مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 136) 2026, pp. 220-239

تطوير التحصيل في الرياضيات وأبعاد التعليم المستدام لدى طلاب المرحلة المتوسطة من خلال فاعلية استراتيجية المحطات العلمية واقتراح نموذج لتطويرها "دراسة تجريبية"

أ.م.د. فاضل عبد العباس عطاالله
تربية النجف الأشرف – وزارة التربية – جمهورية العراق
fadhil.alfatlawi@uokufa.edu.iq

مستخلص البحث:
هدف البحث الى معرفة تطوير التحصيل الرياضياتي وأبعاد التعليم المستدام لدى طلاب المرحلة المتوسطة من خلال فاعلية استراتيجية المحطات العلمية "دراسة تجريبية"، واشتملت عينة البحث الأساسية على طلاب الصف الأول المتوسط البالغ عددهم (78) طالبا موزعين على مجموعتين الاولى تجريبية والثانية ضابطة حيث استخدم البحث المنهج التجريبي كمنهج للبحث، ذا التصميم شبه التجريبي لعينتين متكافئتين ذات الاختبار البعدي وقد كان للبحث أداتان الأولى الاختبار التحصيلي في الرياضيات المكون من (30) فقرة ذات الاختيار من المتعدد بدرجة ثبات للاختبار بلغت (0.76)، والثانية مقياس لقياس التعليم المستدام بأبعاده الأربعة الذي بلغ عدد فقراته (20) فقرة موزعة بالتساوي على أبعاده بدرجة ثبات للاختبار بلغت (0.78)، وخُلص البحث في نتائجه وفق الاحصائيات للبيانات التي أظهرها التحليلي الاحصائي تفوق المجموعة التجريبية وبدلالة احصائية واضحة على المجموعة الضابطة مما يؤكد فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات على كل من التحصيل الدراسي المباشر، والتعليم المستدام بأبعاده التربوية التعليمية، البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية المحطات العلمية، الرياضيات، التحصيل الرياضياتي، التعليم المستدام

مشكلة البحث:

تشهد الساحة التربوية المعاصرة تحولًا جوهريًا نحو تبني استراتيجيات تعلم نشط تضع الطالب في قلب العملية التعليمية، وتحثه على البحث والاستكشاف والتعاون، مما يزيد من فعاليته وديمومة التعلم لديه ، وفي ظل التحديات العالمية المتزايدة ، برزت الحاجة إلى تعليم لا يقتصر على نقل المعرفة فحسب ، بل يتعداها إلى غرس قيم ومهارات تمكن الطلبة من المساهمة في تحسين مجتمعاتهم بشكل مستدام ، ومن هذا المنطلق يأتي التركيز على "أبعاد التعليم المستدام" كإطار تربوي يهدف إلى تفعيل المعارف والقيم والمهارات التي يحتاجها الطلاب لاتخاذ قرارات مسؤولة اتجاه القضايا العامة.

تُعد مادة الرياضيات بمناهجها المجردة أحيانًا، أحد التحديات التي تواجه طلاب المرحلة المتوسطة، مما قد يؤدي إلى انخفاض تحصيلهم وضعف التعلم، حيث أشارت العديد من الدراسات ومنها دراسة (الشمراني،2018)، ودراسة (الغامدي، 2019)، الى وجود ضعف في التحصيل، ولتجاوز هذه التحديات، تظهر الحاجة لاستراتيجيات تدريسية مبتكرة، ومن أبرزها "استراتيجية المحطات العلمية"، التي تتيح فرصًا للتعلم المتنوع والعملي من خلال تنظيم الصف إلى محطات تعليمية متنوعة يقوم الطلاب بالانتقال بينها لأداء مهام وأنشطة تعاونية واستقصائية، وقد أكدت العديد من الدراسات ومنها دراسة (جاسم،2025)، ودراسة (حكمت، 2024) ودراسة (السهلي، 2020) على أثر نموذج المحطات (الذي يشمل المحطات العلمية) على التحصيل في الرياضيات، وأوضحت كيف أن استراتيجية المحطات تزيد من مشاركة الطلاب وتفاعلهم، وهي عوامل ترتبط ارتباطًا وثيقًا بتحسين التحصيل. وعلى الرغم من الجهود المبذولة لتحسين تدريس الرياضيات ، لا تزال هناك ملاحظات من قبل المربين والباحثين تشير إلى وجود ضعف في التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات لدى عدد من طلاب المرحلة المتوسطة ، بالإضافة إلى قصور في ربط المحتوى الرياضي بحياتهم الواقعية وضعف الوعي لديهم بالقضايا المستدامة، إذ يغلب على التدريس النمط التقليدي القائم على التلقي

والحفظ ، مما لا يحفز التفكير ولا يعزز اكتساب المهارات الحياتية التي يؤكد عليها التعليم المستدام ، فقد دعت العديد من الدراسات ومنها دراسة (الزهراني، 2020) لدمج التعليم من أجل التنمية المستدامة في جميع مستويات التعليم، مؤكدًا على أهميته وضرورته ، ودمج مفاهيم الاستدامة في تعليم الرياضيات.لذا، تبرز مشكلة هذا البحث في محاولة التعرف على فاعلية استراتيجية تدريسية حديثة، وهي استراتيجية المحطات العلمية، في معالجة هذه المشكلة، وتتلخص المشكلة في التساؤل الرئيسي الآتي: فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي المباشر في مادة الرياضيات، وعلى أبعاد التعليم المستدام (البعد التربوي التعليمي، البعد البيئي، البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي) لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

أسئلة البحث:

1. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة مقارنة بالطريقة التقليدية؟
2. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
3. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد البيئي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
4. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد الاقتصادي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
5. ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد الاجتماعي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

فرضيات البحث:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات بين طلاب المجموعة التجريبية (الذين يدرسون باستخدام استراتيجية المحطات العلمية) وطلاب المجموعة الضابطة (الذين يدرسون بالطريقة التقليدية).
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة.
3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد البيئي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة.
4. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد الاقتصادي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة.
5. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد الاجتماعي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة.

أهمية البحث:

تنبع أهمية هذا البحث من دمجها اتجاهين تعليميين رئيسيين: التعلم النشط المتمثل بالمحطات العلمية والتعليم المستدام، ويُطبّق هذا النهج في سياق تدريس الرياضيات، وهو موضوع يواجه تحديات كبيرة، ويمكن تلخيص أهميته فيما يلي:

أولاً: الأهمية النظرية:

1. قد يساهم في تطوير المعرفة النظرية: يقدم هذا البحث إطارًا نظريًا متكاملًا يربط استراتيجيات التعلم النشط (المُمثلة بالