، وزيادة الاستعداد لتعلم المناهج الأكثر تعقيدًا.
- زيادة نمو معدل نمو الذكاء، والذاكرة، ويكون التذكر من خلال الفهم.
- زيادة مدى الانتباه، ومدته، وحدته.
- القدرة على التنسيق والربط بين المعاني.
- زيادة التعامل مع أكثر من متغير؛ مثل متغيري: الزمان والمكان في الجغرافيا والتاريخ.
- زيادة القدرة على التحليل، وإجراء المقارنات.
- نمو القدرة على تصنيف الأشياء، ووضعها في فئات، وإدراك أوجه الشبه والاختلاف.
- تزايد القدرة على نمو وتعلم المفاهيم الصواب، والخطأ.
- تزايد القدرة على اكتساب المعلومات من الأجهزة الذكية والإلكترونيات.

وقد أُفيد من هذه الخصائص في تخطيط محتوى بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وتصميمها، وتصميم مهام التعلم، وأنشطته، ومصادره.

وباستطلاع السلوك المدخلي للتلاميذ -عينة البحث- وُجدت أن لديهم رغبة فى تعلم مادة الدراسات الاجتماعية باستخدام بيئة التعلم الذكية، وأداء الأنشطة، المتضمنة بالمهام الآدائية؛ فضلًا عن توافر المهارات الأساسية لاستخدام أجهزة الكمبيوتر، والتعامل مع شبكة الإنترنت لدى التلاميذ؛ كي يمكنهم التعامل مع مواد المعالجة التجريبية.

1-3- تحديد الأهداف العامة لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

تتمثل في الأهداف التي تسعى بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس إلى تحقيقها، وتتصف هذه الأهداف بالشمول والعمومية، وقد حُددت في ثلاث أهداف رئيسة؛ هي تنمية:

- **مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.**
- **الاستيعاب المفاهيمي.**
- **الانخراط في التعلم.**

وذلك من خلال الإلمام بالمعارف، والمعلومات، والقيم المرتبطة بأدوات تحديد المواقع، والمصادر الأولية، والثانوية لجمع المعلومات، وموقع مصر، وأهميته بالنسبة للعالم، والتقسيم الإداري لمحافظات مصر، وأهم الرموز الوطنية.

1-4- تحليل بيئة التعلم، والموارد والمصادر المتاحة:

بتحليل واقع الموارد المتاحة؛ أُختيرت بيئة التعلم الذكية Claned، نظرًا لمناسبتها طبيعة هذا البحث. وقد تضمنت بيئة التعلم الذكية المحتوى التعليمي الذي اشتمل على خمسة دروس تعليمية، مع إتاحة عديد من التفاعلات التعليمية بين المتعلمين والمعلم، وبين المتعلمين أنفسهم، وبين المتعلمين والمحتوي والمهام والأنشطة التعليمية.

كذلك أُنتجت الوسائط التعليمية المستخدمة في المحتوى التعليمي باستخدام تقنيات الجيوماتكس المجانية؛ وتمثلت القيود في ضرورة توافر جهاز كمبيوتر، أو جهاز نقال مرتبط بالإنترنت لدى الباحثتين والتلاميذ، وقد تم التأكد من توافر ذلك لدى التلاميذ في المنزل، وكذلك فى المواعيد المخصصة لتطبيق تجربة البحث؛ كما توجد غرفة مصادر متوافرة في المدرسة بها أجهزة كمبيوتر، وسبورة تفاعلية يمكن ربطها بالإنترنت. وفي ضوء ذلك فإن الموارد المتاحة مناسبة لإتمام هذا البحث، ولا يوجد قيود تعوق إتمامه.

2- مرحلة التصميم Design phase:

تصف هذه المرحلة الإجراءات المتعلقة بكيفية تصميم بيئة التعلم الذكية، بما يساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، وتضمنت هذه المرحلة الإجراءات التالية:

2-1- تصميم الأهداف التعليمية:

صيغت الأهداف التعليمية للدروس الخمسة (موضوعات بيئة التعلم الذكية)؛ بما يراعي اشتقاقها من الأهداف العامة، ومناسبتها خصائص تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وشمولها جميع جوانب التعلم، ومناسبتها المحتوى، وأن تكون إجرائية قابلة للملاحظة والقياس، واصفة نواتج التعلم المتوقع حدوثها في سلوك التلاميذ في نهاية دراستهم موضوعات التعلم، وألا تكون مركبة في الأفعال أو المحتوى[2]. وأُدرجت في بيئة التعلم في ملف بصيغة الـ pdf، وخُصص رابط للولوج إليها؛ كما هو موضح في شكل (3) الآتي:

شكل (3)

رابط صفحة الأهداف التعليمية لموضوعات التعلم ببيئة التعلم الذكية Claned

2-2- تحديد المحتوى التعليمي:

أُختير المحتوى التعليمي من الوحدة الأولى الموسومة بـ "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية "موارد وتراث بلدي" للصف الرابع الابتدائي بالفصل الأول للعام الدراسي 2024/2023؛ وقد أُختيرت هذه الوحدة؛ بوصفها من أكثر وحدات المنهج التي يتطلب تعلم محتواها ممارسة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وكذلك لتضمنها كثيرًا من المفاهيم الجغرافية الأساسية التي تتطلب تنمية استيعاب التلاميذ إياها، كما يتطلب انخراط من التلاميذ في تعلمها؛ مما يساعد في جودة تعلمهم إياها. وقد عُدِّلت بعض عناصره،

[2] ملحق (2) نماذج لشاشات عرض دروس وحدة "بلدنا وزموزه الوطنية" عبر بيئة التعلم الذكية Claned.

وزُود بمجموعة من الأنشطة، ومصادر التعلم، والتقييمات؛ لإثرائه بما يتناسب وتحقيق أهداف هذا البحث.

وتضمن المحتوى التعليمي خمسة دروس[3]؛ حُددت موضوعاتها في الآتي:

- الدرس الأول: أدوات تحديد المواقع.
- الدرس الثاني: المصادر الأولية والمصادر الثانوية.
- الدرس الثالث: موقع مصر بالنسبة إلى العالم.
- الدرس الرابع: محافظات مصر.
- الدرس الخامس: رموز بلدي.

ويوضح الشكل (4) الآتي دروس الوحدة الأولى لمادة الدراسات الاجتماعية للصف الرابع الابتدائى في بيئة التعلم الذكية Claned.

شكل (4)
دروس الوحدة الأولى ببيئة التعلم الذكية Claned

2-3- تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم:

حُددت استراتيجيات التعليم والتعلم؛ لتحقيق أهداف هذا البحث؛ في ضوء ما يأتي:

[3] ملحق (2) نماذج لشاشات عرض دروس وحدة "بلدنا وزموزه الوطنية" عبر بيئة التعلم الذكية Claned.

2-3-1- تحديد أساليب التعليم والتعلم:

استندت الباحثتان إلى مبادئ النظرية الاتصالية التي تؤكد أنّ التعلم عملية تحدث داخل بيئات تفاعلية متغيرة؛ لذا صُمِّمَ المحتوى التعليمي بشكل رقمي، وأُدرج في بيئة التعلم الذكية التي يمكن للتلاميذ –من خلالها– التواصل، والتفاعل، ودراسة المحتوى، وأداء المهام، والأنشطة اللاصفية بأسلوب التعلم الذاتي.

كما رُوعيت النظرية السلوكية في تقسيم المحتوى إلى دروس[4]، ينطوى كل درس على الأهداف الإجرائية، وأنشطة مقترحة؛ لتحقيق أهداف كل موضوع، ومصادر تعلم متعددة؛ كمعينات لتنفيذ الأنشطة، وممارسة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم المتضمنة بالمحتوى، وتقييمات في نهاية كل موضوع ليقيم؛ التلميذ أداءه، مع تقديم التغذية الراجعة الفورية عقب الانتهاء من تنفيذ كل تقييم.

كذلك أُعتمد على مبادئ النظرية البنائية في تعلم المعارف، وبنائها، واستراتيجيات التعلم النشط؛ خاصة في تعلم المهارات؛ فأُعتمد على استراتيجيات التعلم الذاتي في الدراسة عبر بيئة التعلم الذكية، وتنفيذ الأنشطة اللاصفية، والعصف الذهني، والمناقشة، والسؤال والجواب، والتعلم التعاوني التي يتم استخدامها في أثناء التعلم الصفي لتنفيذ أنشطة التعلم الصفية المتضمنة ببيئة التعلم، تحت إشراف المعلم، وتوجيهه.

2-3-2- تحديد طرائق عرض المحتوى:

نظرًا لطبيعة هذا البحث، والأهداف التي يسعى لتحقيقها، وطبيعة الفئة المستهدفة؛ فقد تطلب ذلك تنوعًا في طرائق عرض المحتوى ببيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس من خلال الوسائط المتعددة، وقد تنوعت الوسائط المتعددة المستخدمة ما بين الفيديو التعليمي، والصور، والأشكال البصرية، وكذلك الخرائط التفاعلية، وروابط تقنيات الجيوماتكس، وكذلك مجموعة من الأنشطة التفاعلية الخاصة بكل جزء من أجزاء المحتوى.

2-3-3- تحديد دور المتعلم:

نظرًا لطبيعة هذا البحث، وما يسعى لتحقيقه من أهداف، وطبيعة الفئة المستهدفة؛ فإن دور المتعلم نشط وإيجابي في عملية التعلم؛ فقد حُدد دوره في دراسة محتوى بيئة

[4] ملحق (2) نماذج لشاشات عرض دروس وحدة "بلدنا وزموزه الوطنية" عبر بيئة التعلم الذكية **Claned**.

التعلم الذكية، والاطلاع على مصادر التعلم المختلفة، والتي اشتملت على مقاطع فيديو تعليمية لكل درس، وروابط لبعض المواقع القائمة على تقنيات الجيوماتكس المتنوعة، وأداء الأنشطة الخاصة بموضوعات التعلم، واستخدام التقييمات في التقييم الذاتي لمستوى أدائه، ودرجة تحقيقه أهداف التعلم.

2-3-4- تحديد دور المعلم:

تحددت أدوار المعلم –في ضوء طبيعة هذا البحث، وأهدافه– في الآتي:

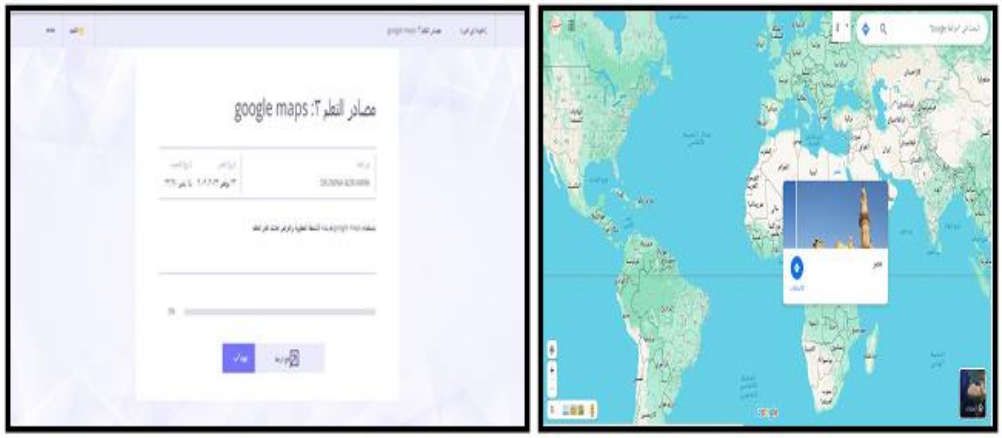
- توجيه التلاميذ للتعلم عبر بيئة التعلم الذكية **Claned**، ومتابعتهم في عملية التعلم اللاصفي، وتذليل أي صعوبات أكاديمية، أو تقنية قد تواجههم في أثناء التعلم عبر بيئة التعلم الذكية.
- توجيه التلاميذ في التعلم الصفي نحو تنفيذ أنشطة التعلم الصفية، ومناقشتهم في أدائهم، وتقديم التيسيرات اللازمة؛ معتمدا في ذلك على استخدام بيئة التعلم الذكية **Claned**، والولوج إليها باستخدام السبورة الذكية.
- تقييم أداء التلاميذ، وتزويدهم بالتغذية الراجعة المناسبة؛ بما يضمن تحسن أدائهم، وتقديم التحفيزات، والتعزيزات المناسبة للتلاميذ في أثناء التعلم.

2-3-5- تصميم أنماط التفاعل:

نظرًا لطبيعة البحث الحالي الذي يتم فيه التعلم من خلال بيئة التعلم الذكية **Claned**، فقد رُوعي تنوع فرص التفاعل وأنماطه كما يأتي:

- تفاعل المتعلم مع محتوى بيئة التعلم: حيث يتفاعل المتعلم مع المحتوى التعليمي ومصادر التعلم المتنوعة[5] الممثلة في: مقاطع الفيديو التعليمية، وملفات **pdf**، والخرائط التفاعلية، وروابط الولوج لبعض المواقع التي تعتمد على تقنيات الجيوماتكس، وأداء مهام التعلم، والأنشطة المتضمنة بها، حيث يقوم المتعلم –في أثناء دراسته لكل درس– بإنجاز المهام، والأنشطة اللاصفية، وتلقي التغذية الراجعة الفورية عقب كل تقييم. ويوضح الشكل (5) الآتي: تفاعل التلميذ مع أحد روابط تقنيات الجيوماتكس:

[5] ملحق (2) نماذج لشاشات عرض دروس وحدة "بلدنا وزموزه الوطنية" عبر بيئة التعلم الذكية **Claned**.



شكل (5)

تفاعل التلميذ مع أحد روابط تقنيات الجيوماتكس (تطبيق Google Maps) ببيئة التعلم الذكية Claned

كما يوضح الشكل (6) الآتي: تفاعل التلميذ مع محتوى بيئة التعلم الذكية:

شكل (6)

تفاعل التلميذ مع المحتوى ببيئة التعلم الذكية Claned

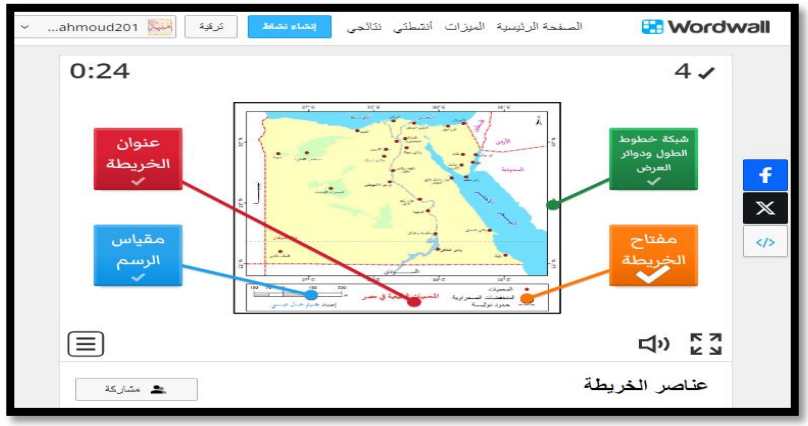
يتضح من الشكل (6) تفاعل التلميذ مع محتوى بيئة التعلم الذكية؛ حيث يمكنه إضافة تعليق، وإرساله للمعلم، أو إضافة أي ملاحظة.

- **تفاعل المتعلم مع المعلم: حيث يمكن للمتعلمين التواصل مع المعلم من خلال الأدوات المتاحة ببيئة التعلم الذكية، كما يحدث ذلك في أثناء المتابعة الصفية للمعلم –في حجرة المصادر– لتنفيذ المتعلمين لأنشطة التعلم الصفية، واستخدامه للحوار والمناقشة في نتائج تنفيذها، وفي تقييم أدائهم، وتقديم التغذية الراجعة.**

●تفاعل المتعلمين مع بعضهم بعضًا: حيث يمكن للمتعلمين التفاعل مع بعضهم بعضًا من خلال الأدوات المتاحة ببيئة التعلم الذكية، وكذلك في أثناء تنفيذ الأنشطة الصفية.

2-3-6- تقديم التغذية الراجعة:

قُدمت التغذية الراجعة الفورية عقب الانتهاء من أداء كل تقييم من التقييمات الخاصة بكل درس؛ لمساعدة التلميذ في تقييم ذاته، وتقييم مدى تحقيقه أهداف التعلم، وقد تنوعت أشكالها ما بين استخدام الرموز (√، X)، والصوت (موسيقى تعزيزية)، والضوء (اللون الأخضر للإجابة الصواب)، واضافة النقاط إلى رصيد التلميذ في الاجابة الكلية، وحساب الوقت المستغرق في الإجابة. ويوضح الشكلان (7)، و(8) التاليان مثالين للتغذية الراجعة الفورية عقب انتهاء التلاميذ من أداء التقييم:



شكل (7)
التغذية الراجعة الفورية عقب انتهاء التلميذ من أداء التقييم ببيئة التعلم الذكية Claned

شكل (8)
تنوع التغذية الراجعة عقب كل تقييم ببيئة التعلم الذكية Claned

ويلاحظ من الشكلين السابقين تنوع أساليب التغذية الراجعة؛ ففي الشكل (7) تمثلت التغذية الراجعة في إظهار رمز الاجابة الصواب وهو (√)، بينما استخدم في التغذية الراجعة في الشكل (8) الرمز (√)، والدرجات، مع توضيح الوقت المستغرق في الإجابة.

2-4- تصميم الأنشطة والتقييمات:

2-4-1- تصميم أنشطة التعلم:

تعد أنشطة التعلم أحد العناصر المهمة والأساسية في بيئة التعلم الذكية، فمن خلالها يمارس المتعلم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، ويتمكن من استيعاب المفاهيم الجغرافية المتضمنة بالمحتوى، ويساعده في ذلك مصادر التعلم، وتقنيات الجيوماتكس التي توفرها بيئة التعلم الذكية. وقد تضمنت البيئة (44) نشاطًا موزعة على (5) مهام أدائية، خُصص لكل درس من دروس الوحدة مهمة واحدة منها، يَطَّلِع عليها التلميذ عبر بيئة التعلم الذكية بتوجيه من المعلم، مع الإجابة عن الأسئلة المطروحة بشأنها، ثم تنفيذ تلك الأنشطة صفيًا في غرفة المصادر بالمدرسة؛ بالتعاون مع زملائه وتحت إشراف وتوجيه المعلم. وقد روعي في –تصميم أنشطة التعلم– الشمول، والتنوع؛ بما يتناسب مع: خصائص تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وأهداف التعلم؛ والتي تركز على الأداءات السلوكية المتضمنة بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، ومظاهر الاستيعاب المفاهيمية، ومحتوى دروس وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، والفترة الزمنية المخصصة لتدريس الوحدة. ويوضح الشكل (9) الآتي مثالًا لأحد أنشطة التعلم بالدرس الأول:

شكل (9)

أحد أنشطة التعلم بالدرس الأول ببيئة التعلم الذكية Claned

فنلحظ من الشكل (9) أنه يعرض أحد أنشطة التعلم للدرس الأول (أدوات تحديد المواقع)، التي توجه المتعلم لممارسة مهارة الوصف؛ كإحدى مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وكذلك إظهار القدرة على التوضيح كأحد مظاهر الاستيعاب المفاهيمي لمفهوم خطوط الطول ودوائر العرض، ونلحظ أيضًا أن النشاط معزز بمصادر تعلم توجه التلميذ لاستخدام مقاطع الفيديو القصيرة، ورابط لأحد تقنيات الجيوماتكس المتضمنة ببيئة التعلم الذكية (Google Earth)؛ بما يضمن توفير فرص انخراط التلاميذ.

2-4-2- تصميم تقييمات التعلم:

وقد رُوعى في تصميم التقييمات التعليمية أن تساعد التلميذ في التقييم الذاتي لأدائه في تحقيق الأهداف عقب كل جزء من أجزاء الدرس، وصُممت في صورة ألعاب تعليمية تفاعلية، يجيب عنها التلميذ بشكل فردي، ويتلقى تغذية راجعة فورية عقب انتهائه من الإجابة، وقد روعي –في تصميمها– توافر عوامل جذب الانتباه؛ بما يحفزهم على التقييم الذاتي، كما روعي فيها التنوع، والشمول لكل المحتوى، والأهداف التعليمية. ويوضح شكل (10) الآتي مثالًا لأحد تلك التقييمات:

شكل (10)
مثال لأحد التقييمات ببيئة التعلم الذكية Claned

3- مرحلة التطوير Development phase:

تحولت المواصفات التعليمية –في هذه المرحلة– إلى منتجات تعليمية جاهزة للاستخدام؛ لذا اشتملت مرحلة التطوير على الإجراءات التالية:

3-1- تجهيز الوسائط المتعددة ببيئة التعلم الذكية، وإنتاجها:

تضمنت بيئة التعلم الذكية مجموعة من الوسائط المتعددة؛ لإثراء جوانب التعلم المختلفة، والمحتوى التعليمي المُقدم للتلاميذ. وتمثلت الوسائط فيما يلي:

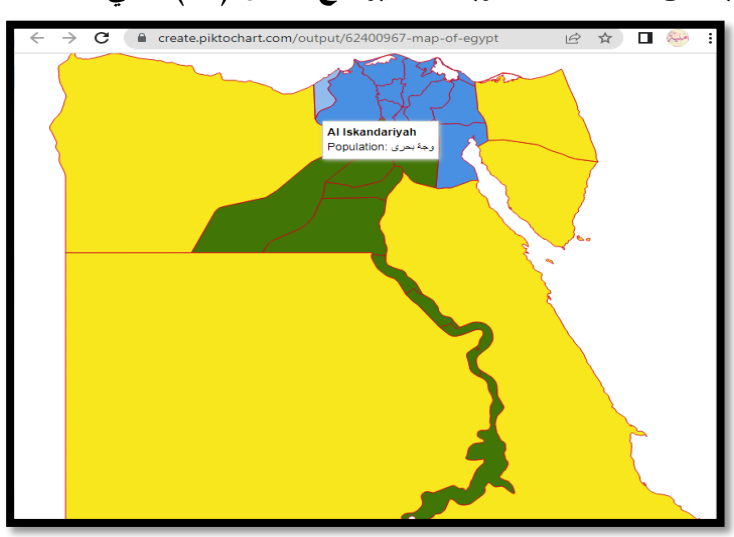
3-1-1- النصوص المكتوبة:

استُخدمت -في كتابة النصوص داخل بيئة التعلم الذكية- لغة النصوص الفائقة (HTML)، وهي البنية الرئيسة لصفحات الويب، كذلك استخُدم برنامج (MS Word) لكتابه ملف الأنشطة، وهو برنامج يتميز بإمكاناته المتنوعة، كما رُوعيت معايير كتابة النصوص والتي من بينها: استخدام نوع وحجم خط واضح للتلاميذ، وأن يكون اتجاه الكتابة من اليمين لليسار، كما استُخدام نوع خط Simplified Arabic.

3-1-2- الصور والأشكال البصرية:

وُظِفَتْ الصور، والأشكال البصرية، والخرائط؛ لتوضيح بعض الجوانب المعرفية بالمحتوى التعليمي، وصُممت؛ وفقًا لمجموعة من المعايير، والتي يُعَد من أهمها: وضوح الصور، وبساطتها، وارتباطها بالمحتوى، وقد استُعين بمجموعة من الصور الجاهزة من بعض المواقع على الإنترنت، واستُخدم برنامج Adobe Photoshop لمعالجة الصور.

كذلك استُخدم موقع Piktochart لتصميم خرائط تفاعلية يمكن للتلميذ التفاعل معها، والإجابة عن الأنشطة المطلوبة. كما يوضح الشكل (11) الآتي:



شكل (11)
خريطة تفاعلية لجمهورية مصر العربية ببيئة التعلم الذكية Claned

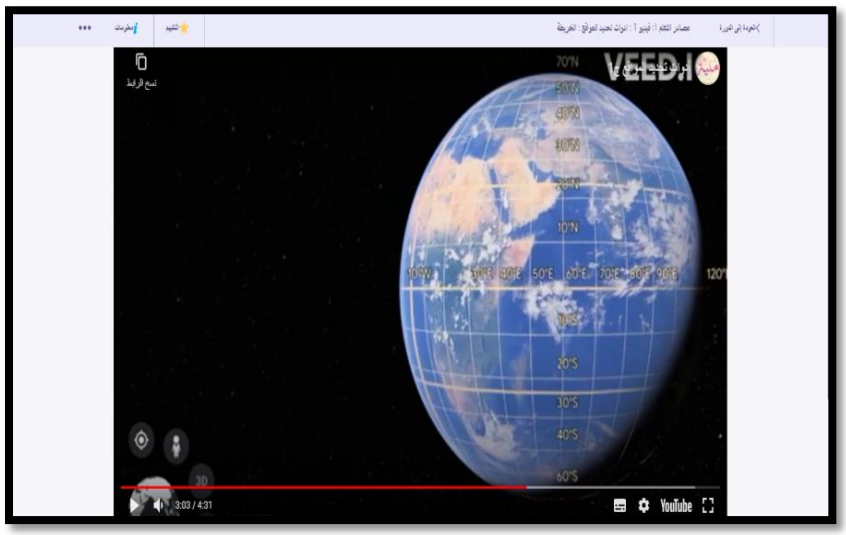
ويوضح شكل (11) خريطة تفاعلية لمحافظات جمهورية مصر العربية؛ حيث يمكن للطالب الوقوف على المحافظة لمعرفة اسم المحافظة، والتعرف على محافظات الوجة البحرى، والقبلي، والحدود الصحراوية.

3-1-3- مقاطع الفيديو:

تُعَد مقاطع الفيديو أحد أهم الوسائط المستخدمة في بيئة التعلم الذكية، وقد استُخدم برنامج Screen Recorder لتسجيل مقاطع فيديو لتقنيات الجيوماتكس، ودمجها في مقاطع الفيديو التعليمية، كما استُخدم موقع VEED.IO لمعالجة مقاطع الفيديو، ومونتاجها، وتحريرها، وهي منصة تتميز بإمكاناتها المتنوعة في تصميم مقاطع الفيديو ومعالجتها، كما أنها تحتوي على مجموعة الأدوات الصوتية، ومكتبة للوسائط، وأدوات التحكم في سرعة الفيديو، وأدوات تقسيم ودمج مقاطع الفيديو. ويوضح الشكل (12) الآتي عرض مقطع فيديو تعليمي ببيئة التعلم الذكية Claned:

شكل (12)
مقطع فيديو تعليمي ببيئة التعلم الذكية Claned

كما يوضح شكل (13) الآتي توظيف تقنية Google Earth –كإحدى تقنيات الجيوماتكس– بالفيديو التعليمي *ببيئة التعلم الذكية Claned*:



شكل (13)
توظيف تقنية Google Earth كإحدى تقنيات الجيوماتكس- بالفيديو التعليمي ببيئة التعلم الذكية Claned

3-1-4- الصوت:

استُخدم موقع (Mic Monster) لإنشاء الملفات الصوتية بطريقة بسيطة بمساعدة الأصوات الواقعية من النص، فهو من المواقع التي تساعد في تحويل النص إلى صوت باللغة العربية بطريقة سهلة، ومُدقَّقة.

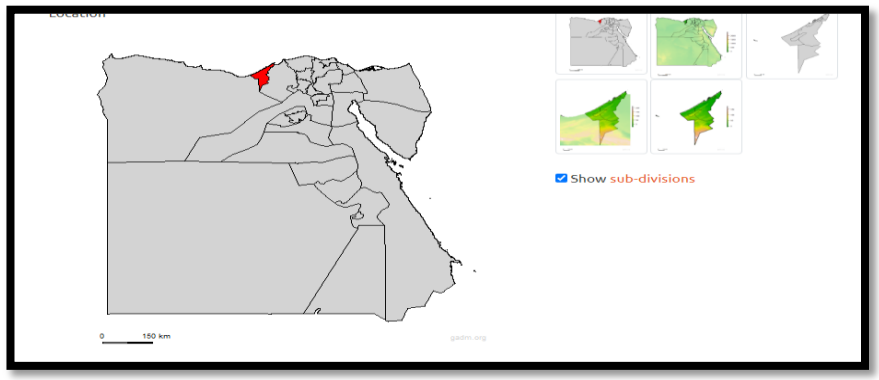
3-1-5- التقييمات التفاعلية:

نظرًا لطبيعة الفئة المستهدفة (تلاميذ الصف الرابع الابتدائى)؛ فقد صُممت التقييمات التفاعلية باستخدام موقع Wordwall، وهو موقع مجاني، وسهل الاستخدام، تُصمم –من خلاله– التقييمات التفاعلية، على أي جهاز يعمل على الويب؛ مثل: جهاز الكمبيوتر، أو الجهاز اللوحي، ويمكن للتلاميذ تشغيلها على نحو منفرد في المنزل، أو بتبادل الأدوار بينهم في الصف، كما استُعين ببعض التقييمات التفاعلية المتوافرة على الموقع، والتى تتناسب وطبيعة المحتوى، والأهداف، وخصائص الفئة المستهدفة ويوضح الشكل (14) تصميم أحد التقييمات التفاعلية على موقع Wordwall:

شكل (14)
أحد التقييمات التفاعلية على Wordwall ببيئة التعلم الذكية Claned

3-1-6- تقنيات الجيوماتكس:

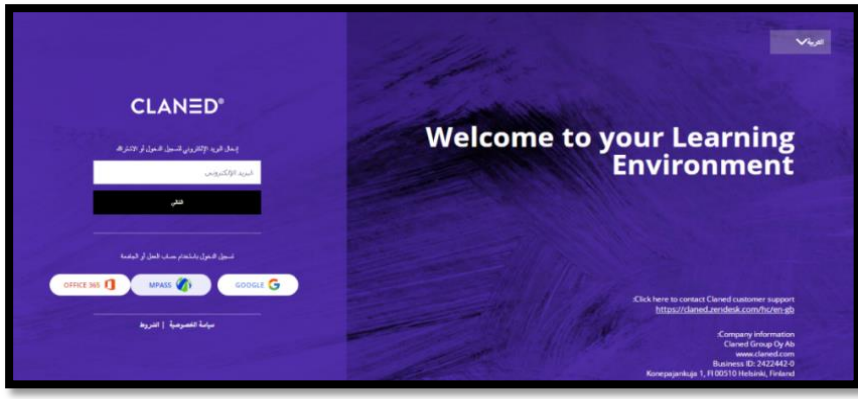
وفقًا لطبيعة أهداف البحث، ومحتوى التعلم؛ فقد وُظِّفتْ بعض تقنيات الجيوماتكس العالمية في مقاطع الفيديو التعليمي، وكمصادر للتعلم يستطيع الطالب الاطلاع عليها، واستخدامها بسهولة، ومن هذه التقنيات: Google Earth، وGoogle Maps، وOpenStreetMap، وArc Gis؛ وGADM. وقد روعي في تضمينها ببيئة التعلم سهولة استخدام التلميذ إياها؛ بتوفير روابط للولوج السريع لتلك التقنيات، وتضمينها في تعلم الدروس؛ وفقًا للأهداف، وطبيعة المحتوى، ويوضح الشكل (15) توظيف موقع GADM في تعلم درس "محافظات مصر"؛ بهدف توضيح مفهوم المحافظة، وتحليل المعلومات الجغرافية المرتبطة بالتقسيم الإداري للمحافظات:



شكل (15)
خريطة جمهورية مصر العربية على موقع GADM ببيئة التعلم الذكية Claned

3-2- إنتاج بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

اعتُمد –في هذا البحث– على بيئة التعلم الذكية Claned؛ نظرًا لأنها أحد بيئات التعلم الذكية؛ سهلة الاستخدام، والتي يمكن إنشاء حساب عليها باستخدام البريد الإلكتروني الجامعي office 365، كذلك يمكن للتلاميذ الدخول عليها والتسجيل باستخدام البريد الالكتروني G-mail، وهو ما يوضحه الشكل (16) الآتي:



شكل (16)
تسجيل الدخول على بيئة التعلم الذكية Claned

وقد أُنشئ فصل على بيئة التعلم الذكية Claned خاص بالوحدة الأولى من منهج الدراسات الاجتماعية للصف الرابع الابتدائى. وتم التحقق من صلاحية بيئة التعلم الذكية؛ من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرائق تدريس الجغرافيا[6]، وقد اتفق السادة المحكمون على صلاحية بيئة التعلم الذكية للتطبيق، والرابط الخاص بها هو.

https://app.claned.com/#/board/79383/articles

ويوضح الشكل (17) الآتي واجهة الصفحة الرئيسة لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس Claned:

[6] ملحق (3) قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

شكل (17)

الصفحة الرئيسة لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس على منصة Claned

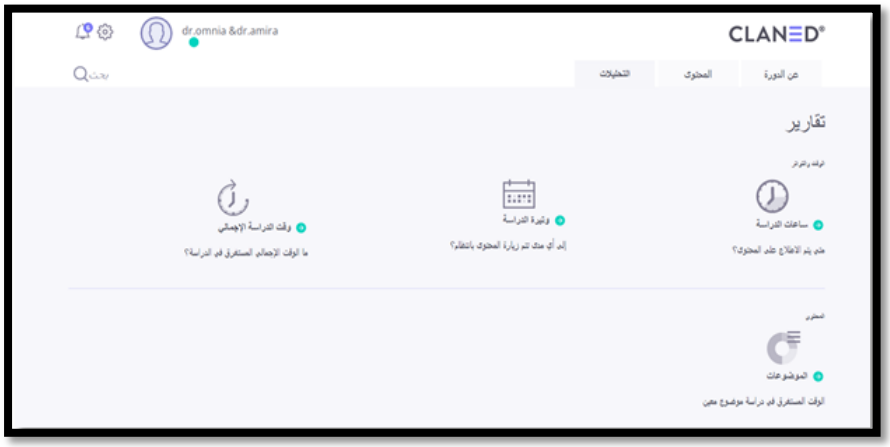
كما يوضح الشكل (18) الآتي جزءًا من دروس الوحدة، وتنظيمها ببيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

شكل (18)

تنظيم دروس الوحدة ببيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس على منصة Claned

ونلحظ من الشكل السابق؛ توضيح بيئة التعلم الذكية Claned لعنوان الدرس، وموضوعاته، وأنشطة التعلم، ومصادره (مقاطع الفيديو التعليمية، وروابط تقنيات الجيوماتكس)، والتقييمات.

ويوضح الشكل (19) الآتي بيانات تعلم التلاميذ ببيئة التعلم Claned، وتحليلاتها، والتي تشير إلى مدى تفاعل التلاميذ، وانخراطهم في بيئة التعلم الذكية.



شكل (19)
تحليلات التعلم ببيئة التعلم الذكية Claned

4- مرحلة التنفيذ Implementation phase:

استهدفت تلك المرحلة التحقق من صلاحية بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس للتطبيق على مجموعة البحث الرئيسة؛ وذلك من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية قوامها (17) تلميذًا وتلميذةً بمدرستي: سعد عثمان الابتدائية، ومحمد حلمي مراد الابتدائية الصباحية التابعتين لإدارة المنتزة أول بمحافظة الاسكندرية، وذلك في التجريب الاستطلاعي الذي استغرق (9) أيام متضمنة أيام الإجازات؛ وذلك بدءًا من يوم الأربعاء الموافق 4 أكتوبر 2023، وحتى يوم الخميس الموافق 12 أكتوبر 2023 في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023.

5- مرحلة التقويم Evaluation phase:

استهدفت تلك المرحلة قياس مدى فاعلية بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، من خلال:

- التقويم التكويني أو البنائي Formative Evaluation: وهو تقويم مستمر يتم إجراؤه في أثناء تطوير بيئة التعلم الذكية في كل مرحلة من المراحل، والغرض الأساسي منه هو تقديم التغذية الراجعة الداعمة تحسين عملية التعليم؛ من خلال بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس.

- **التقويم النهائي Summative Evaluation: وهو تقويم لنواتج التعلم عند انتهاء التلاميذ من تعلم المحتوى ببيئة التعلم الذكية؛ وذلك من خلال تطبيق أدوات البحث.**

ثانيًا: إعداد المواد التعليمية لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

تتضمنت بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ مادتين تعليميتين؛ هما: دليل المعلم، وكتيب أنشطة التلميذ؛ ومر إعدادهما بالخطوات التالية:

1- إعداد دليل المعلم:

تأسس بناء دليل المعلم لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجوماتكس عبر الإجراءات الآتية:

1-1- وصف الدليل:

اشتمل دليل المعلم على جزأين؛ الأول: خُصِّص لتوضيح كيفية تدريس ومتابعة المعلم للتلاميذ باستخدام بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وكذلك آليات استخدام المعلم نفسه الأدوات المتضمنة في تلك البيئة، وقد اعتُمد في إعداد هذا الجزء من الدليل على الدليل التعليمي المُعدّ من قِبَل المُصممين التعليميين بمجموعة Claned، الذى يوضح –تفصيلًا– كيفية استخدام بيئة التعلم الذكية. والثاني: فقد خصص لتوضيح كيفية تدريس المعلم لمحتوى الوحدة الأولى في مادة الدراسات الاجتماعية للصف الرابع الابتدائى في الحجرة الدراسية؛ في ضوء بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس.

1-2- تحديد أهداف الدليل:

استهدف الدليل تعريف المعلم ببيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، ومكوناتها، وكيفية بنائها وتصميمها، وكيفية استخدامها في تدريس الوحدة الأولى الموسومة بـ "بلدنا ورموزه الوطنية" من منهج الدراسات الاجتماعية للصف الرابع الابتدائي (موارد وتراث بلدي)؛ بما يُمكنه من المساهمة في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى التلاميذ.

1-3- تحديد محتوى الدليل:

تضمن الدليل:

- **مقدمة عامة عن الدليل، وأهدافه.**
- **تعليمات استخدام الدليل.**
- **الإطار العام لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ والذي يتضمن: فلسفة البيئة، وأسس بنائها، وأهداف التعلم، وموضوعات محتوى وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، واستراتيجيات التعليم والتعلم، وأنشطة التعليم والتعلم، وإجراءات تنفيذها، ومصادر التعليم والتعلم، وأنماط التفاعل داخل بيئة التعلم، والتقييمات.**
- **دليل استخدام بيئة التعلم الذكية Claned.**
- **الخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة.**
- **إجراءات تنفيذ الدروس.**

2- إعداد كتيب أنشطة التلميذ:

اتُبعت -في إعداد كتيب أنشطة التلميذ- الإجراءات الآتية:

- **توضيح لأهداف التعلم، ومحتواه، واستراتيجيات ومصادر التعليم والتعلم، وأنشطة التعليم والتعلم وكيفية تنفيذها، وأنماط التفاعل بين التلميذ وبيئة التعلم الذكية، والتقييمات.**
- **تعليمات استخدام الكتيب.**

3- التحقق من صلاحية دليل المعلم، وكتيب أنشطة التلميذ:

تم التأكد من صلاحية كل من دليل المعلم، وكتيب أنشطة التلميذ؛ من خلال عرضهما على مجموعة من السادة المُحَكَّمين[7] المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وفي المناهج وطرائق التدريس؛ للتأكد من سلامة بنائهما بما يحقق الهدف منهما، وقد أجريت بعض التعديلات عليهما؛ في ضوء ما أبدوه من ملحوظات؛ ونُظم كل من دليل المعلم[8]، وكتيب أنشطة التلميذ[9] في صورتيهما النهائية.

[7] ملحق (3) قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

[8] ملحق (4) دليل المعلم لتدريس وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية".

[9] ملحق (5) كتيب أنشطة التلميذ لوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية".

ثالثًا: إعداد أدوات البحث:

نظرًا لما استهدفه هذا البحث من تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى؛ فقد أُعدت الأدوات الآتية: اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واختبار الاستيعاب المفاهيمي، و مقياس الانخراط في التعلم. ومر إعداد تلك الأدوات، وضبطها بالخطوات التالية:

1- اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية:

أُتبعت –في إعداد اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية– الإجراءات الآتية:

1-1- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي.

1-2- تحديد أبعاد الاختبار: لتحديد أبعاد اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ أُعدت قائمة بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ وذلك في ضوء مجموعة من الخطوات؛ هي:

1 -2 -1 - تحديد الهدف من القائمة:

هدفت القائمة إلى تحديد مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي.

1 -2 -2 - تحديد مصادر أبعاد القائمة:

تأسس تحديد هذه الأبعاد على مسح، ومراجعة عديد من المصادر الممثلة في:

– محتوى الدروس الخمسة لوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية "موارد وتراث بلدي" 2024/2023؛ لتحديد أهم مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.

– بعض الأدبيات، والدراسات، والبحوث السابقة، وأطر المهارات الجغرافية التي تعرضت بالدراسة لمهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ مثل:

– إطار الجغرافيا للتقويم القومي للتقدُّم التربوي لعام 2018.

– دراسات كل من: عبد الحكيم (2016)؛ واسماعيل (2018)؛ والحناكي (2019)؛ و Wahyuningtyas et al. (2021)؛ والمعمري والمسروري (2019).

1 -2 -3 - إعداد الصورة الأولية للقائمة:

أُعدت الصورة الأولية للقائمة متضمنة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، الأكثر مناسبة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ولطبيعة البحث مصنفة إلى (5) مهارات رئيسة لتحليل المعلومات الجغرافية، و(18) مهارة فرعية، ويعبر عنها بـ (33) مؤشرً للأداء، ويمكن سرد المهارات الخمس الرئيسة فيما يأتي؛ الأولي: مهارة وصف الظاهرات الجغرافية؛ وتضم (5) مهارات فرعية، ويعبر عنها بـ (10) مؤشرات، والثانية: مهارة التفسير، وإدراك العلاقات، وتضم (3) مهارات فرعية، ويعبر عنها بـ (4) مؤشرات، والثالثة: مهارة المقارنة؛ وتضم مهارتين فرعيتين، ويعبر عنهما بـ (4) مؤشرات، والرابعة: مهارة الاستنتاج؛ وتضم (3) مهارات فرعية، ويعبر عنها بـ (3) مؤشرات، والخامسة: مهارة التوجيه المكاني؛ وتضم (5) مهارات فرعية، ويعبر عنها بـ (12) مؤشرًا.

1 -2 -4 - إعداد الصورة النهائية للقائمة:

لإعداد –الصورة النهائية للقائمة– أُعدت استبانة عُرضت من خلالها الصورة الأولية للقائمة على مجموعة من السادة المُحَكَّمين[10] في تخصص المناهج وطرائق التدريس؛ لإبداء الرأي فيما يتعلق بـ: الوضوح، والتدقيق، وانتماء المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة، والإجرائية في صياغة المؤشرات، وأهمية تلك المهارات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومناسبتها لهم، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا. وقد جاءت آراؤهم على النحو الآتي:

– اتفق المحكمون بنسبة 100% على وضوح جميع المهارات، وانتماء المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة، وأهميتها لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومناسبتها لهم.

– حذف مهارة فرعية، ومؤشرين من مهارة الوصف، وتعديل بعض الصياغات اللغوية.

وفي ضوء تلك الآراء صُممت الصورة النهائية للقائمة[11]؛ متضمنة خمس مهارات رئيسة لقائمة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، تتضمن (17) مهارةً فرعيةً، ويعبر عنها بـ (31) مؤشرًا للأداء. ويوضح الجدول (3) مواصفات القائمة النهائية لمهارات تحليل المعلومات الجغرافية الرئيسة والفرعية، ومؤشراتها، والنسبة المئوية للمهارات الفرعية:

---

[10] ملحق (3): قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

[11] ملحق (6): الصورة النهائية لقائمة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية الرئيسة، والفرعية، ومؤشراتها.

جدول (3)

مواصفات قائمة* مهارات تحليل المعلومات الجغرافية *في صورتها النهائية

المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	عدد المؤشرات	النسبة المئوية للمهارات الفرعية من إجمالي المهارات %
وصف الظواهر الجغرافية	4	8	23.53
التفسير، وتحديد العلاقات بين الظواهر الجغرافية	3	4	17.65
المقارنة بين الظواهر الجغرافية	2	4	11.76
الاستنتاج	3	3	17.65
التوجيه المكاني	5	12	29.41
المجموع	17	31	100

وفي ضوء قائمة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية حُددت أبعاد اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية؛ وكذلك في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة؛ فتضَّمن خمسة أبعاد رئيسة؛ هي: وصف الظواهر الجغرافية، والتفسير، وإدراك العلاقات للظواهر الجغرافية، والمقارنة بين الظواهر الجغرافية، والاستنتاج، والتوجيه المكاني.

1-3- تحديد نوع الاختبار: أُختير نوع الاختبارات الموضوعية؛ لمناسبته الخصائص العمرية، والعقلية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وكذا مناسبتها قياس مهاراتهم في تحليل المعلومات الجغرافية.

1-4- صوغ مفردات الاختبار: أختيرت المفردات من نوعين؛ الأول: اختيار الاستجابة (الاختيار من متعدد)، والثاني: إنتاج الاستجابة؛ (الإكمال). وقد روعي –في صوغ مفردات الاختبار– معايير الصياغة الجيدة لكل نوع؛ وكذلك من حيث: الوضوح، والتدقيق، والشمول، والتنويع، والانتماء لأبعاد الاختبار؛ بما يتسق مع الهدف الذي وضع من أجله.

1-5- وضع نظام تقدير درجات الاختبار: وضع نظام تقدير درجات الاختبار؛ بحيث خصصت فيه (درجة واحدة) لكل إجابة صواب، ودرجة (صفر) لكل إجابة خطأ، أو في حالة إذا لم تكن هناك إجابة عن السؤال، وذلك لكل مفردات الاختبار. وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (31) درجة.

1-6- تحديد تعليمات الاختبار: روعي –في صوغ تعليمات الاختبار– وضوحها، وسهولة فهمها، وتضمنت: توضيح الهدف من الاختبار، وعدد الأسئلة، ونوعها، وكيفية الإجابة عنها، والتأكيد على كتابة البيانات الشخصية بتدقيق، ومراعاة زمن الإجابة.

1-7- إعداد الصورة الأولية للاختبار: تضمن الاختبار -في صورته الأولية- (31) مفردة، تضمنت: (12) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، و(19) مفردة من نوع الإكمال، مصحوبة بتعليمات الإجابة عنها.

1-8- ضبط الاختبار:

1-8-1- صدق الاختبار: للتحقق من صدق الاختبار؛ عُرضت صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكَّمين[12] المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس؛ للتأكد من صلاحيته؛ من حيث: درجة وضوح وتدقيق الصياغة، وانتماء المفردات لأبعاد الاختبار، ومناسبتها مجموعة البحث، ودقة التعليمات، وكتابة أي ملحوظات أخرى؛ تعديلًا، أو إضافةً، أو حذفًا. وفي ضوء آراء المحكَّمين، أُجريت التعديلات المناسبة؛ ليتضمن الاختبار (31) مفردة تقيس (31) مؤشرًا.

1-8-2- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طُبق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي (غير مجموعة البحث الأساسية)؛ لحساب ثباته، ومعاملات السهولة، والصعوبة، والتمييزية لمفرداته، وزمن الإجابه عنه؛ وذلك وفقًا للخطوات الآتية:

1-8-2-1- حساب ثبات الاختبار: حُسب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة Kuder-Richardson الصيغة (20)؛ لدقتها الحسابية، ولمناسبتها نوع الاختبارات التي تخصص فيها (درجة واحدة) للإجابة الصواب، و(صفر) للإجابة الخطأ (علام، 2000). وبلغ معامل الثبات (91%)؛ ويعد ذلك مؤشرًا على أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، ومِنْ ثَمَّ يمكن الوثوق بنتائج تطبيقه على عينة البحث الأساسية.

1-8-2-2- حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار: حُسب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار؛ من خلال تحديد نسبة عدد التلاميذ الذين أجابوا إجابة صواب، وعُدت المفردة التي يصل معامل سهولتها إلى (0.8) مفردة شديدة السهولة، والتي يصل معامل سهولتها إلى (0.2) مفردة شديدة الصعوبة (فؤاد السيد، 2008). وقد تراوحت قيم معاملات السهولة لجميع مفردات الاختبار ما بين: (0.41- 0.76)؛ بينما تراوحت معاملات الصعوبة ما بين (0.24-0.59)[13]؛ وهي قيم مقبولة.

---

[12] ملحق (3): قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

[13] ملحق (7) معاملات السهولة، والصعوبة لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.

1-8-2-3- حساب معاملات التمييزية لمفردات الاختبار: حُسب معامل التمييزية لكل مفردة من مفردات الاختبار، حيث تم ترتيب درجات التلاميذ ترتيبًا تنازليًا، ثم فصل كل من: الإرباعي الأعلى من الدرجات ، والإرباعي الأدنى منها (27%)، وعُدت المفردة التي يقل معامل تمييزها عن (0.2) مفردة غير مميزة؛ واستخدمت معادلة Johnson؛ لحساب معامل تمييزية كل مفردة من مفردات الاختبار (فؤاد السيد، 2008). وقد تراوحت قيم معاملات التمييزية لمفردات الاختبار ما بين: (0.2- 0.6)[14]؛ وهي قيم معاملات مميزة.

1-8-2-4- تحديد زمن الإجابة عن الاختبار: حُسب زمن الاختبار؛ من خلال حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار؛ وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل تلميذ، ثم قسمة الناتج على عدد التلاميذ؛ فتحدد زمن الإجابة عن الاختبار بـ (90) دقيقة.

1-9- إعداد جدول مواصفات الاختبار: بعد التأكد من صدق الاختبار، والتحقق من ثباته، وحساب معاملات السهولة، والصعوبة، والتمييزية، وحساب زمن الإجابة المناسب لتطبيقه، أُعد جدول مواصفات اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ لتوضيح مدى تمثيل المفردات لمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وارتباطها بموضوعات دروس الوحدة، والأوزان النسبية لها من الاختبار ككل؛ وذلك على النحو الموضح في الجدول (4) الآتي:

جدول(4) مواصفات *اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي*

مهارات تحليل المعلومات الجغرافية / دروس الوحدة	عدد مفردات الاختبار؛ وفقًا لمهارات تحليل المعلومات الجغرافية					مجموع المفردات	مجموع الدرجات	الأوزان النسبية %
	الوصف	التفسير، وإدراك العلاقات	المقارنة	الاستنتاج	التوجيه المكاني			
الدرس الأول	1	-	2	-	2	5	5	16.13
الدرس الثاني	1	-	2	1	-	4	4	12.9
الدرس الثالث	2	2	-	1	7	12	12	38.71
الدرس الرابع	3	2	-	1	2	8	8	25.81
الدرس الخامس	1	-	-	-	1	2	2	6.45
مجموع المفردات	8	4	4	3	12	31	-	-
مجموع الدرجات	8	4	4	3	12	-	31	-
الأوزان النسبية %	25.81	12.9	12.9	9.68	38.71	-	-	100

[14] ملحق (8) معاملات التمييزية لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.

1-10- إعداد الصورة النهائية للاختبار: بعد إعداد جدول مواصفات الاختبار؛ صار الاختبار -في صورته النهائية[15]- صالحًا للتطبيق، متضمنًا (31) مفردة، موزعة -في ضوء آراء المحكَّمين- على خمسة أبعاد؛ ومن ثم تكون النهاية العظمى للاختبار (31) درجة، ويوضح الجدول (5) توزيع مفردات الاختبار على أبعاده، ومجموع الدرجات، وأوزانها النسبية على النحو الآتي:

جدول (5)

توزيع مفردات اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي -في صورته النهائية- على أبعاده، ومجموع الدرجات، وأوزانها النسبية

أبعاد الاختبار	عدد المفردات لكل بعد	أرقام المفردات التي يقيسها كل بعد	مجموع الدرجات	الوزن النسبي %
وصف الظواهر الجغرافية	8	السؤال الأول: 1، 2، 3-1، 3-2، 3-3، 4، 5، 6.	8	25.81
التفسير، وتحديد العلاقات بين الظواهر الجغرافية	4	السؤال الثاني: 6، 7، 8، 9.	4	12.9
المقارنة بين الظواهر الجغرافية	4	السؤال الأول: 7، 8، 9، 10.	4	12.9
الاستنتاج	3	السؤال الثالث: 1، 2، 3.	3	9.68
التوجيه المكاني	12	السؤال الثاني: 1، 2، 3، 4، 5، 10-1، 10-2، 10-3، 10-4، 10-5. السؤال الرابع: 1، 2	12	38.71
المجموع	31		31	100

2- اختبار الاستيعاب المفاهيمي:

أُتبعت -في إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي- الإجراءات الآتية:

2-1- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مستوى استيعاب تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي للمفاهيم الجغرافية الورادة بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية".

2-2- تحديد أبعاد الاختبار: اعتُمد في تحديد أبعاد الاختبار على إعداد قائمة بأهم المفاهيم الجغرافية المتضمنة بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، وتحديد مظاهر استيعابها، واللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ ولإعداد تلك القائمة اتُبعت الإجراءات الآتية:

[15] ملحق (9)- الصورة النهائية لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومفتاح تصحيحه.

2-2-1- تحديد الهدف من القائمة: استهدفت القائمة تحديد المفاهيم الجغرافية المتضمنة بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"، وتحديد مظاهر استيعابها، واللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

2-2-2- تحديد مصادر القائمة: اعتمد في إعداد القائمة على المصادر الآتية:

- مسح لمحتوى الدروس الخمسة لوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية "موارد وتراث بلدي" 2024/2023؛ لتحديد المفاهيم الجغرافية المتضمنة بها.
- ما خَلص إليه الإطار النظري فيما يتعلق بمظاهر الاستيعاب المفاهيمي، ومراجعة الأدبيات، والدراسات السابقة ذات الصلة؛ مثل: Wiggns and McTigh (2012)؛ و Cummings (2015)؛ والدسوقي (2016)؛ وعبده (2021)؛ وحسب (2022).

2-2-3- إعداد الصورة الأولية للقائمة: اشتملت الصورة الأولية للقائمة على (20) مفهومًا، حُدد لكل منها دلالته اللفظية، وثلاثة مظاهر من مظاهر الاستيعاب المفاهيمي؛ هي: التوضيح، والتفسير، والتطبيق. ثم عُرِضَتْ القائمة -في استبانة أعدت لهذا الغرض- على مجموعة من السادة المُحَكَّمين[16] في تخصص المناهج وطرائق التدريس؛ لإبداء الرأي فيما يتعلق بـ: وضوح المفاهيم، وتدقيق الصياغة لدلالتها اللفظية، وأهمية تلك المفاهيم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومناسبة مظاهر الاستيعاب المفاهيمي لهم، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا.

2-2-4- إعداد الصورة النهائية للقائمة: بعد عرض القائمة على السادة المُحَكَّمين، وتحليل استجاباتهم؛ جاءت آراؤهم على النحو الآتي:

- اتفق المحكمون بنسبة 100% على وضوح المفاهيم الجغرافية المتضمنة، ودلالتها اللفظية، وأهميتها لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
- بلغت نسبة اتفاق المحكمين على مناسبة مظاهر استيعاب المفاهيم الثلاث للمفاهيم المتضمنة بالقائمة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي،(100%) لكل من: التوضيح، والتفسير، و(98.77%) للتطبيق.

وفي ضوء آراء المُحَكَّمين أُعدت الصورة النهائية لقائمة المفاهيم الجغرافية المتضمنة بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية، ودلالتها اللفظية، ومظاهر

[16] ملحق (3): قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

الاستيعاب المفاهيمي اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي[17]؛ فاشتملت على (20) مفهومًا، موزعًا على الدروس الخمسة للوحدة.

وفي ضوء تلك القائمة تحددت أبعاد اختبار الاستيعاب المفاهيمي في ثلاث مظاهر رئيسة، هي: التوضيح، والتفسير، والتطبيق.

2-3- **تحديد نوع الاختبار:** أُختير نوع الاختبارات الموضوعية؛ لمناسبته الخصائص العمرية، والعقلية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وكذلك قياس مستوى مظاهر الاستيعاب المفاهيمي.

2-4- **صوغ مفردات الاختبار:** روعي التنوع في اختيار مفردات الاختبار؛ إذ أُختيرت من ثلاثة أنواع؛ هي: الاختيار من متعدد، والإكمال، والصواب والخطأ؛ وقد روعي في صوغها معايير الصياغة الجيدة لكل نوع من تلك الأنواع، وكذلك من حيث: الوضوح، والتدقيق، والشمول، وقياسها لأبعاد الاستيعاب المفاهيمي؛ بما يتسق مع الهدف الذي وضع من أجله الاختبار.

2-5- **وضع نظام تقدير درجات الاختبار:** وُضع للاختبار نظام لتقدير درجاته؛ بحيث يحصل التلميذ على درجة واحدة لكل مفردة يجيب عنها بصورة صواب، و(صفر) لكل مفردة يجيب عنها بصورة خاطئة، أو في حالة عدم وجود إجابة.

2-6- **تحديد تعليمات الاختبار:** روعي –في صوغ تعليمات الاختبار– وضوحها، وسهولة فهمها، وتضمنت: توضيح الهدف من الاختبار، وعدد الأسئلة، ونوعها، وكيفية الإجابة عنها، والتأكيد على كتابة البيانات الشخصية بتدقيق، ومراعاة زمن الإجابة.

2-7- **إعداد الصورة الأولية للاختبار:** تضمن الاختبار –في صورته الأولية– (32) مفردة؛ تضمنت: (12) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، و(15) مفردة من نوع الإكمال، و(5) مفردات من نوع الصواب والخطأ، مصحوبة بتعليمات الإجابة عنها.

2-8- **ضبط الاختبار:**

2-8-1- **صدق الاختبار:** للتحقق من صدق الاختبار؛ عُرضت صورته الأولية على مجموعة من السادة المُحَكَّمين[18] المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس[1]؛ للتأكد من

[17] ملحق (10)– الصورة النهائية لقائمة المفاهيم الجغرافية المتضمنة بوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية، ودلالتها اللفظية، ومظاهر الاستيعاب المفاهيمي اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

صلاحيته؛ من حيث: درجة وضوح وتدقيق الصياغة، وانتماء المفردات لأبعاد الاختبار، ومناسبتها مجموعة البحث، ودقة التعليمات، وكتابة أي ملاحظات أخرى؛ تعديلًا، أو إضافةً، أو حذفًا. وفي ضوء آراء المحكَّمين، أُجريت التعديلات المناسبة بإعادة صوغ بعض المفردات، واستبدال بعض الصور بأخرى؛ ليتضمن الاختبار (32) مفردة.

2-8-2- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طُبق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي (غير مجموعة البحث الأساسية)؛ لحساب ثباته، ومعاملات السهولة، والصعوبة، والتمييزية لمفرداته، وزمن الإجابه عنه؛ وذلك وفقًا للخطوات الآتية:

2-8-2-1- حساب ثبات الاختبار: حُسب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة Kuder-Richardson الصيغة (20)؛ فبلغ (87%)؛ ويعد ذلك مؤشرًا على أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، ومن ثم يمكن الوثوق بنتائج تطبيقه على عينة البحث.

2-8-2-2- حساب معاملات السهولة والصعوبة: حُسب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار؛ فتراوحت القيم لجميع مفردات الاختبار ما بين (0.35- 0.76)، بينما تراوحت معاملات الصعوبة؛ ما بين: (0.24-0.65)[19] وهي قيم مقبولة.

2-8-2-3- حساب معاملات التمييزية لمفردات الاختبار: حُسب معامل التمييزية لكل مفردة من مفردات الاختبار باستخدام معادلة Johnson؛ وقد تراوحت قيم معاملات التمييزية لمفردات الاختبار ما بين: (0.2- 0.8)[20]؛ وهي قيم معاملات مميزة.

2-8-2-4- تحديد زمن الإجابة عن الاختبار: حُسب زمن الإجابة عن الاختبار؛ فتحدد بـ (90) دقيقة.

2-9- إعداد جدول مواصفات الاختبار: بعد التأكد من صدق الاختبار، والتحقق من ثباته، وحساب معاملات السهولة، والصعوبة، والتمييزية، وحساب زمن الإجابة المناسب لتطبيقه، أُعد جدول مواصفات اختبار الاستيعاب المفاهيمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ لتوضيح مدى تمثيل المفردات لمظاهر الاستيعاب المفاهيمي، وارتباطها بموضوعات دروس الوحدة، والأوزان النسبية لها من الاختبار ككل؛ وذلك على النحو الموضح في الجدول (6) الآتي:

---

[18] ملحق (3): قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

[19] ملحق (11)- معاملات السهولة والصعوبة لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

[20] ملحق (12)- معاملات التمييزية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

جدول (6)

مواصفات *اختبار الاستيعاب المفاهيمي لوحدة بلدنا ورموزها الوطنيه لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي*

دروس الوحدة	عدد المفاهيم	عدد مفردات الاختبار؛ وفقًا لمظاهر الاستيعاب المفاهيمي			مجموع المفردات	مجموع الدرجات	الأوزان النسبية %
		التوضيح	التفسير	التطبيق			
الأول	9	9	2	2	13	13	40.62
الثاني	2	2	1	1	4	4	12.5
الثالث	3	3	1	-	4	4	12.5
الرابع	3	2	1	2	5	5	15.63
الخامس	3	3	1	2	6	6	18.75
مجموع المفردات	20	19	6	7	32	-	-
مجموع الدرجات	20	19	6	7	-	32	-
الأوزان النسبية %		59.38	18.75	21.87	-	-	100

2-10- إعداد الصورة النهائية للاختبار: بعد إعداد جدول مواصفات الاختبار؛ صار الاختبار -في صورته النهائية[21]- صالحًا للتطبيق، متضمنًا (32) مفردة، موزعة -في ضوء آراء المُحَكَّمين- على ثلاثة أبعاد؛ ومن ثم تكون النهاية العظمى للاختبار (32) درجة، ويوضح الجدول (7) توزيع مفردات الاختبار على أبعاده ومجموع الدرجات، وأوزانها النسبية على النحو الآتي.

جدول (7)

توزيع مفردات *اختبار مهارات الاستيعاب المفاهيمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي -في صورته النهائية- على أبعاده، ومجموع الدرجات، وأوزانها النسبية*

أبعاد الاختبار	عدد المفردات لكل بعد	أرقام المفردات التي يقيسها كل بعد	مجموع الدرجات	الوزن النسبي %
التوضيح	19	السؤال الأول: 1، 4، 6. السؤال الثاني: 1، 3، 4، 5، 6، 7، 8. السؤال الثالث: 2، 4، 5. السؤال الرابع: 1، 2، 3، 4، 5، 6.	19	59.38
التفسير	6	السؤال الأول: 2، 5، 7. السؤال الثاني: 2. السؤال الثالث: 1، 3.	6	18.75
التطبيق	7	السؤال الأول: 3، 8، 9، 10، 11، 12. السؤال الثاني: 9	7	21.87
المجموع	32		32	100

[21] ملحق (13)- الصورة النهائية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ومفتاح تصحيحه.

3- مقياس الانخراط في التعلم:

اتُبع –في إعداد المقياس– الإجراءات الآتية:

3-1- تحديد الهدف من المقياس: استهدف هذا المقياس تعرف مدى مشاركة التلاميذ، وتفاعلهم، واستثمارهم الوقت بشكل فاعل في عملية التعلم؛ من خلال بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس.

3-2- تحديد أبعاد المقياس: لتحديد أبعاد المقياس تم الاطلاع على المقاييس التي وردت بالأدبيات، والدراسات السابقة ذات الصلة بالانخراط في التعلم؛ كدراسات: (Buelow, Barry and Rich (2018؛ وDixson (2015)؛ و-Hollister, Nair, Hill Lindsay and Chukoskie (2022)؛ و Salas-Pilco, Yang, and Zhang (2022)؛ وSilvola et al. (2021). فتحددت أبعاد المقياس في ثلاثة أبعاد للانخراط في التعلم؛ وهي: الانخراط المعرفي، والانخراط السلوكي، والانخراط الوجداني.

وبعد أن توصلت الباحثتان لأبعاد الانخراط في التعلم، عمدتا إلى بناء قائمة مبدئية بهذه الأبعاد، وأُعدت استبانة؛ لتحديد القائمة في صورتها النهائية، وفقًا للخطوات التالية:

3-3- إعداد استبانة تحديد أبعاد الانخراط في التعلم: اتبعت الباحثتان –في إعداد الاستبانة– الخطوات الآتية:

3-3-1- تحديد الهدف من الاستبانة: استهدفت هذه الاستبانة تحديد أبعاد الانخراط في التعلم، والتي تتحدد –في ضوئها– الأبعاد: الرئيسة، والفرعية؛ تمهيدًا لصوغ مفردات المقياس.

3-3-2- تحديد أبعاد الاستبانة: حددت الباحثتان –بصورة أولية– أبعاد الانخراط في التعلم في ثلاثة أبعاد؛ ويعبر عنها بـ (18) مؤشر؛ وهي: البعد المعرفي ويعبر عنه بـ (6) مؤشرات، والبعد السلوكي ويعبر عنه بـ (7) مؤشرات، والبعد الوجداني ويعبر عنه بـ (5) مؤشرات.

3-3-3- وضع نظام تقدير الدرجات: اختارت الباحثتان مقياسًا ثنائيًا "ينتمي، لا ينتمي"؛ لتعرُّف آراء الخبراء والمتخصصين في مجالي: تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرائق التدريس.

3-3-4- صوغ تعليمات الاستبانة: رُوعِي -عند صوغ التعليمات- إيجازها، ووضوحها، وتضمنها الهدف من الاستبانة، وبيان جوانب إبداء الرأى من قِبل السادة المُحَكَّمين[22].

3-3-5- صدق الاستبانة: اعتُمد -في حساب صدق الاستبانة- على صدق المُحَكَّمين، من أساتذة قسمي: تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرائق التدريس بكلية التربية، وعُدِلَتْ القائمة -في ضوء آرائهم- بإضافة ثلاثة مؤشرات -مؤشرًا واحدً لكل بعد- وصولًا لصورتها النهائية[23] المتضمنة من ثلاثة أبعاد؛ ويعبر عنها بـ (21) مؤشر؛ وهي: البعد المعرفي ويعبر عنه بـ (7) مؤشرات، والبعد السلوكي ويعبر عنه بـ (8) مؤشرات، والبعد الوجداني ويعبر عنه بـ (6) مؤشرات.

3-4- صوغ تعليمات المقياس: رُوعِي -عند صوغ التعليمات- إيجازها، ووضوحها، وتضمنها الهدف من المقياس، والإشارة إلى عدد عباراته، وكيفية الإجابة عنها.

3-5- إعداد الصورة الأولية للمقياس، وصوغ مفرداته: تضمنت الصورة المبدئية للمقياس -المُعدة للتجريب الاستطلاعى- ما يأتي: صفحة التعليمات، وتليها مباشرةً عبارات المقياس التي بلغ عدها (21) عبارة، وأمام كل عبارة ثلاثة بدائل يختار التلميذ من بينها من خلال وضع علامة (√) على استجابته أمام كل عبارة، وروعي في صوغها الوضوح، والتدقيق، ومناسبتها خصائص التلاميذ، وتمثيلها لمؤشرات الانخراط في التعلم.

3-6- وضع نظام تقدير الدرجات: استخدم -في تقدير الدرجات- مقياس ليكرت الثلاثي التدرج: موافق (3)، ومحايد (2)، وغير موافق(1) وذلك في حالة المفردات الموجبة؛ أما في حالة المفردات السالبة؛ فتُعْكَس الأوزان على النحو التالي:

جدول (8)

التقديرات الرقمية للعبارات الموجبة والسالبة بمقياس الانخراط في التعلم

عبارات المقياس	موافق	محايد	غير موافق
الموجبة	3	2	1
السالبة	1	2	3

وبذلك قُدِّرت الدرجة العظمى للمقياس -وفقًا لما تقدم- بـ (63) درجة، والدرجة الدنيا بـ (21).

[22] ملحق (3): قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

[23] ملحق(14) الصورة النهائية لقائمة أبعاد الانخراط في التعلم، ومؤشراتها.

3-7- ضبط المقياس:

3-7-1- صدق المقياس: اعتمدت الباحثتان في حساب صدق المقياس على الآتي:

– صدق المُحَكَّمين المتخصصين في مجالي: تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرائق التدريس، وقد رُوعيت جميع مقترحاتهم؛ ومنها: تعديل صوغ بعض عبارات المقياس، وحذف بعض العبارات؛ تجنبًا لطول المقياس، وصعوبته. وتراوحت نسب اتفاقهم على صلاحية كل عبارة من عبارات المقياس ما بين: (80 – 85%).

– التأكد من الاتساق الداخلي لمقياس الانخراط في التعلم؛ من خلال حساب:

- معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات المقياس، ودرجة البُعد الذي تنتمي إليه.
- معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات المقياس، والدرجة الكلية للمقياس.
- معاملات الارتباط بين أبعاد المقياس، والدرجة الكلية للمقياس.

بداية يوضح الجدول (9) الآتي معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات مقياس الانخراط في التعلم، ودرجة البُعد الذي ينتمي إليه، والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (9)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات مقياس الانخراط في التعلم، ودرجة البُعد الذي تنتمي إليه، والدرجة الكلية للمقياس (ن=17)

المفردة	معامل الارتباط بالبعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	المفردة	معامل الارتباط بالبعد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
1	*0. 512	*0. 503	11	*0. 550	*0. 578
2	*0. 541	*0. 508	12	**0.750	**0.650
3	**0.818	**0.707	13	**0.629	**0.682
4	**0.691	**0.767	14	**0.644	**0.661
5	**0.617	*0.491	15	**0.738	**0.822
6	**0.793	**0.608	16	**0.871	**0.921
7	**0.759	**0.883	17	**0.617	**0.607
8	*0.525	*0.492	18	**0.792	**0.621
9	*0. 499	*0. 536	19	**0.524	*0.499
10	*0. 497	*0. 535	20	*0.545	*0.545
21	*0.487	*0.489			

ونلحظ من الجدول (9) السابق أن:

– قيم معاملات الارتباط المحسوبة لمفردات كل بُعد على حدة مع درجة البُعد الذي تنتمي إليه تلك المفردة أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.01) والموضحة بـ (**)،

بينما بعضها أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) والموضحة بـ (*)؛ مما يُشير إلى أن هناك اتساقًا داخليًا للمقياس.

– درجة كل مفردة مرتبطة ارتباطًا موجبًا مع الدرجة الكلية للمقياس ككل؛ لأن قيم معاملات الارتباط المحسوبة لكل مفردة مع الدرجة الكلية للمقياس أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.01) والموضحة بـ (**)، بينما بعضها أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) والموضحة بـ (*)؛ مما يُشير إلى أن هناك اتساقًا داخليًا بين كل مفردة من مفردات المقياس، والبُعد الذي تنتمي إليه.

وأخيرًا يوضح الجدول (10) الآتي معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس الانخراط في التعلم، والدرجة الكلية للمقياس:

جدول (10)

معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس الانخراط في التعلم والدرجة الكلية للمقياس (ن=17)

م	البعد	معامل الارتباط
1	الانخراط المعرفي	0.905**
2	الانخراط السلوكي	0.939**
3	الانخراط الوجداني	0.923**

ويوضح الجدول (10) السابق أن درجة كل بُعد من أبعاد مقياس الانخراط في التعلم مرتبطة ارتباطًا موجبًا مع الدرجة الكلية للمقياس ككل ؛ مما يُشير إلي أن هناك اتساقًا لمقياس الانخراط في التعلم من الناحية التركيبية.

ويتضح –في ضوء ما تقدم– أن مقياس الانخراط في التعلم المُعد ذو اتساق داخلي قوي؛ مما يُشير إلى صدقه، ومن ثَم إمكانية استخدامه في هذا البحث، والوثوق بالنتائج التي سَيُسفِر عنها.

3-2-7-2- التجريب الاستطلاعي للمقياس:

طُبق المقياس على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي (غير مجموعة البحث الأساسية)؛ لحساب ثباته، وزمن الإجابه عنه؛ وذلك وفقًا للخطوات الآتية:

3-2-7-2-1- حساب ثبات المقياس: حُسب ثبات مقياس الانخراط في التعلم باستخدام ألفا كرونباخ Cronpach Alpha، باستخدام حزمة البرامج الإحصائية برنامج SPSS 25 Version. وقد بلغ معامل ثبات المقياس بألفا كرونباخ (0.88) وهو معامل ثبات مقبول.

3-7-2-2- تحديد زمن الإجابة عن المقياس: من خلال حساب متوسطي زمن الإرباعيين: الأعلى زمنًا، والأقل زمنًا للتلاميذ، ثم حساب متوسط الزمنين، وقد تبين أن الزمن الملائم للإجابة عن المقياس (25) دقيقة.

3-8- إعداد الصورة النهائية للمقياس:

بعد ضبط الصورة الأولية للمقياس؛ صار المقياس -في صورته النهائية[24]- صالحًا للتطبيق، ومكونًا من كراسة الأسئلة التي اشتملت على: غلاف يحمل اسم المقياس، وصفحة تعليمات المقياس، وعبارات المقياس؛ التي بلغ عددها (21) عبارة، رُتبت عشوائيًا، ووزعت على أبعاد مقياس الانخراط في التعلم؛ ويوضح الجدول (11) الآتي توزيع عبارات المقياس على أبعاد الانخراط في التعلم:

جدول (11)

توزيع عبارات المقياس على أبعاد الانخراط في التعلم

أبعاد الانخراط في التعلم	أرقام العبارات التى تقيسها	عدد العبارات
الانخراط المعرفي	1، 2، 3، 4، 5، 6، 7	7
الانخراط السلوكي	8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15	8
الانخراط الوجداني	16، 17، 18، 19، 20، 21	6
المجموع	21	

رابعًا: التجربة الاستطلاعية للبحث:

1- الهدف من التجربة الاستطلاعية:

استهدف التجريب الاستطلاعي لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس ما يأتي:

- تعرُّف مدى مناسبتها للاستخدام، ومعالجة أي صعوبات، أو مشكلات قد تواجه التلاميذ في أثناء استخدامها.
- التحقق من مدي وضوح الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، ومصادر التعلم، والتقييمات المتضمنة بها بالنسبة للتلاميذ، ومناسبتها لهم في تعلم موضوعات الوحدة، وتحقيق أهداف البحث.
- ضبط أدوات البحث.

[24] ملحق(15)- الصورة النهائية لمقياس الانخراط في التعلم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

2- اختيار عينة التجربة الاستطلاعية:

أُختيرت عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قوامها (17) تلميذًا -غير عينة البحث الأساسية- وذلك من مدرستي: سعد عثمان الابتدائية، ومحمد حلمي مراد الابتدائية الصباحية التابعتين لإدارة المنتزة أول التعليمية بمحافظة الإسكندرية.

3- تطبيق التجربة الاستطلاعية:

استغرق التجريب الاستطلاعي (9) أيام متضمنة أيام الإجازات؛ وذلك بدءًا من يوم الأربعاء الموافق 4 أكتوبر 2023، وحتى يوم الخميس الموافق 12 أكتوبر 2023 في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023.

وقد حرصت الباحثتان -في أثناء التجريب الاستطلاعي- على مراعاة الآتي:

- تعريف التلاميذ بكيفية التسجيل على بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وتوضيح مكوناتها، وكيفية التفاعل من خلالها، وذلك من خلال عرض مقطع فيديو دليل الاستخدام للتلاميذ.

- متابعة دخول التلاميذ على بيئة التعلم، وتفاعلهم مع المحتوى، وتنفيذهم لأنشطة التعلم، واستخدامهم لمصادر التعلم، والتقييمات.

- الاجابة عن استفسارات التلاميذ، وتيسير تفاعلهم في أثناء تعلم موضوعات الوحدة.

- تطبيق أدوات البحث (اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الانخراط في التعلم) في اليوم الأخير من التجريب.

4- نتائج التجربة الاستطلاعية:

أسفرت التجربة الاستطلاعية عما يلي:

- **اتفق جميع التلاميذ على وضوح المحتوى التعليمي، والأنشطة، ومصادر التعلم في بيئة التعلم الذكية.**
- **اتفق جميع التلاميذ على استمتاعهم بالتعلم في أثناء تنفيذ الأنشطة، وأداء التقييمات المتضمنة في بيئة التعلم الذكية، وأنها ساعدتهم في فهم المحتوى .**
- **اتفق التلاميذ على أن مصادر التعلم وتطبيقات الجيوماتكس قد ساعدتهم في فهم المحتوى، وأنهم يفضلون تعلم مادة الدراسات باستخدام بيئة التعلم الذكية.**

وجُمعت الملحوظات التي أسفر عنها التجريب الاستطلاعي؛ وأُعيد –في ضوئها– ضبط بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وكذلك أدوات البحث، ووضعها في صُورها النهائية.

خامسًا: التجربة الأساسية للبحث:

مر تنفيذ تجربة البحث بالخطوات الآتية:

1- تحديد الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث إلى الحصول على بيانات؛ للحكم على مدى أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

2- إجراءات انتقاء عينة التجربة الأساسية (مجموعة البحث):

اُختيرت مجموعة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قوامها (60) تلميذًا وتلميذةً؛ قسموا إلى مجموعتين؛ الأولى: التجريبية وقوامها (30) تلميذًا وتلميذةً من مدرسة سعد عثمان الابتدائية، والثانية: الضابطة وقوامها (30) تلميذًا وتلميذةً من مدرسة محمد حلمي مراد الابتدائية الصباحية بإدارة المنتزة أول التعليمية بمحافظة الإسكندرية.

3- القياس القبلي لأدوات البحث:

طُبقت الأدوات المُمثلة في: اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الانخراط في التعلم، قبليًا على طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023؛ يوم الأحد الموافق 2023/10/15؛ بهدف التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث، وذلك باستخدام اختبار "t–test" للمجموعات المستقلة. ويوضح الجدول (12) الآتي نتائج القياس القبلي:

جدول (12)

قيم" t" ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية، في القياس القبلي لأدوات البحث (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

الأداة	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية	الضابطة	31	8.17	1.895	1.440	غير دالة عند مستوى (0.05)
	التجريبية		7.47	1.871		
اختبار الاستيعاب المفاهيمي	الضابطة	32	10.07	2.273	1.515	غير دالة عند مستوى (0.05)
	التجريبية		9.23	1.977		
مقياس الانخراط في التعلم	الضابطة	63	28.90	3.448	1.650	غير دالة عند مستوى (0.05)
	التجريبية		27.47	3.277		

يتضح من الجدول (12) السابق أن جميع قيم (*t*) جاءت غير دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية لكل من: اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الانخراط في التعلم؛ وهو ما يشير إلى تكافؤ تلاميذ المجموعتين في مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم، وأن أي فروق تظهر بعد تنفيذ تجربة البحث تُعزى إلى أثر المتغير المستقل (بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس).

4- التدريس وفقًا لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

عقب التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ درس تلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، بينما تم البدء في تدريس وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" للمجموعة التجريبية وفقًا لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس يوم الاثنين الموافق 16 أكتوبر 2023، والذي استمر حتى يوم الأربعاء الموافق 15 نوفمبر 2023 في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023، والذي استغرق (31) يومًا متضمنًا أيام الإجازات؛ نفُذت خلالها (10) حصص صفية بغرفة المصادر بالمدرسة (45 دقيقة لكل حصة)، ويوضح الجدول (13) الآتي الخطة الزمنية للتدريس الصفي لوحدة "بلدنا ورموزه الوطنية"؛ وفقًا لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس:

جدول (13)

جدول الخطة الزمنية للتدريس الصفي لوحدة بلدنا ورموزه الوطنية"؛ وفقًا لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس

الحصص	إجراءات التدريس		
- الحصة الأولى: الإثنين /10/16 2023	**الدرس الأول: أدوات تحديد المواقع.**		
	الأهداف: - يوضح مفهوم الخريطة. - يُحلل العناصر الأساسية للخريطة. - يستخدم وردة البوصلة في تحديد المواقع. - يحسب المسافة على الطبيعة بين المواقع باستخدام مقياس رسم الخريطة.	**المحتوى:** - مفهوم الخريطة. - العناصر الأساسية للخريطة. - استخدام وردة لالبوصلة. - استخدام مقياس الرسم.	**الأنشطة:** من (1) إلى (4).
- الحصة الثانية: الأربعاء /10/18 2023	**تابع: الدرس الأول: أدوات تحديد المواقع.**		
	الأهداف: -يصف ما توضحه الخريطة من ظاهرات. - يفسر بالأدلة والبراهين الجغرافية أهمية الخريطة. - يرسم خطوط الطول، ودوائر العرض. - يميز بين كل من: الخريطة والصورة الجوية والصورة الفضائية. - أن يعي أهمية استخدام الخرائط، وغيرها من أدوات تحديد المواقع في حياتنا.	**المحتوى:** - استخدام مفتاح الخريطة. - خطوط الطول ودوائر العرض. - أهمية الخريطة. - الصور.	**الأنشطة:** من (5) إلى (8).
-الحصة الثالثة: الإثنين /10/23 2023	**الدرس الثاني: المصادر الأولية والمصادر الثانوية**		
	الأهداف: - يوضح مفهوم المصدر الأوليَّ. - يقدم أمثلة للمصادر الأوليَّة. - يوضح مفهوم المصدر الثانوي. - يقدم أمثلة للمصادر الثانوية.	**المحتوى:** - المصدر الأوليَّ. - المصدر الثانوي.	**الأنشطة:** من (1) إلى (4).
- الحصة الرابعة: الأربعاء /10/25 2023	**تابع: الدرس الثاني: المصادر الأولية والمصادر الثانوية**		
	الأهداف: - يميز بين المصادر الأولية، والمصادر الثانوية. - يستخدم المصادر الأولية، والمصادر الثانوية في الحصول على المعلومات. - يميز بين الحقائق، والآراء. - يدرك ضرورة الرجوع لكل من المصادر الأولية والمصادر الثانوية في تفسير الظاهرات، والأحداث.	**المحتوى:** - الفرق بين المصادر الأولية، والمصادر الثانوية. - الفرق بين الحقائق، والآراء.	**الأنشطة:** من (5) إلى (7).
- الحصة الخامسة : الإثنين /10/30 2023	**الدرس الثالث: موقع مصر بالنسبة للعالم.**		
	الأهداف: - يوضح مفهوم القارات. - يوضح مفهوم المحيطات. - يوزع القارات، والمحيطات على خريطة صماء للعالم.	**المحتوى:** - مفهوم القارات. - مفهوم المحيطات. - توزيع القارات والمحيطات.	**الأنشطة:** من (1) إلى (3).
- الحصة	**تابع: الدرس الثالث: موقع مصر بالنسبة للعالم.**		

السادسة : الأربعاء 11/1/ 2023	**الأهداف:** - يحدد الموقع الجغرافي لمصر. - يفسر أهمية الموقع الجغرافي لمصر في إزدهار اقتصادها عبر التاريخ. - يبرز العلاقة بين كل من: نهر النيل، وقناة السويس والموقع الجغرافي. - يعي أهمية الموقع الجغرافي لمصر بالنسبة للعالم.	**المحتوى:** - موقع مصر الجغرافي.	**الأنشطة:** من (4) إلى (6).
- الحصة السابعة: الإثنين 11/6/ 2023	**الدرس الرابع: محافظات مصر.** **الأهداف:** - يوضح مفهوم المحافظة. - يفسر أسباب تقسيم مصر إلى محافظات. - يصنف محافظات مصر. - يفسر أسباب اتخاذ محافظة القاهرة عاصمة لمصر. - يفسر أسباب انشاء العاصمة الإدارية الجديدة لمصر.	**المحتوى:** - مفهوم المحافظة. - تقسيم مصر إلى محافظات. - محافظات مصر. - القاهرة عاصمة لمصر. - العاصمة الإدارية الجديدة.	**الأنشطة:** من (1) إلى (5).
-الحصة الثامنة: الأربعاء 11/8/ 2023	**تابع: الدرس الرابع: محافظات مصر.** **الأهداف:** - يوضح المقصود بنظام تحديد المواقع العالمي. - يفسر أهمية نظام تحديد المواقع العالمي. - يستخدم نظام تحديد المواقع العالمي في تحديد أماكن المواقع والمسافات. - يقدر ضرورة الإهتمام بتطوير عاصمة الدولة.	**المحتوى:** - مفهوم نظام تحديد المواقع العالمي. - أهمية نظام تحديد المواقع العالمي. - استخدام نظام تحديد المواقع العالمي.	**الأنشطة:** من (6) إلى (8).
- الحصة التاسعة: الإثنين 11/13/ 2023	**الدرس الخامس: رموز بلدي.** **الأهداف:** - يوضح مفهوم العلم. - يفسر أسباب وجود علم لكل دولة. - يصف شكل علم مصر. - يفسر مدلولات الألوان ورمز النسر المتضمنة في علم مصر. - يقدم أمثلة للأماكن التي يرفع فيها علم مصر. - يدلل على احترام علم بلده. - يوضح مفهوم الشعار. - يفسر أسباب وجود شعار لكل محافظة. - يميز بين العلم، والشعار.	**المحتوى:** - مفهوم العلم. - أسباب وجود علم لكل دولة. - علم مصر. - أماكن وجود علم مصر. - مفهوم الشعار. - أسباب وجود شعار لكل محافظة.	**الأنشطة:** من (1) إلى (8).
- الحصة	**تابع: الدرس الخامس: رموز بلدي.**		

العاشرة: الأربعاء /11/15 2023	الأهداف:	المحتوى:	الأنشطة:
	- يصف شعار محافظة القاهرة. - يفسر مدلولات رموز شعار محافظة القاهرة. - يصف شعار محافظته. - يفسر مدلولات رموز شعار محافظته. - يقدم أمثلة للأماكن التي يرفع فيها شعار المحافظة. - يوضح مفهوم العيد القومي للمحافظة. - يفسر أسباب وجود العيد القومي للمحافظة. - يقدم أمثلة للأعياد القومية لبعض محافظات مصر. - يفسر سبب اختيار أيام الأعياد القومية لبعض محافظات مصر. - يعدد مظاهر الاحتفال بالعيد القومي للمحافظة. - يقدر أهمية احترام علم الدولة. - يدرك أهمية تقدير الرموز الوطنية.	- شعار محافظة القاهرة. - شعار محافظتك. - أماكن رفع شعار المحافظة. - مفهوم العيد القومي للمحافظة. - أسباب وجود العيد القومي للمحافظة. - أمثلة للأعياد القومية لبعض محافظات مصر. - مظاهر الاحتفال بالعيد القومي للمحافظة.	من (9) إلى (15).

ودُرست الوحدة؛ وفقًا للإجراءات الآتية:

– اجتمعت الباحثتان بتلاميذ المجموعة التجريبية بمدرسة سعد عثمان الابتدائية في غرفة المصادر، واستعانتا بالسبورة الذكية، ووضحتا لهم كيفية استخدام بيئة التعلم الذكية، وكيفية التفاعل مع المحتوى، ومصادر التعلم؛ وذلك من خلال عرض مقطع فيديو يوضح كيفية استخدام بيئة التعلم الذكية Claned بطريقة مُبسطة وواضحة؛ كما أجابت الباحثتان عن جميع استفسارات التلاميذ بشأن بيئة التعلم الذكية. ويوضح الشكل (20) مقطع فيديو تعليمي لدليل استخدام التلميذ للبيئة.

شكل (20)
مقطع فيديو تعليمي لدليل استخدام بيئة التعلم الذكية

– طلبت الباحثتان من التلاميذ تسجيل الدخول على بيئة التعلم الذكية Claned.

تابعت الباحثتان أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في أثناء التعلم اللاصفي، ومدى إنجازهم وتقدمهم في دراسة المحتوى، واستخدام مصادر التعلم، وتنفيذ الأنشطة، وأداء التقييمات، وذلك طوال أيام الأسبوع بما في ذلك أيام الإجازات.

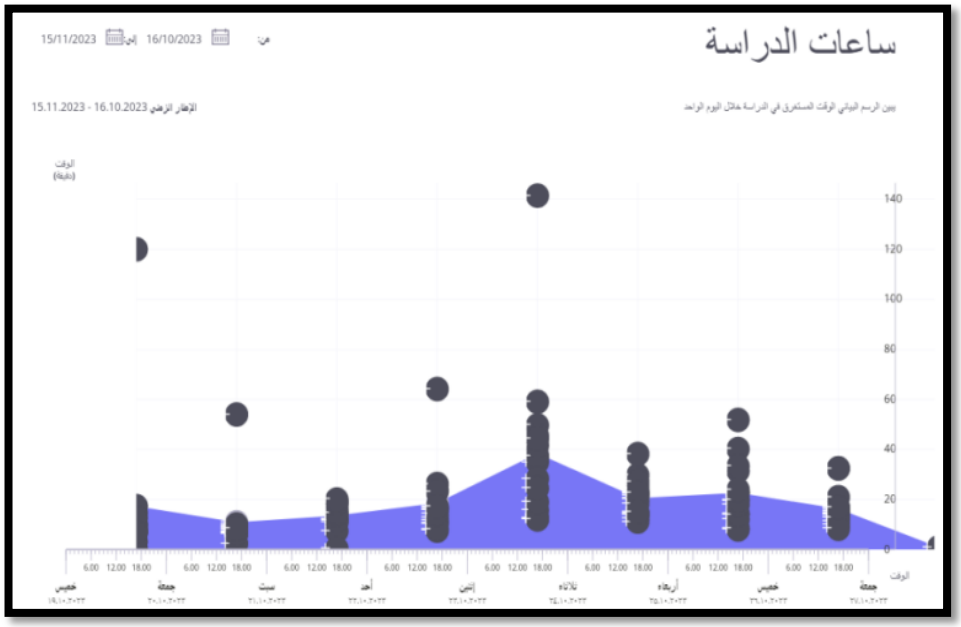
– وحرصت الباحثتان –في أثناء التعلم الصفي– على مايأتي:

- **حضور الحصص بغرفة المصادر؛ لاستخدام السبورة الذكية في الدخول لبيئة التعلم الذكية[25]، واستخدام أجهزة الحاسوب، والـ Laptop –في بعض الأحيان– لتنفيذ بعض الأنشطة.**
- **مراجعة أهداف الدرس، وأهم النقاط، والأفكار الرئيسة في بداية كل درس.**
- **توجيه التلاميذ للاستعانة بمصادر التعلم المتضمنة ببيئة التعلم الذكية.**
- **الحرص على ممارسة التلاميذ الأداءات المتضمنة بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية في أثناء تنفيذ الأنشطة، والمناقشات الصفية.**
- **الحرص على إظهار التلاميذ لمظاهر استيعابهم المفاهيم الجغرافية المتضمنة في دروس الوحدة.**
- **الحرص على تقديم المحفزات، والمعززات المناسبة للتلاميذ قبل تنفيذ الأنشطة، وفي أثنائها، وبعد انجازها.**
- **توجيه التلاميذ لإستخدام السبورة الذكية، وأجهزة الحاسوب، واللاب توب والدخول لبيئة التعلم، والتفاعل مع مكوناتها؛ بما يتيح لهم فرص الانخراط في البيئة، والتعلم من خلالها.**
- **الحرص على تقديم التغذية الراجعة المناسبة التلاميذ؛ بما يساعدهم في تحسين أدائهم في عملية التعلم، وتحقيقهم الأهداف بأفضل النتائج.**

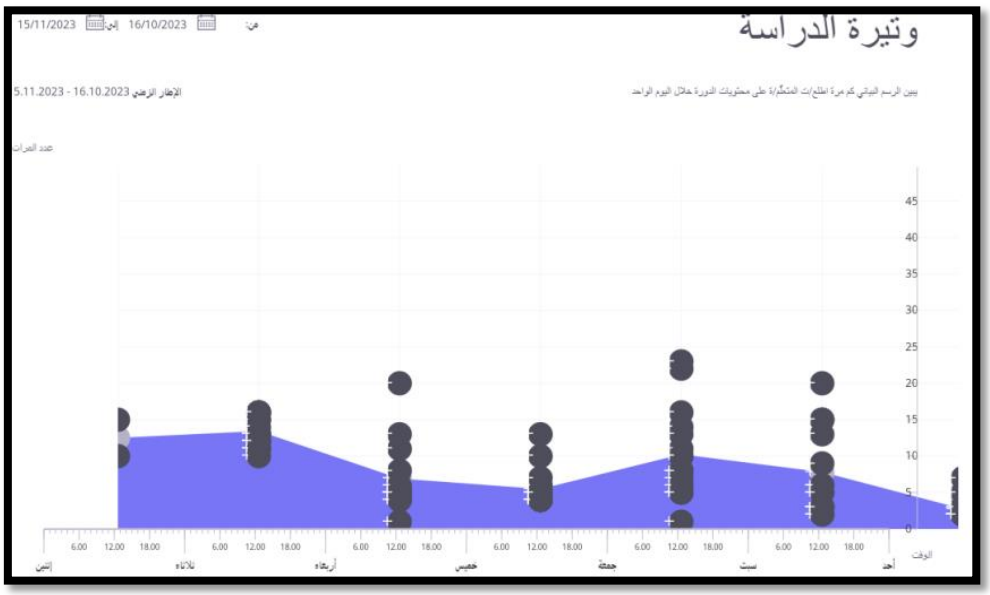
– قامت الباحثتان بمتابعة التلاميذ على بيئة التعلم الذكية، والتحقق من إنجاز جميع الأنشطة اللاصفية، والتقييمات التعليمية. وقد اعتمدت الباحثتان –في متابعة التلاميذ– على نتائج تحليلات التعلم في بيئة التعلم الذكية؛ حيث تتتبع بيئة التعلم الذكية سلوك التلميذ، وتفاعلاته مع البيئة؛ مما أعطى الباحثتين رؤية واضحة عن مدى انخراط التلاميذ

[25] ملحق (16)– نماذج لبعض صور تطبيق تجربة البحث.

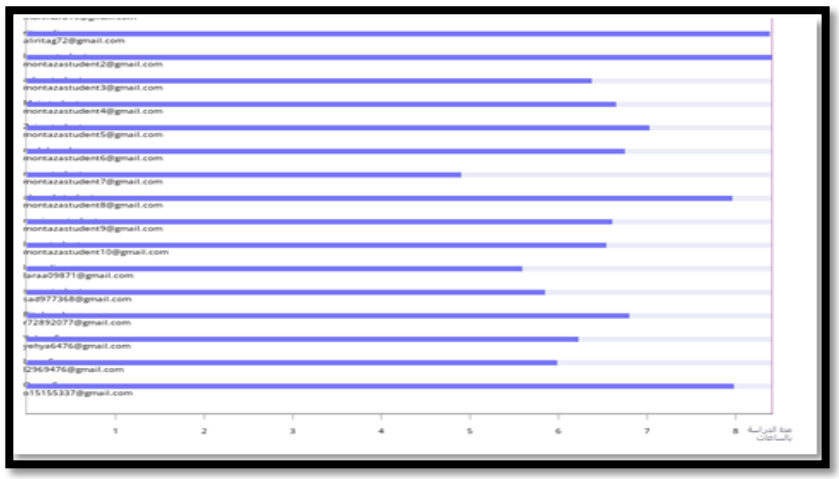
في تعلم المحتوى من خلال بيئة التعلم الذكية، وتوضح الأشكال (21)، و(22)، و(23) الآتية تحليلات التعلم في بيئة التعلم الذكية Claned:



شكل (21)
تحليلات التعلم الخاصة بمقدار الوقت المستغرق في الدراسة خلال اليوم الواحد



شكل (22)
تحليلات التعلم الخاصة بعدد مرات اطلاع التلميذ على المحتوى خلال اليوم الواحد



شكل (23)
تحليلات التعلم الخاصة بالوقت المستغرق من قبل التلاميذ في الاطلاع على المحتوى

5- القياس البعدي لأدوات البحث:

عقب الانتهاء من تدريس وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" وفقًا لبيئة التعلم الذكية القائمة على الجيوماتكس، طُبقت الأدوات المُمثلة في: اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، واختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الانخراط في التعلم بعديًا على طلاب المجموعتين: الضابطة، والتجريبية؛ في يوم الخميس الموافق 16 نوفمبر 2023 من الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024/2023.

6- المعالجة الإحصائية لنتائج القياسين القبلي، والبعدي:

بعد تطبيق أدوات القياس؛ قبليًا، وبعديًا؛ جُمعت البيانات وعُولجت إحصائيًا باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة؛ لاختبار صحة الفروض، والإجابة عن أسئلة البحث، والوصول للنتائج.

نتائج البحث، وتفسيرها:

عُني هذا الجزء بعرض نتائج البحث، والأساليب الإحصائية المستخدمة؛ للتحقق من فروض البحث؛ وذلك بالاستعانة بحزمة البرامج الإحصائية SPSS الإصدار (25)، وكذلك تفسير تلك النتائج؛ في ضوء ما أكدته الأدبيات التربوية، ونتائج الدراسات والأبحاث التي وردت بالتأطير النظري للبحث؛ وأخيرًا عرض لبعض التوصيات، والبحوث المقترحة؛ وفيما يلي تفصيل ذلك:

(1)– نتائج الإجابة عن السؤال الأول، ونصه: ما مهارات تحليل المعلومات الجغرافية اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

أجيب عن هذا السؤال –آنفًا– بجزء منهجية البحث، وإجراءاته؛ حيث تضمن الآتي:

– إعداد قائمة أولية بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية اللازم تنميتها؛ من خلال وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" المتضمنة في منهج الدراسات الاجتماعية "موارد وتراث بلدي" لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

– ضبط الصورة الأولية للقائمة.

– إعداد الصورة النهائية لقائمة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية اللازم تنميتها؛ من خلال وحدة "بلدنا ورموزه الوطنية" بمنهج الدراسات الاجتماعية "موارد وتراث بلدي" لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؛ متضمنة –في صورتها تلك– خمس مهارات رئيسة، تتضمن –مجتمعة– (17) مهارةً فرعيةً، ويعبر عنها بـ (31) مؤشرًا للأداء.

(2)– نتائج الإجابة عن السؤال الثاني، ونصه: ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

أجيب عن هذا السؤال –تفصيلًا– في الجزء الخاص بإجراءات البحث؛ حيث أُعدت بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ في ضوء مراحل نموذج التصميم التعليمي العام **ADDIE**، والمبادئ النظرية التي تأسس في ضوئها، وفي ضوء خصائص تقنيات الجيوماتكس.

(3)– نتائج الإجابة عن السؤال الثالث؛ ونصه: ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

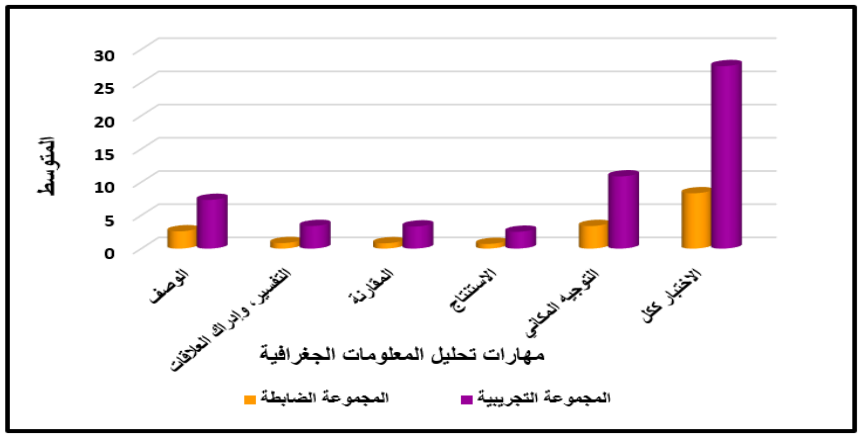
وللإجابة عن هذا السؤال؛ أمكن التحقق من فرض البحث الأول، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدم اختبار "***t*–test**" للمجموعات

المستقلة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في الاختبار ككل، ولكل بعد من أبعاده، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وهو ما يوضحه الجدول (14)، والشكل (24) الآتيان:

جدول (14)

قيم "t"، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، ***في القياس البعدي لاختبار مهارات*** تحليل المعلومات الجغرافية، ***وأبعاده، ومستوى حجم التأثير (ن= 30 لكلتا المجموعتين)***

أبعاد الاختبار	المجموعة	درجة الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	قيمة الدلالة P	حجم التأثير η^2
الوصف	الضابطة	8	2.60	0.675	58	27.451	0.00	0.928
	التجريبية		7.33	0.661				
التفسير، وإدراك العلاقات	الضابطة	4	0.83	0.834		14.472	0.00	0.783
	التجريبية		3.40	0.498				
المقارنة	الضابطة	4	0.80	0.714		13.765	0.00	0.765
	التجريبية		3.33	0.711				
الاستنتاج	الضابطة	3	0.70	0.466		14.574	0.00	0.785
	التجريبية		2.53	0.507				
التوجيه المكاني	الضابطة	12	3.40	0.563		44.344	0.00	0.971
	التجريبية		10.87	0.730				
الاختبار ككل	الضابطة	31	8.33	1.768	58	43.015	0.00	0.969
	التجريبية		27.47	1.676				



شكل (24)

التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية ككل، ولأبعاده كلٍ على حدة

يتضح من الجدول (14) وشكل (24) السابقين:

– أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)؛ حيث بلغت قيمة الدلالة 0.001p>؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في القياس البعدي لاختبار مهارات *تحليل المعلومات الجغرافية* ككل، ولكل بعد من أبعاده؛ لصالح متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية؛ وبذلك رُفض الفرض الصفري الأول، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث: التجريبية والضابطة، في القياس البعدي لاختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية".

– أن قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا η^2 بالنسبة للاختبار ككل بلغت (0.969)، وهو حجم تأثير كبير لبيئة التعلم الذكية المقترحة في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد اختبار مهارات تحليل المعلومات الجغرافية الخمسة بلغ (0.928 – 0.783 – 0.765 – 0.785 – 0.971) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد الاختبار كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن بيئة التعلم الذكية المقترحة القائمة على تقنيات الجيوماتكس قد أحدثت تغيرًا دالًا وكبيرًا في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتُعزى هذه النتيجة –في نظر الباحثتين– إلى:

1– فلسفة بناء بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وتنفيذها، وأسسها المتجذرة في:

- **النظرية البنائية، التي ترتكز على قدرة المتعلم على بذل الجهد الذاتي في استكشاف المعرفة، وتحليلها، وبناء المعنى؛ وهو ما حققته البيئة بتوفيرها مصادر المعلومات الجغرافية المتعددة، والمناسبة، والميسرة للتلاميذ تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.**
- **نظريتي: التفاعل، والتعلم عبر الشبكات، اللتان تتأسسان على مبدأ أن التعلم يتم من خلال ممارسة مهارات التفكير في بيئات تعلم تتنوع بها أنماط التفاعل مع مكونات العملية التعليمية، وأن هذا التفاعل يثري من تحليل المعلومات؛ وهو ما حققته البيئة من**

فرص تفاعل مع جميع مكوناتها (الأهداف، والمحتوى، ومصادر التعلم، والأنشطة..وغيرها)؛ الأمر الذي كان داعمًا نمو مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى التلاميذ.

- النظرية المعرفية، التي تؤكد قدرة المتعلم على معالجة المعلومات، من خلال ممارسة مجموعة من العمليات العقلية العليا المرتبطة بتصنيف المعلومات، وتفسيرها، والمقارنة بينها، وايجاد العلاقات، والاستنتاجات؛ وهو ما حققته البيئة بتوفيرها مصادر المعلومات الجغرافية المتعددة، وبصورة تيسر على التلاميذ تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.
- النظرية الإتصالية، التي تؤكد أن التعلم يحدث في بيئات تعلم تعتمد على التقنيات الرقمية؛ وهو ما حققته البيئة من خلال استخدامها تقنيات الجيوماتكس المعززة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدواته؛ مما كان مساعدًا نمو مهارات تحليل المعلومات الجغرافية.

2- بناء بيئة التعلم الذكية، وتوظيفها لتقنيات علم الجيوماتكس المعززة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأدواته، الذي اتاح فرص ممارسة المتعلمين مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وتنميتها، وظهر ذلك في:

- صوغ أهدافها كنواتج تعلم مستهدفة؛ إذ ركزت على تنمية قدرة التلاميذ على وصف الظواهر الجغرافية، وتفسيرها، وإيجاد الروابط والعلاقات بينها، وإجراء المقارنات لتمييز أوجه الشبه والاختلاف، والاستنتاج، والتوجيه المكاني؛ مما جعلها بمثابة موجهات نحو تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى التلاميذ.
- اختيار محتواها، ونظمه؛ وتصميمه رقميًا وتنويع صور عرضه؛ مما وفر موضوعات ثرية بالمعلومات الجغرافية؛ خاصةً وأنه قد رُوعي ارتباطها بحياتهم؛ مثل: استخدام نظام الـ GPS في تحديد المواقع والاتجاهات؛ الأمر الذي ساعد التلاميذ، وحفزهم على دراسة المحتوى؛ وممارسة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية المتضمنة به، وتنميتها.
- اعتمادها على استراتيجيات التعلم النشط التي ترتكز على بذل المتعلم جهده لتعلم المهارات؛ مثل استخدام: التعلم الذاتي في الدراسة عبر بيئة التعلم الذكية، والعصف الذهني، والمناقشة، والتعلم التعاوني في أثناء التعلم الصفي؛ مما عزز من ممارسة

التلاميذ للعمليات العقلية المتضمنة بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، ومن ثم تنميتها.

- توفيرها مصادر تعلم ثرية بالمعلومات الجغرافية تضمنتها أدوات التمثيل الجغرافي الرقمية، وعرضها من خلال مجموعة من الوسائط المتعددة؛ والتي وفرت الخرائط الرقمية، والصور: الجوية، والفضائية الجذابة، والشائقة، والحديثة، المتنوعة العرض ما بين: ثنائي، وثلاثي الأبعاد، مع إمكانية تصغيرها، وتكبيرها؛ مما وفر للتلاميذ كمًا مناسبًا من المعلومات، وفرصًا متنوعة، ومحفزة لممارسة مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وكذلك تنميتها.
- تصميم أنشطة التعلم بصورة متنوعة، وشاملة، ومناسبة تحقيق أهداف بيئة التعلم الذكية، والإعتماد في تنفيذها على تحليل التلاميذ للمعلومات الجغرافية المتضمنة بمصادر التعلم الرقمية التي وفرتها بيئة التعلم الذكية؛ مما أتاح للتلاميذ مواقف تعليمية ساعدتهم في ممارسة الأداءات السلوكية المتضمنة بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، وربطها بحياتهم اليومية؛ الأمر الذي ساعد –بصورة كبيرة– في تنمية تلك المهارات لدى التلاميذ.
- تنويعها لأساليب التقويم مابين: أسلوب التقييم الذاتي، وتقييم المعلم، ومراعاة استمراريته، وكذلك اعتمادها –في تصميم أدوات التقييم– على نهج الألعاب التعليمية التفاعلية الجاذبة للانتباه؛ والوفيرة، والمتنوعة؛ مما حفز –بصورة كبيرة– التلاميذ على تكرار التقييم الذاتي أكثر من مرة، وبأكثر من أداة؛ ومن ثم حدوث تحسن في مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، ونموها لديهم.

3– اتفقت هذه النتيجة مع أوضحته، وأكدته نتائج دراسات كل من: الحصري (2016)؛ وعبد الباسط (2004)؛ وعبد الغني (2018)؛ ومحمد السيد (2021)؛ و(2021) Fleming and Evans؛ و(2012) Gallagher and Downs؛ و Manakane et al. (2023)؛ و(2019) Robertson et al.؛ و(2014) Vyas؛ التي اتفقت على فاعلية استخدام بيئات التعلم الذكية، وبعض تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية لدى المتعلمين كإحدى مهارات التفكير المكاني والجغرافي، ومهارات الاستقصاء الجغرافي.

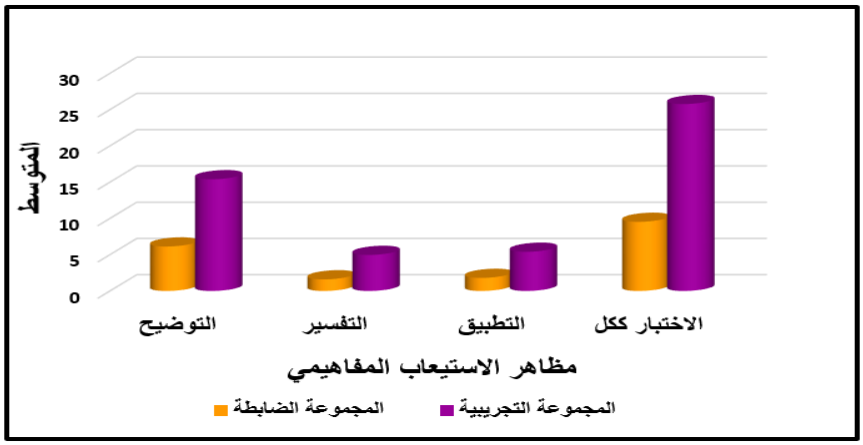
(4)– نتائج الإجابة عن السؤال الرابع؛ ونصه: ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

وللإجابة عن السؤال الرابع؛ أمكن التحقق من فرض البحث الثاني، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدم اختبار "t – test" للمجموعات المستقلة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، ولكل بعد من أبعاده، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وهو ما يوضحه الجدول (15) والشكل (25) الآتيان:

جدول (15)

قيم "t"، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي، وأبعاده، ومستوى حجم التأثير (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

أبعاد الاختبار	المجموعة	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	قيمة الدلالة P	حجم التأثير η^2
التوضيح	الضابطة	19	6.13	2.097	58	18.922	0.00	0.860
	التجريبية		15.40	1.673				
التفسير	الضابطة	6	1.60	0.621		20.200	0.00	0.875
	التجريبية		4.97	0.669				
التطبيق	الضابطة	7	1.80	0.761		16.385	0.00	0.822
	التجريبية		5.40	0.932				
الاختبار ككل	الضابطة	32	9.53	2.113	58	31.652	0.00	0.945
	التجريبية		25.77	1.851				



شكل (25)

التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، ولأبعاده كلٍ على حدة

ويتضح من الجدول (15) والشكل (25) السابقين:

– أن قيم "*t*" المحسوبة تجاوزت قيم "*t*" الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)؛ حيث بلغت قيمة الدلالة $p<0.001$؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، ولكل بعد من أبعاده؛ لصالح متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية؛ وبذلك رُفض الفرض الصفري الثاني، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية".

– أن قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا η^2 بالنسبة لبطاقة الملاحظة ككل بلغ (0.945)؛ وهو حجم تأثير كبير لبيئة التعلم الذكية المقترحة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد اختبار الاستيعاب المفاهيمي الثلاثة، بلغ (0.860 – 0.875 – 0.822) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد الاختبار كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس قد أحدثت تغيرًا دالًا وكبيرًا في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتُعزى هذه النتيجة –في نظر الباحثتين – إلى:

1- فلسفة بناء بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وتنفيذها، وأسسها المتجذرة في النظريات: البنائية، ونظرية التعلم عبر الشبكات، والمعرفية، والتفاعل؛ التي ترتكز -جميعها- على بذل المتعلم الجهد في عملية التعلم، وممارسته مجموعة من العمليات العقلية لمعالجة المعلومات والمعارف في أثناء بناء معرفته الخاصة عبر التفاعل مع مكونات البيئة والمرور بالخبرات المتنوعة؛ ومن ثم الوصول للمعني، والفهم العميق الشامل للمفاهيم، والقدرة على توظيفها في سياقات جديدة؛ وذلك فقًا لقدراته، وخطوه الذاتي. وهو ما حققته بيئة التعلم الذكية.

2- بناء بيئة التعلم الذكية وتوظيفها لتقنيات علم الجيوماتكس المعززة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأدواته؛ والذي ساعد في توفير كثير من فرص التعلم لتنمية استيعاب التلاميذ للمفاهيم المتضمنة بالوحدة. وظهر ذلك في:

- **صوغ أهدافها كنواتج تعلم استهدفت تنمية قدرة التلاميذ على توضيح المفاهيم الجغرافية، ووصفها بالأدلة، وتفسيرها بإبراز معانيها، واستخدامها في مواقف جديدة؛ مما جعلها بمثابة موجهات نحو تنمية استيعاب التلاميذ المفاهيم المتضمنة بالوحدة.**
- **اختيار محتواها، وتنظيمه؛ بحيث يتضمن كمًا ثريًا من المعارف الموضحة للمفاهيم الأساسية في مادة الدراسات الاجتماعية، مما كان محفزًا لدراستها؛ وخاصة ارتباطها بحياة التلاميذ، وبيئتهم ؛ مثل مفهومي: الخريطة، والبوصلة، وأهميتها في حياة الطالب في معرفة اتجاهات السير إلى أي مكان. كما أن تصميم المحتوى بشكل رقمي، وتنوع عرضه؛ ساعد في عرض المفاهيم بطرائق ملموسة مناسبة خصائص التلاميذ؛ مما ساعد في سلاسة تعلمها والوصول لمعانيها، وتوظيفها في حياتهم اليومية.**
- **اعتمادها على استراتيجيات التعلم النشط التي جعلت من التلاميذ متعلمين إيجابيين في التعلم، ووجهت ما لديهم من عمليات معرفية نحو توضيح المفاهيم، وإبراز معانيها، واستخدامها في مواقف جديدة، وكذلك الكشف عن الخطوات، والطرائق المتبعة للوصول إلى الإجابة الصواب، فساعدت استراتيجيات التعلم الذاتي في تحقيق ذلك؛ فضلاً عن توفيرها الوقت الكافي داخل الصف لاستخدام استراتيجيتي: العصف الذهني، والمناقشة؛ اللتين وجهتا التلاميذ نحو الوصول لفهم عميق للمفاهيم، كما وفرت استراتيجية التعلم التعاوني فرص مشاركة التلاميذ لمعارفهم؛ ومِنْ ثَمَّ تحقيق استيعاب أعمق للمفاهيم.**

- **توفير مصادر تعلم ثرية متنوعة؛ وعرضها بصورة شائقة؛ كان من العوامل التي هيأت للتلاميذ سلاسة عرض المفاهيم المجردة، وتوضيحها، والوصول لمعانيها؛ مثل: مفهوم التقسيم الإداري للمحافظات. كما أن اعتماد بيئة التعلم الذكية على تفاعل التلاميذ مع تلك المصادر في الوصول للمعلومات؛ أتاح فرص تطبيق المتعلمين للمفاهيم في سياقات جديدة؛ الأمر الذي عزز من استيعاب التلاميذ للمفاهيم المتضمنة بالوحدة، وتنميته.**
- **تصميم أنشطة التعلم بصورة متنوعة، وشاملة، ومناسبة لتحقيق أهداف بيئة التعلم الذكية، والإعتماد في تنفيذها على ما وفرته تلك البيئة من مصادر تعلم رقمية؛ الأمر الذي وفر للتلاميذ مواقف التعلم المناسبة لممارسة العمليات العقلية اللازمة لاستيعاب المفاهيم المتضمنة بالوحدة، كما وفر فرص إظهار هذا الاستيعاب؛ من خلال التركيز على توضيح تلك المفاهيم، وإبراز معانيها، وتوظيفها في مواقف جديدة؛ ومن ثم تنمية استيعابهم لها.**
- **تنويعها لأساليب التقويم، ومراعاة استمراريته، وتصميم أدواته على نهج الألعاب التعليمية التفاعلية الجاذبة للانتباه؛ والوفيرة، والمتنوعة؛ مما ساعد في إثارة دافعية التلاميذ نحو تكرار التقييم الذاتي أكثر من مرة، وبأكثر من أداة؛ ومن ثم حدوث تحسن في مستويات استيعاب التلاميذ للمفاهيم المتضمنة بالوحدة.**

3- اتفقت هذه النتيجة مع أوضحته، وأكدته نتائج دراسات كل من:

بسطويسي وآخرون (2022)؛ وحسب (2022)؛ و(2014) .Albăstroiu et al؛ و(2023) .Berendsen et al؛ و Kholoshyn, Varfolomyeyeva et al. (2019)؛ و(2021) .Krenn et al؛ و(2023) .Manakane et al؛ و Mathews et al. (2023)؛ و(2023) Salisa and Rahayu؛ و(2023) .Wandi et al؛ التي اتفقت على فاعلية بيئات التعلم الذكية، واستخدام بعض تقنيات الجيوماتكس في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين.

(5)- نتائج الإجابة عن السؤال الخامس؛ ونصه: ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

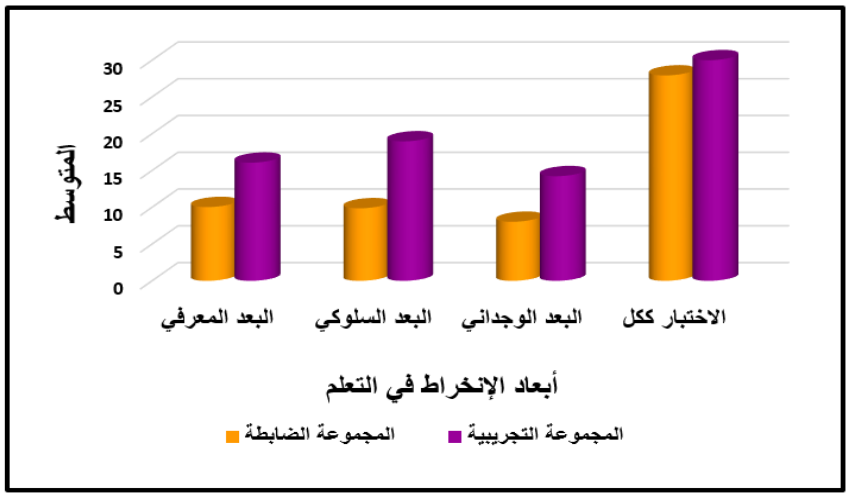
وللإجابة عن السؤال الخامس؛ أمكن التحقق من فرض البحث الثالث، ونصه: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب

مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في القياس البعدي لمقياس الانخراط في التعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة"؛ باستخدام اختبار "t – test" للمجموعات المستقلة؛ لتعرُّف دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث: التجريبية، والضابطة؛ في مقياس الانخراط في التعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده، وكذا حُسب حجم تأثير تطبيق بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية الانخراط نحو التعلم، وهو ما يوضحه الجدول (16)، والشكل (26) الآتيان:

جدول (16)

قيم "t" ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين:* التجريبية، والضابطة، *في القياس البعدي لمقياس الانخراط في التعلم، ومستوى حجم التأثير (ن= 30 لكلتا المجموعتين)

أبعاد المقياس	المجموعة	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	قيمة الدلالة P	حجم التأثير η^2
البعد المعرفي	الضابطة	21	10.03	1.629	58	14.120	0.00	0.77
	التجريبية		16.07	1.680				
البعد السلوكي	الضابطة	24	9.87	1.383		15.971	0.00	0.814
	التجريبية		18.97	2.798				
البعد الوجداني	الضابطة	18	8.03	1.159		18.257	0.00	0.851
	التجريبية		14.23	1.455				
المقياس ككل	الضابطة	63	27.93	2.434	58	27.035	0.00	0.926
	التجريبية		49.27	3.571				



شكل (26)

التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين:* التجريبية، والضابطة، *في القياس البعدي لمقياس الانخراط في التعلم، ولأبعاده كلٍ على حدة

ويتضح من الجدول (16) والشكل (26) السابقين:

– أن قيم "t" المحسوبة تجاوزت قيم "t" الجدولية عند مستوى دلالة (α≤0.05)؛ حيث بلغت قيمة الدلالة p<0.001؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في القياس البعدي لمقياس الانخراط في التعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده؛ لصالح متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية؛ ومن ثم رُفض الفرض الصفري الثالث، وقُبِلَ الفرض البديل؛ ونصه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة (α≤0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي: البحث التجريبية، والضابطة، في القياس البعدي لمقياس الانخراط في التعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده على حدة؛ وذلك لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية".

– أن قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا η^2 بالنسبة للمقياس ككل بلغ (0.926) وهو حجم تأثير كبير لبيئة التعلم الذكية المقترحة في تنمية الانخراط في التعلم، كما أن قيمة حجم الأثر في كل بعد من أبعاد المقياس الثلاثة بلغ (0.77 – 0.814 – 0.851) على الترتيب؛ مما يدل على حجم تأثير كبير لأبعاد المقياس كل على حدة؛ وهذا يؤكد أن بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس قد أحدثت تغيرًا دالًا وكبيرًا في الانخراط في التعلم؛ لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتُعزى هذه النتيجة –في نظر الباحثتين – إلى:

1– فلسفة بناء بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، وتنفيذها، وأسسها النظرية المتجذرة في النظريات، والنماذج الآتية:

- **النظرية البنائية، التي تنص مبادئها على أن التعلم عملية نشطة يبني فيها المتعلم معرفته؛ فارتكزت في عملية التعلم على بذل المتعلم للجهد، والمشاركة في استكشاف المعارف، وتنفيذ الأنشطة، والاستعانة بمصادر التعلم، وأيضًا في تقييم أدائهم.**
- **نظرية التفاعل، التي تشير مبادئها إلى أن التعامل بيسر مع المادة التعليمية يسهم في زيادة متعة التعلم، وهو ما حققته بيئة التعلم الذكية حيث ساعدت على تيسير التعلم؛ من خلال مقاطع الفيديو المعدة، والتي وُظِّفَتْ بها تقنيات الجيوماتكس، وكذلك تمركز البيئة حول المتعلم، وما وفرته من مصادر متنوعة ساعدت في الانخراط في التعلم.**

- **نموذج قبول التكنولوجيا Technology Acceptance Model (TAM)، الذي يؤكد أن الاتجاه نحو الاستخدام يتأثر بالفائدة المدركة بالإضافة إلى سهولة الاستخدام المدركة، وهو ما حققته بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ حيث وفرت البيئة مجموعة من تقنيات الجيوماتكس –تم توظيفها في مقاطع الفيديو التعليمية، ومصادر التعلم –التي ساعدت التلاميذ في الفهم؛ مما أشعرهم بأهمية استخدام البيئة.**
- **مبادئ نظرية الدافعية، التي تؤكد أنه يمكن استثارة دافعية الطلاب للتعلم، وزيادة انخراطهم في العملية التعليمية عندما يتم جذب انتباههم، وفضولهم، وتحدى فكرهم، وهو ما حققته بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس، التي جذبت انتباه التلاميذ، وكذلك مجموعة من التقييمات المتنوعة المصحوبة بتغذية راجعة فورية نشطة تحدت فكر التلاميذ، وساعدتهم في الانخراط في التعلم.**
- **ما أشارت إلية نظرية تقرير المصير، من أن الانخراط في التعلم في سياق التعلم المحدد ذاتيًا يتطلب الرضا الناشئ عن الشعور بالاستقلالية، وهو ما حققته بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ حيث وفرت للتلميذ بيئة تعلم شخصية؛ فضلًا عن إمكانية وصولهم إلى المحتوى في أي وقت، ومن أي مكان.**

2- بناء بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس استهدف تنمية انخراط التلاميذ في التعلم بجميع أبعاده: المعرفية، والسلوكية، والوجدانية؛ وظهر ذلك في:

- **صوغ أهداف بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ بما يتطلب ممارسة التلاميذ لجميع جوانب التعلم ؛ الأمر الذي استهدف انخراطهم في جميع جوانب التعلم.**
- **اختيار المحتوى العلمي لبيئة التعلم الذكية، وتنظيمه؛ بما يتناسب وخصائص التلاميذ، وحاجاتهم؛ فضلًا عن تضمينه أمثلة من واقع بيئتهم، وعرضه في تسلسل جذاب؛ الأمر الذي ساعد في زيادة دافعيتهم نحو دراسته، والانخراط في تعلم موضوعاته.**
- **استخدام استراتيجيات التعلم النشط؛ مثل: التعلم الذاتي، وكذلك العصف الذهني، والمناقشة؛ مما ساعد في جعل دور التلاميذ إيجابيًا، وفعالًا في عملية التعلم، وإثارة ما لديهم من عمليات عقلية مختلفة؛ الأمر الذي ساعد في زيادة انخراطهم المعرفي.**
- **تزويد بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس التلاميذ بكتيب لأنشطة التعلم، وُزعت به الأنشطة على دروس الوحدة، وضُمن توضيحًا لها؛ مما يسر على**

التلاميذ تعرفتها، وتنفيذها، باتباع الإرشادات المرفقة بالكتيب، والسعي نحو الإلتزام بإتمام الأنشطة في الفترة المحددة؛ الأمر الذي ساعد في تنمية انخراطهم السلوكي في التعلم.

- توفير بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس تحليلات التعلم التي ساعدت المعلم في تعريف التلاميذ بنقاط القوة والضعف –بتدقيق– في أدائهم، ومن ثم زيادة رغبتهم في طلب التوجيه والإرشاد من المعلم، والحرص على ممارسة مزيد من الجهد في عملية التعلم عبر بيئة التعلم الذكية، ومن ثم زيادة انخراطهم السلوكي.
- توفير بيئة التعلم الذكية مجموعة متنوعة من مصادر التعلم؛ مثل: مقاطع الفيديو التعليمية، والصور، والأشكال البصرية، وكذلك الخرائط التفاعلية؛ المعززة بتقنيات الجيوماتكس، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ مما ساعد التلاميذ في استيعاب معلومات جديدة، والحرص على التفاعل، والمبادرة في إنجاز أنشطة التعلم، ومن ثم الشعور بالاستمتاع، والثقة بالنفس في أثناء تعلم دروس الوحدة، وتقدير أهمية الدراسات الاجتماعية، والحرص على حضور حصصها، وزيادة الانخراط الوجداني لديهم.
- توفير بيئة التعلم الذكية مجموعة متنوعة من التقييمات المصحوبة بتغذية راجعة فورية التي ساعدت التلاميذ في تقييم أدائهم ذاتيًا؛ وتعرف مدى تقدمهم، ونقاط القوه والضعف لديهم؛ ومن ثم زيادة انخراطهم السلوكي في التعلم.

3– اتفقت هذه النتيجة مع أوضحته، وأكدته نتائج دراسات كل من:

يونس وصابر (2017)؛ و(2023) Al Mamun and Lawrie؛ و-Caspari Sadeghi (2022)؛ و(2024) Fazil, Hakimi, Shahidzay, and Hasas؛ و(2023) Ifenthaler et al.؛ و(2021) Silvola et al.؛ و Tempelaar et al. (2020)؛ التي اتفقت على فاعلية بيئات التعلم الذكية، واستخدام بعض تقنيات الجيوماتكس في تنمية الانخراط في التعلم لدى المتعلمين.

إضافة لما سبق، يمكن أن تُعزى نتائج البحث الحالي – من وجهة نظر الباحثتين– إلى تميز بيئة التعلم الذكية القائمة على الجيوماتكس بالآتي:

1– تضمنها دليلًا للمعلم، مزود بإرشادات لتيسير استخدام بيئة التعلم الذكية القائمة على الجيوماتكس، وإجراءات لكيفية توجيه التلاميذ نحو ممارسة العمليات العقلية المتضمنة

بمهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي؛ وكذلك اجراءات لتحفيز المتعلمين للانخراط في التعلم؛ كان من العوامل المساعدة في التنظيم الجيد لعمليات تعلم التلاميذ من خلال بيئة التعلم الذكية بما ينمي تلك النواتج من التعلم.

2- تضمنها كتيب لأنشطة التعلم، به توضيحًا لأنشطة التعلم، والإجراءات، والمصادر الميسرة تنفيذها، وتقييم للأداء بكل نشاط؛ مما نظم عمليات تعلم التلاميذ، وتوجيهها نحو تحقيق أهداف التعلم عبر بيئة التعلم الذكية؛ فضلًا عن رفعه رقميًا على بيئة التعلم الذكية، مما أتاح الوقت الكافي للتلاميذ لدراسة تلك الأنشطة، والاستعداد لتنفيذها صفيًا؛ الأمر الذي عزز من تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.

3- سهولة الوصول إليها عبر شبكة الإنترنت؛ سواء داخل المدرسة؛ أو خارجها، وكذلك سهولة استخدام تقنيات الجيوماتكس –من خلال الروابط– ومناسبتها قدرات التلاميذ؛ كان ذلك معززًا لاستخدام التلاميذ لها، والإفادة منها في التعلم، وتنفيذ الأنشطة، وأداء التقييمات.

توصيات البحث، ومقترحاته:

1- توصيات البحث:

في ضوء ما خلص إليه البحث الحالي من نتائج؛ توصي الباحثتان بالآتي:

- توظيف بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تدريس مناهج الدراسات الاجتماعية بالصفوف الثلاثة الأخيرة من المرحلة الابتدائية.
- تطوير مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية؛ في ضوء توظيف بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم.
- تضمين ما تضمنته قوائم: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم –المعدَّة في البحث الحالي– في مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية.

- **الإفادة من اختباريّ: مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، ومقياس الانخراط في التعلم –المعدَّة في هذا البحث– في تقييم أداءات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في كل بعد من أبعاد تلك الأدوات.**
- **تطوير برامج التنمية المهنية في ضوء تمكين معلمي الدراسات الاجتماعية، والجغرافيا، والتاريخ من مهارات توظيف بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تنمية مهارات تحليل المعلومات الجغرافية، والاستيعاب المفاهيمي، والانخراط في التعلم لدى التلاميذ.**
- **تطوير مناهج الدراسات الاجتماعية بمراحل التعليم قبل الجامعي؛ في ضوء توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.**

2- مقترحات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، وما قدمته الباحثتان من توصيات؛ تتضح الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث في هذا السياق البحثي؛ منها:

- **فاعلية استخدام بيئات التعلم الذكية القائمة على الجيوماتكس في تنمية التصور المكاني، والتنور التكنولوجي، والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.**
- **برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيوماتكس؛ لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمي الجغرافيا بالمرحلة الثانوية.**
- **أثر برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في تنمية مهارات التدريس الرقمي، والثقافة الرقمية لدى معلمي الجغرافيا بالمرحلة الثانوية.**
- **تقصي اتجاهات معلمي الدراسات الاجتماعية نحو استخدام بيئات التعلم الذكية القائمة على الجيوماتكس في التدريس بالمرحلة الابتدائية.**
- **توظيف بيئات التعلم الذكية في تدريس الجغرافيا؛ لتنمية الاستيعاب المفاهيمي، والاستدلال الجغرافي، وحل المشكلات لدي طلاب المرحلة الثانوية.**
- **دراسة تحليلية لمعوقات استخدام بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنيات الجيوماتكس في تدريس مناهج الجغرافيا بالمرحلة الثانوية.**
- **رؤية استراتيجية لتطوير مناهج الجغرافيا بالمرحلة الثانوية؛ في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.**

المراجـــــع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم، لبنى نبيل عبد الحفيظ. (2019). فاعلية توظيف أنشطة قائمة على خرائط الرسم الحر وتطبيقات المواقع الجغرافية الرقمية لتنمية المعرفة المكانية والقدرة على التصور الجغرافى لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية، 4-2*(25)، 13-100.

اسماعيل، رضى السيد شعبان. (2018). برنامج مقترح للطالب المعلم شعبة الجغرافيا بكلية التربية باستخدام الفصل المقلوب ومواقع التواصل الاجتماعي لتنمية مهارات التدريس والتفاعل الاجتماعي وأثره على تنمية مهارات التفكير الجغرافي لذوي الإعاقة البصرية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (99)، 1-91.

بسطويسي، آية مصطفي أحمد، اسماعيل، عاصم السيد، والبنا، تهاني عطية. (2022). استراتيجية مقترحة في الجغرافيا لتنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، (119)، 268-306.

جميل، عبد الله عبد الخالق. (2015). تصور مقترح لمناهج الدراسات الاجتماعية قائم على المنظمات الشكلية وأثره في تنمية بعض مهارات التفكير البصري والتحصيل والميل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة عالم التربية، 3*(49)، 52-136.

حسب، علياء عباس محمد. (2022). فعالية استخدام استراتيجية تراكيب كيجان لتدريس الدراسات الاجتماعية في تنمية استيعاب المفاهيم ومهارات التخيل للمعاقين بصريًا بالصف الرابع الابتدائي. *مجلة كلية التربية بأسيوط، 38*(3)، 56-105.

الحصري، كامل دسوقي. (2016). أثر تدريس الجغرافيا باستخدام الخرائط الإلكترونية على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الجغرافي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. *مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية، 11*(1)، 31-42.

الحناكي، لولوة علي إبراهيم. (2019). برنامج مقترح قائم على التعلم النشط لتنمية المهارات الجغرافية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض. *رسالة الخليج العربي- مكتب التربية العربي لدول الخليج، 40*(152)، 39-59.

خضر، فخري رشيد. (2014). *طرائق تدريس الدراسات الاجتماعية*. عمان: دار المسيرة.

خويلة، لؤي أحمد مصطفى، وبني خالد، خالد علي محمد. (2014). *درجة توافر مهارات التفكير الجغرافي في كتب الجغرافيا للصفين السادس والسابع الأساسي في ضوء تحليل محتواها ووجهة نظر معلميها*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية. جامعة اليرموك.

داود، جمعة محمد. (2019). *علم الجيوماتكس وتطبيقاته المختلفة: عروض تقديمية*. متاح عبر الرابط الآتي:

https://www.researchgate.net/profile/Gomaa-Dawod/publication/334451800_lm_aljywmatks_w_ttbyqath_almkhtlft_Applications_of_Geomatics_in_ARABIC/links/5d2b0713458515c11c2e8900/lm-aljywmatks-w-ttbyqath-almkhtlft-Applications-of-Geomatics-in-ARABIC.pdf

ـــــــــــــــــ. (2020). *نحو معجم مصطلحات الجيوماتكس*. مكة المكرمة–المملكة العربية السعودية.

الدسوقي، حنان إبراهيم. (2016). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات والمماثلات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم مادة التاريخ. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 1*(167)، 139–204.

السعيدي، حميد بن مسلم بن سعيد، البلوشي، فهد بن عبدالله بن محمد، والكعبي، محمد بن سعيد بن محمد. (2023). مدى توافر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الدراسات الاجتماعية في مدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة المناهج وطرق التدريس–المركز القومي للبحوث بغزة، 2*(3)، 1–14.

السيد، جيهان كمال محمد. (2004). *تدريس الدراسات الاجتماعية*(ط2). الرياض: الرشد.

السيد، فؤاد البهي. (2008). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري*. القاهرة: دار الفكر العربي.

السيد، محمد فرج مصطفى. (2021). أثر وحدة مقترحة في الجيوماتكس (Geomatics) وتطبيقاتها المجتمعية على تنمية التحصيل المعرفي وبعض المهارات الوظيفية في الجغرافيا لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة كلية التربية ببنها، 2*(126)، 1–117.

السيف، إيمان عبد العزيز، والغامدي، علي بن معاضة. (2021). التفكير المكاني المعتمد على نظم المعلومات الجغرافية من منظور نظرية التعلم البنائي: مراجعة أدبية. *مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية–جامعة الكويت، 47*(181)، 51–99.

الطلحي، محمد بن دخيل؛ والعميري، فهد بن علي بن ختيم. (2023). تصميم برنامج تعليمي مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وقياس فعاليته في تنمية مهارات التفكير المكاني

واتخاذ القرار الجغرافي المستقبلي لدى الطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 31*(2)، 472–503.

عبد الباسط، حسين أحمد. (2004). *فعالية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية بعض المفاهيم والمهارات الجغرافية لدى طلاب كلية التربية*. [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة جنوب الوادي.

عبد الحكيم، محمد رجب. (2016). فعالية برنامج أنشطة إثرائية قائم على تطبيقات الخرائط التفاعلية عبر الويب في تنمية مهارات التفكير المكاني وفهم الخريطة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (77)، 65–115.

عبد الحميد، جابر. (2003). *الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد المقصود، محمد اسماعيل. (2009). *استراتيجيات تدريس الدراسات الاجتماعية*. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

عبد الغني، محمد محمد لطفى عمر. (2018). فعالية برنامج في الجغرافيا قائم على التكامل بين نظم المعلومات والاستشعار عن بعد لتنمية بعض المهارات الجغرافية وعمليات العلم الأساسية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية– جامعة بنها، 29*(116)، 488–512.

عبده، رباب عبدالله العوضي. (2021). فعالية تقنية الواقع المعزز في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طفل الروضة. *مجلة بحوث ودراسات الطفولة ببني سويف، 3*(5)، 1042–1086.

علام، صلاح الدين محمود. (2000). *القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عوض، عبدالمسيح ميشيل، وخطاب، عصام محمد، ومصطفي، محمد فرج. (2023). *الثورة الصناعية الرابعة*. القاهرة: دار الغرفة اللامحدودة.

الغامدي، صالحة محمد أحمد آل هشبل. (2018). أثر إختلاف توقيت عرض خرائط المفاهيم الإلكترونية عبر الويب في تنمية بعض مهارات التفكير الجغرافي في الدراسات الإجتماعية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، (11)، 219–264.

فرجيوي، مريم، وحيواني، صباح. (2022). الخصائص النمائية وتطبيقاتها التربوية في مرحلة التعليم الابتدائي. *مجلة البحوث التربوية والتعليمية. 11*(2)، 185–200.

الفوزان، خلود عبد الله، والشمري، فهد فرحان. (2021). أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة مركز الجزيرة العرب للبحوث التربوية والنفسية، 1*(9)، 69–98.

القلعاوي، عبدالمعز محمد إبراهيم حسن. (2019). استخدام استراتيجيات التعليم المتمايز في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير الجغرافي ومفاهيم الأمن الاجتماعي لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (118)، 1–46.

كوارع، أمجد حسين.(2016). *أثر استخدام منحي STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدي طلاب الصف التاسع الابتدائي.* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية.

لي آيرز شلوسر ومايكل سيمونسن. (2015). *نظريات التعليم عن بعد ومصطلحات التعليم الإليكتروني* (نبيل جاد عزمي، ترجمة؛ ط2). مسقط: مكتبة بيروت. (2005).

المعمري، سيف ناصر، والمسروري، فهد بن سالم بن سيف. (2019). درجة توظيف المعلمين لمهارات التفكير الجغرافي في تدريس مقررات الجغرافيا بمرحلة التعليم ما بعد الأساسي بسلطنة عمان. *المجلة التربوية–جامعة الكويت*، *34*(133)، 233–272.

وزارة التربية والتعليم. (2014). *الخطة الإستراتيجية للتعليم قبل الجامعي (2014-2019) : "التعليم المشروع القومي لمصر – معًا نستطيع تقديم تعليم جيد لكل طفل".*
http://moe.gov.eg/ccimd/pdf/strategic_plan.pdf

وزارة التعليم. (1438هـ). *الدليل الإجرائي لخصائص النمو في المرحلة الابتدائية وتطبيقاتها التربوية.* وكالة التعليم.
https://static.s123-cdn-static-d.com/uploads/369204/normal_610691acbbfe7.pdf

يونس، إدريس سلطان صالح. (2017). برنامج قائم على نظم المعلومات الجغرافية لتنمية مهارات إنتاج خرائط التوزيعات الكمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية الآداب. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (220)، 94–128.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Abd-Elrahman, A., Barnes, G., Benjamin, A., Britt, K., Dewitt, B., Hochmair, H. & Wilkinson, B. (2019). Geomatics education at the niversity of Florida: A case study of challenges and adaptation. *Surveying and Land Information Science, 78*(1), 5-16.

Abla, C. & Fraumeni, B. (2019). Student Engagement: Evidence-Based Strategies to Boost Academic and Social-Emotional

Results. *McREL International*. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED600576.pdf

Agbo, F., Oyelere, S., Suhonen, J. & Tukiainen, M. (2019). Identifying potential design features of a smart learning environment for programming education in Nigeria. *International Journal of Learning Technology*, *14*(4), 331-354. https://doi.org/10.1504/IJLT.2019.106551

Aina, Y. (2012). Applications of geospatial technologies for practitioners: An emerging perspective of geospatial education. In Miah, Sh. (Eds), *Emerging informatics–Innovative concepts and applications* (pp. 1-20). intechopen.

Akinboboye, J. & Ayanwale, M. (2021). Bloom taxonomy usage and psychometric analysis of classroom teacher-made test. *African Multidisciplinary Journal of Development (AMJD)*, *10*(1), 10-21.

Al Mamun, M. & Lawrie, G. (2023). Student-content interactions: Exploring behavioural engagement with self-regulated inquiry-based online learning modules. *Smart Learning Environments*, *10*(1), 1-31. https://doi.org/10.1186/s40561-022-00221-x

Albăstroiu, I., Felea, M. & Vasiliu, C. (2014, August). Geographic information system-modern teaching method in business administration. *Amfiteatru Economic*, *16*(37), 770-783. http://hdl.handle.net/10419/168856

Alfatikh, E., Winanti, E., Prasetya, S. & Budiyanto, E. (2020). Implementing Google Earth to enhance student's engagement and learning outcome in geography learning. *Geosfera Indonesia*, *5*(1), 147-159. https://doi.org/10.19184/geosi.v5i1.11987

Alhumaid, K., Naqbi, S., Elsori, D. & Mansoori, M. (2023). The adoption of artificial intelligence applications in education. *International Journal of Data and Network Science*, *7*(1), 457-466.

Ali, A. (2023). Review of artificial intelligence applications in the geomatics Field. *International Journal of Applied Sciences: Current and Future Research Trends*, *20*(1), 1-12. https://ijascfrtjournal.isrra.org/index.php/Applied_Sciences_Journal/article/view/1405

Anderson, T. (2004). Towards a theory of online learning. *Theory and practice of online learning*, *2*, 33-60.

Anderson, T. & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *12*(3), 80-97. https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890

Artvinli, E. (2010). The Contribution of Geographic Information Systems (GIS) to Geography Education and Secondary School Students'

Attitudes Related to GIS. *Educational Sciences: Theory and Practice, 10*(3), 1277-1292.

Baker, J., Clark, T., Maier, K. & Viger, S. (2008). The differential influence of instructional context on the academic engagement of students with behavior problems. *Teaching and Teacher Education, 24*(7), 1876-1883. https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.02.019

Balciogullari, A. (2017). Geographical thinking approach in geography education. In Mustafa Pehlivan, M. & Wu, W. (Eds.), *Research Highlights in Education and Science* (pp. 26-32).

Bartz, C. (2016). *Effective comprehension strategies in the social studies Classroom*. [Unpublished Master thesis]. St. Cloud State University.

Bdiwi, R., De Runz, C., Faiz, S. & Ali-Cherif, A. (2019). Smart learning environment: Teacher's role in assessing classroom attention. *Research in Learning Technology, 27*,1-15. http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v27.2072

Berendsen, M., Hodza, P. & Hamerlinck, J. (2023). Researching student interaction with GIS software while learning spatial concepts: Toward a standard measure of GIS interaction. *Journal of Geography, 122*(4), 81–92. https://doi.org/10.1080/00221341.2023.2220328

Biebrach, T. (2007). What impact has GIS had on geographical education in secondary schools. *Geographical Association UK*.

Bodzin, A., Anastasio, D. & Kulo, V. (2014). Designing Google Earth activities for learning Earth and environmental science. *Teaching science and investigating environmental issues with geospatial technology: Designing effective professional development for teachers*, 213-232. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3931-6_13

Bond, M. (2020, July). Facilitating student engagement through the flipped classroom approach in K-12: A systematic review. *Computers & Education, 151*, 1-53. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103819

Budhathoki, N. & Haythornthwaite, C. (2013). Motivation for open collaboration: Crowd and community models and the case of OpenStreetMap. *American Behavioral Scientist, 57*(5), 548-575. https://doi.org/10.1177/0002764212469364

Buelow, J., Barry, T. & Rich, L. (2018). Supporting learning engagement with online students. *Online Learning, 22*(4), 313-340.

Burkholder, E. (2008). *The 3-D global spatial data model: Foundation of the spatial data infrastructure*. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420063035

Byrd, J., Gallagher, M. & Habib, E. (2022). Assessments of students' gains in conceptual understanding and technical skills after using

authentic, online learning modules on hydrology and water resources. *Frontiers in Education, 7,* 1-11. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.953164

Cao, W., Wang, Q., Sbeih, A. & Shibly, F. (2020). Artificial intelligence based efficient smart learning framework for education platform. *Inteligencia Artificial*, *23*(66), 112-123. https://doi.org/10.4114/intartif.vol23iss66pp112-123

Caspari-Sadeghi, S. (2022). Applying learning analytics in online environments: Measuring learners' engagement unobtrusively. *In Frontiers in Education*, 7, 1-6. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.840947

Ceran, S. & Ates, S. (2020). Conceptual understanding levels of students with different cognitive styles: An evaluation in terms of different measurement techniques. *Eurasian Journal of Educational Research*, (88),149-178.

Chadwick, D. & New Zealand, Ministry of Education. (2009*). Approaches to building conceptual understandings: Building conceptual understandings in the social sciences.* Wellington. N.Z.

Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, *136*, 16-24. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233

Chen, X., Xie, H., Zou, D. & Hwang, G. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *1*, 1-20. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002

Choi, Y. (2023). GeoAI: Integration of artificial intelligence, machine learning, and deep learning with GIS. *Applied Science*, *13*(6), 3895. https://doi.org/10.3390/app13063895

Cummings, K. (2015). How Does tutoring to develop conceptual understanding impact student understanding? In *BSU Honors Program Theses and Projects* (pp. 1-33). Bridgewater state university. https://core.ac.uk/download/pdf/48835386.pdf

Davis, F., Bagozzi, R. & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, *35*(8), 982-1003. https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982

Demirci, A., Karaburun, A. & Kılar, H. (2013). Using Google Earth as an educational tool in secondary school geography lessons. *International Research in Geographical and Environmental Education*, *22*(4), 277-290. https://doi.org/10.1080/10382046.2013.846700

Deren,l., Wei, G., Xiaomeng, C. & Xi, l. (2020). From earth observation to human observation: Geocomputation for social science. *Journal of Geographical Sciences*, *30*, 233-250. https://doi.org/10.1007/s11442-020-1725-8

Dixson, M. (2015). Measuring student engagement in the online course: The Online Student Engagement scale (OSE). *Online Learning*, *19*(4), 1-15.

Duran, V. & Mertol, H. (2021). The geographical thinking skills and motivation of the students in the departments of Geography in Turkey. *International Journal of Curriculum and Instruction, 13*(2), 1778-1801.

Educause Horizon Report. (2019). *Higher Education Edition*. https://library.educause.edu/media/files/library/2019/4/2019horizonreport.pdf

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2023). *ArcGIS Online*. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/capabilities/analyze-data

Farrokhnia, M., Hatami, J., Pijeira-Díaz, H. & Noroozi, O. (2019). Computer-supported collaborative concept mapping: The effects of different instructional designs on conceptual understanding and knowledge co-construction. *Computers and Education, 142*, 103640, 1-16. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103640

Fazil, A., Hakimi, M., Shahidzay, A. & Hasas, A. (2024). Exploring the Broad Impact of AI Technologies on Student Engagement and Academic Performance in University Settings in Afghanistan. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, *2*(2), 56-63. https://doi.org/10.31004/riggs.v2i2.268

Fleming, B. & Evans, M. (2021). An evaluation of the use of GIS and open data in secondary school education in South Africa, with reference to QGIS and OpenStreetMap (OSM). *Journal of the Southern African Geography Teachers' Association, 4*, 32-57.

Fredricks, A., Blumenfeld, P. & Paris, A. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence .*Review of Educational Research*, *74*(1), 59–109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059

Gabela, J. & Retscher, G. (2023, May 10-12). *Interdisciplinary approach to curricula development in geomatics education: ERASMUS LBS2ITS project*. In Proceedings of ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, (X-5/W1-2023), International Conference on Geomatics Education–Challenges and Prospects (ICGE22). Hong Kong SAR, China.

Galbin, F. (2015). The use of laptop computers, tablets and Google Earth/Google Maps applications during geography club seminars. *Romanian Review of Geographical Education, 4*(1), 29-44. http://doi.org/10.23741/RRGE120153

Gallagher, S. & Downs, R. (2012). *Geography for life: National geography standards*(2nd ed). National Council for Geographic Education. U. S.

Gambo, Y. & Shakir, M. (2023). Evaluating students' experiences in self-regulated smart learning environment. *Education and Information Technologies, 28*(1), 547-580. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11126-0

Gomarasca, M. (2010). Basics of geomatics. *Applied Geomatics*, *2*, 137-146. https://doi.org/10.1007/s12518-010-0029-6

Gunuc, S. (2014). The relationships between student engagement and their academic achievement. *International journal on new trends in education and their implications, 5*(4), 216-231.

Hakkal, S. & Lahcen, A. (2022, July 15-16). An Overview of Adaptive Learning Fee-based Platforms. In Proceedings of the 2nd International Conference on Big Data, Modelling and Machine Learning. ENSA Kenitra, Morocco. 222-226.

Haklay, M. & Weber, P. (2008). OpenStreetMap: User-generated street maps. *IEEE Pervasive computing, 7*(4), 12-18.

Harry, A. (2023). Role of AI in education. *Interdisciplinary Journal and Humanity, 2*(3), 260-268.

Henrie, C., Halverson, L. & Graham, C. (2015). Measuring student engagement in technology-mediated learning: A review. *Computers & Education, 90*, 36-53. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.005

Hiver, P., Al-Hoorie, A., Vitta, J. & Wu, J. (2021). Engagement in language learning: A systematic review of 20 years of research methods and definitions. *Language teaching research, 28*(1), 201-231. https://doi.org/10.1177/13621688211001289

Ho, C. & Lim, F. (2020). Assessing conceptual understanding in primary science through students' multimodal representations in science notebooks. In Teo, T., Tan, A. & Ong, Y. (Eds.), *Science education in the 21st century* (pp. 153-167). Springer.

Hollister, B., Nair, P., Hill-Lindsay, S. & Chukoskie, L. (2022). Engagement in online learning: student attitudes and behavior during COVID-19. In *Frontiers in education,* 7, 1-16. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.851019

Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. Globethics Publications. DOI: 10.58863/20.500.12424/4273108

Hosseini, F., Seo, M., Razavi-Termeh, S., Sadeghi-Niaraki, A., Jamshidi, M. & Choi, S. (2023). Geospatial artificial intelligence (GeoAI) and satellite imagery fusion for soil physical property predicting. *Sustainability, 15,* 14125, 1-25. https://doi.org/10.3390/su151914125

Huang, J., Saleh, S. & Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 10*(3),206-217. https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077

Huang, R. Spector, J. & Yang, J. (2019). *Educational technology a primer for the 21st century*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7

Huang, R., Yang, J. & Zheng, L. (2013). The components and functions of smart learning environments for easy, engaged and effective learning. *International Journal for Educational Media and Technology, 7*(1), 4-14. https://ijemt.org/index.php/journal/article/view/111

Huynh, N. & Sharpe, B. (2013). An assessment instrument to measure geospatial thinking expertise. *Journal of Geography, 112*(1), 3-7. http://doi.org/10.1080/00221341.2012.682227

Ifenthaler, D., Schumacher, C. & Kuzilek, J. (2023). Investigating students' use of self- assessments in higher education using learning analytics. *Journal of Computer Assisted Learning, 39*(1), 255-268. https://doi.org/10.1111/jcal.12744

Jadallah, M. (2017). Integrating geospatial technologies in fifth grade curriculum: impact on spatial ability and map analysis skills. *Journal of Geography, 116*(4), 139-151.

Jiaming, N. (2023). *A study on the learning engagement status and influencing factors of university students in a smart classroom environment: A case study of a smart classroom at Baise University*. [Unpublished Master thesis]. Bangkok University. http://dspace.bu.ac.th/jspui/handle/123456789/5178

Kangas, S., Hammond, T. & Bodzin, A. (2019). Using geospatial technology to teach language and content to English learners. *TESOL Journal, 2*(10), 1-12. https://doi.org/10.1002/tesj.422

Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business horizons, 62*(1), 15-25. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004

Kaplan, A., Katz, I. & Flum, H. (2012). Motivation theory in educational practice: Knowledge claims, challenges, and future directions. *the American Psychological Association*, 165-194. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10566-4

Kaware, S. (2018). Google Maps with visual positioning system. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, 3*(5), 310-315.

Kerski, J. (2021). Top 10 educational benefits for students who use GIS. *Education*. https://www.esri.com/about/newsroom/arcwatch/top-10-educational-benefits-for-students-who-use-gis/.

Khlaif, Z., Salha, S. & Kouraichi, B. (2021). Emergency remote learning during COVID-19 crisis: Students' engagement. *Education and information technologies, 26*(6), 7033-7055. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10566-4

Kholoshyn, I., Varfolomyeyeva, I., Hanchuk, O., Bondarenko, O. & Pikilnyak, A. (2019). Pedagogical techniques of earth remote sensing data application into modern school practice. *Educational Dimension*, (1), 80-94. https://doi.org/10.31812/educdim.v53i1.3834

Kholoshyn, I., Bondarenko, O., Hanchuk, O. & Shmeltser, E. (2019). Cloud ArcGIS Online as an innovative tool for developing geoinformation competence with future geography teachers. *arXiv preprint arXiv*, 403-412. https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.04388

Krawczyk, A. (2022). Proposal of Redefinition of the terms geomatics and geoinformatics on the basis of terminological postulates. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 11*(11), 557-578. https://doi.org/10.3390/ijgi11110557

Lee, J., Song, H. & Hong, A. (2019). Exploring factors, and indicators for measuring students' sustainable engagement in e-learning. *Sustainability, 11*(4), 985-996. https://doi.org/10.3390/su11040985

Litmanen, T. & Autio, I. (2016, March 7-9). *Intelligent Tutoring in Online Learning Environment*. In Proceedings of 10th International Technology, Education and Development Conference. Valencia, Spain.

Liu, D., Huang, R., Wosinski, M., Liu, D., Huang, R. & Wosinski, M. (2017). Characteristics and framework of smart learning. In Liu, D., Huang, R. & Wosinski, M. (Eds), *Smart learning in smart cities* (pp. 31-48). Springer.

Louis, M. & ElAzab, M. (2023). The Future of Teaching and Learning in Artificial Intelligence era (part II). *International Journal of Internet Education, 22*(2), 1-8.

Malone, K., Schunn, C. & Schuchardt, A. (2018). Improving conceptual understanding and representation skills through excel-based modeling. *Journal of Science Education and Technology, 27*, 30–44. https://doi.org/10.1007/s10956-017-9706-0

Manakane, S., Latue, P. & Rakuasa, H. (2023). Integrating geospatial technology in learning: An innovation to improve understanding of geography concepts. *Sinergi International Journal of Education, 1*(2), 60-74. https://doi.org/10.61194/education.v1i2.70

Maqableh, W., Alzyoud, F. & Zraqou, J. (2023). The use of facial expressions in measuring students' interaction with distance learning environments during the COVID-19 crisis. *Visual informatics*, *7*(1), 1-17. https://doi.org/10.1016/j.visinf.2022.10.001

Martins, J., Cunha, J., Lopes, S., Moreira, T. & Rosário, P. (2022). School engagement in elementary school: A systematic review of 35 years of research. *Educational psychology review*, *34*(2), 793-849. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09642-5

Mathews, A., DeChano-Cook, L. & Bloom, C. (2023). Enhancing middle school learning about geography and topographic maps using hands-on play and geospatial technologies. *Journal of Geography*, *122*(5), 115–125. https://doi.org/10.1080/00221341.2023.2226156

Mavrikis, M. & Holmes, W. (2019). Intelligent learning environments: Design, usage and analytics for future schools. In Yu, Sh., Niemi, H. & Mason, J. (Eds), *Shaping Future Schools with Digital Technology: An International Handbook* (pp. 57-73). Springer.

Michigan Department of Education (MDE). (2022). *Michigan K-12 standards social studies.* https://www.michigan.gov/-/media/Project/Websites/mde/Academic-Standards/Social_Studies_Standards.pdf?rev=4bab170dd4114e2dbce578723b37ca63

Milligan, A. & Wood, B. (2010). Conceptual understandings as transition points: making sense of a complex social world. *Journal of Curriculum Studies*, *42*(4), 487-501. https://doi.org/10.1080/00220270903494287

Molina-Vásquez, R. (2021). Conceptual understanding in the construction of a technology concept: A case study with Colombian students. *Journal of Technology Education, 32*(2), 21-37. https://doi.org/10.21061/jte.v32i2.a.2

Nagata, J. (2013, November 14). *Geomatics tools and education: status, integration and perception.* In Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality. New York. https://doi.org/10.1145/2536536.2536613

Näkk, A. & Timoštšuk, I. (2019). The dynamics of learning engagement and its relationship with teachers' classroom practices in primary school. *Education 3-13*, *47*(1), 89-100. https://doi.org/10.1080/03004279.2017.1404620

National Assessment Governing Board (NAGB). (2018). *Geography framework for the 2018 National Assessment of Educational Progress*. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED604376.pdf

National Assessment of Educational Progress (NAEP). (2010*). The Nation's Report Card: Civics 2010.* https://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2010/2011468.pdf

National Geographic. (2019). *Correlation between the Canadian geography framework and the national geographic learning framework.* https://media.nationalgeographic.org/assets/file/Framework_correlation_Jan_2019.pdf

National Research Council (NRC). (2006). *learning to think spatially: committee on support for thinking spatially: The incorporation of geographic information science across the k–12 curriculum*. Geographical Sciences Committee, Board on Earth Sciences and Resources, Division on Earth and Life Studies. Washington, DC: The National Academies Press.

Nieto, A. (2018). *Artificial Intelligence and Machine Learning in ArcGIS*. Eurobian Transportation Summit, ESRI. https://proceedings.esri.com/library/userconf/ets18/papers/ets_07.pdf

O' Sulivan, D. & Unwin, D. (2014). *Geographical Information Analysis* (2nd ed). Wiley.

Odam, D., Doma, M., Fawzy, H., Sedeek, A. & Farhan, M. (2021). Design of global positioning system (GPS) networks using different artificial intelligence techniques. *Journal of Engineering Research, 11*(18), 14-25. https://doi.org/10.36909/jer.10587

Opdenakker, M. & Minnaert, A. (2014). Learning environment experiences in primary education: Their importance to academic engagement. In Zandvliet, D., Brok, P., Mainhard, T. & Tartwijk, J. (Eds), *Interpersonal Relationships in Education. Advances in Learning Environments Research* (pp. 183-194). SensePublishers.

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A. & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994

Pekrun, R. & Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic emotions and student engagement. In Reschly, A., Christenson, S.

(Eds), *Handbook of research on student engagement* (pp. 259-282). Springer.

Putri, A., Ningrum, E. & Yani, A. (2021, July 17-18). *The effect of technological pedagogical content knowledge (Tpack) on the geographic skills of bandung city senior high school students*. Proceedings of the 1st International Seminar on Teacher Training and Education (ISTED), 330-334. Purwokerto, Indonesia. https://eudl.eu/pdf/10.4108/eai.17-7-2021.2312383

Ramos, J., Dolipas, B. & Villamor, B. (2013). Higher order thinking skills and academic performance in physics of college students: a regression analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, (4), 48-60. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:146612206

Rankin, C. (2016). *Technology-enhanced inquiry-based learning and the development of higher-order thinking skills in geography in a post-primary school setting*. [Unpublished Master thesis]. University of Dublin.

Rao, G. & Mokhtar, N. (2023). Dental Education in the Information Age: Teaching Dentistry to Generation Z Learners Using an Autonomous Smart Learning Environment. In Cabrera, M. & Almeida, R. (Eds), *Handbook of Research on Instructional Technologies in Health Education and Allied Disciplines* (pp. 243-264). IGI Global.

Richards, S. (2023). Faculty perception of student engagement in online anatomy laboratory courses during the COVID-19 pandemic. *Medical Science Educator*, *33*(2), 465-480. https://doi.org/10.1007/s40670-023-01762-7

Riegel, C. & Branker, M. (2019). Reaching deep conceptual understanding through technology. *Mathematics Teacher Learning and Teaching PK-12*, *112*(4), 307-311 https://doi.org/10.5951/mathteacher.112.4.0307

Robertson, M., Maude, A. & Kriewald, J. (2019). Aligning mapping skills with digitally connected childhoods to advance the development of spatial cognition and ways of thinking in primary school geography. *Geographical Education*, (32), 15-25. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:216735376

Roche, A., Gervasoni, A. & Kalogeropoulos, P. (2023). Factors that promote interest and engagement in learning mathematics for low-achieving primary students across three learning settings. *Mathematics Education Research Journal*, *35*(3), 525-556. https://doi.org/10.1007/s13394-021-00402-w

Rosmansyah, Y., Putro, B., Putri, A., Utomo, N. & Suhardi. (2022). A simple model of smart learning environment. *Interactive Learning Environments, 31*(9), 1-22. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2020295

Ryan, R. & Deci, E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology, 25*(1), 54-67. https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020

Salas-Pilco, S., Yang, Y. & Zhang, Z. (2022). Student engagement in online learning in Latin American higher education during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *British Journal of Educational Technology, 53*(3), 593-619. https://doi.org/10.1111/bjet.13190

Salisa, R. & Rahayu, W. (2023). Conceptual understanding and reasoning of students with dyscalculia: A literature review. *Jurnal Ilmu dan Pendidikan Matematika, 1*(2), 94-102. https://orcid.org/0009-0001-0245-9144

Schindler, L., Burkholder, G., Morad, O. & Marsh, C. (2017). Computer-based technology and student engagement: a critical review of the literature. *International journal of educational technology in higher education, 14*(1), 1-28. https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0

Sell, C. (2023). Who's responsible for the food on my plate? In Waring, S. (Eds.), *Using inquiry to prepare students for college, career, and civic life (Elementary Grades)* (pp. 385-409). Silver Spring, MD: National Council for the Social Studies.

Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S. & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International journal of educational technology in higher education, 18*(1), 1-23. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9

Shi, Y., Peng, F. & Sun, F. (2022). A blended learning model based on smart learning environment to improve college students' information literacy. *IEEE Access, 10*, 89485-89498.

Siemens, G. (2005). A learning theory for the digital age. *Instructional technology and distance education, 2*(1), 3-10.

Silvola, A., Näykki, P., Kaveri, A. & Muukkonen, H. (2021). Expectations for supporting student engagement with learning analytics: An academic path perspective. *Computers & Education, 168*, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104192

Skinner, E. & Pitzer, J. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In Reschly, A. & Wylie, C. (Ed), *Handbook of research on student engagement* (pp. 21-44). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_2

Slavíčková, M. (2017, February 10). *Developing conceptual knowledge by using ICT on mathematics lessons*. Proceedings of CERME 10, Dublin, Ireland.

Solari, O., Demirci, A. & Van Der Schee, J. (2015*). Geospatial technologies and geography education in a changing world*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-4-431-55519-3

Spector, J. (2016, March 21-26). *Smart learning environments: Concepts and issues*. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Eeducation International Conference (pp. 2728-2737). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Savannah, GA, United States. https://www.learntechlib.org/primary/p/172078/.

Sun, Y. (2022, April 15-17). *The Construction and application of intelligent learning environment*. Proceedings of 2nd International Conference on Internet, Education and Information Technology *(IEIT 2022)* (pp. 269-278). Zhangjiajie, China.

Sun, Y., Auer, S., Meng, L. & Zhu, X. (2023). Artificial intelligence based building attributes enrichment in OpenStreetMap using Street-view Images. *The Abstracts of the International Cartographic Association (Abstracts of the ICA), 6*(250), 1-2. https://doi.org/10.5194/ica-abs-6-250-2023

Tabuenca, B., Serrano-Iglesias, S., Martin, A., Villa-Torrano, C., Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J. & Kloos, C. (2021). Affordances and core functions of smart learning environments: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 14*(2), 129-145.

Tan, G. & Chen, Q. (2015). An Assessment of the Use of GIS in Teaching. In Muñiz, O., Demirci, A. & Schee (Eds), *Geospatial technologies and geography education in a changing world: Geospatial practices and lessons learned* (pp. 155-167). Springer.

Tan, S. (2023). Harnessing Artificial Intelligence for innovation in education. In Rajaram, *K. (Eds),Learning intelligence: Innovative and digital transformative learning strategies: Cultural and social engineering perspectives* (pp. 335-363).Springer Nature Singapore.

Temdee, P. (2020). Smart learning environment: Paradigm shift for online learning. In López – Ruiz, R. (Eds.), *Multi agent systems-Strategies and applications* (pp.1-13). IntechOpen.

Tempelaar, D., Nguyen, Q. & Rienties, B. (2020). Learning analytics and the measurement of learning engagement. In Ifenthaler, D. & Gibson, D. (Eds), *Adoption of data analytics in higher education learning and teaching* (pp. 159-176). Springer.

The State Education Department. (2017). *New York sate K-8 social studies framework*. The university of the state of New York.

Thomas, M., Clarke, D. McDonough, A. & Clarkson, Ph. (2023). Assessing students' understanding of time concepts in years 3 and 4: Insights from the development and use of a one-to-one task-based interview. *Mathematics Education Research, 35*(1), 1–22. https://doi.org/10.1007/s13394-023-00451-3

Turker, A. (2021). Skill of location analysis in social studies curriculum and textbooks of Turkey. *Review of International Geographical Education (RIGEO), 11*(1), 62-74.

Turpin, R. (2019). *Online Teacher Training Program in Mozambique–Finnish Education Export.* [Unpuplished Bachelor's Thesis]. Haaga Helia University. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019121326498

UNESCO. (2017). *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. Switzerland.

Vargas-Munoz, J., Srivastava, S. Tuia, D. & Falcão, A. (2021, March). OpenStreetMap: Challenges and opportunities in machine learning and remote sensing. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, *9*(1), 184-199. https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.06277

Veith, M., Bitzenbauer, Ph. & Girnat, B. (2022). Assessing learners' conceptual understanding of introductory group theory using the CI2GT: Development and analysis of a concept inventory Joaquin. *Education Science, 12*(376), 1-24. https://doi.org/10.3390/educsci12060376

VoPham, T., Hart, J., Laden, F. & Chiang, Y. (2018). Emerging trends in geospatial artificial intelligence (GeoAI): Potential applications for environment epidemiology. *Environmental Health, 17*(40), 1-6. https://doi.org/10.1186/s12940-018-0386-x

Vyas, A. & Koenig, G. (2014). Computer aided teaching in photogrammetry, remote sensing, and geomatics: A status review. The international archives of photogrammetry. *Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 40*(6), 113. https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-6-113-2014

Wahyuningtyas, N., Laila, N. & Andini, F. (2021, September 12). *Forming spatial thinking skills of social studies students in phenomenon analysis geosphere through the Geographic Information System.* (GIS) 3rd International Conference on Environmental Geography and Geography Education. East Java, Indonesia.

Wandi, W., Mardianti, F. Suwarma, I. & Liliawati, W. (2023).Theory and practice of conceptual understanding in physics education: A

literature review and bibliometric analysis of the Recent Decades. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ), 6*(2),37-46.

Wang, J., Tigelaar, D., Luo, J. & Admiraal, W. (2022). Teacher beliefs, classroom process quality, and student engagement in the smart classroom learning environment: A multilevel analysis. *Computers & Education, 183,* 1-16. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104501

Weng, X. & Chiu, T. (2023). Instructional design and learning outcomes of intelligent computer assisted language learning: Systematic review in the field. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100117

Wiggins, G. & McTighe, J. (2012). Understanding by design framework. https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/UbD_WhitePaper0312.pdf

Xiang, X. & Liu, Y. (2017). Understanding 'change'through spatial thinking using Google Earth in secondary geography. *Journal of Computer Assisted Learning*, *33*(1), 65-78. https://doi.org/10.1111/jcal.12166

Yang, D. & Siantur, I. (2019). Assessing students' conceptual understanding using an online three- tier diagnostic test. *Journal of computer assisted learning, 35*, 678–689. https://doi.org/10.1111/jcal.12368

Yang, D., Lavonen, J. & Niemi, H. (2018). Online learning engagement: Critical factors and research evidence from literature. *Themes in eLearning*, *11*(1), 1-22.

Yang, L., Driscol, J., Sarigai, S., Wu, Q., Chen, H. & Lippitt,Ch. (2022). Google earth engine and artificial intelligence (AI): A comprehensive review. *Remote sensing*, *14*(3253), 1-121. https://doi.org/10.3390/rs14143253

Yu, S. & Lu, Y. (2021). *An introduction to artificial intelligence in education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2770-5

Yufeia, L., Salehb, S., Jiahuic, H. & Syed, S. (2020). Review of the application of artificial intelligence in education. *Integration (Amsterdam), 12*(8), 1-15.

Zhao, H., Cao, Y. & Liu, X. (2022). Exploring the innovative teaching mode of geomatics based on the teaching cloud platform. *Journal of geodesy and geoinformation science*. *5*(3), 51-57.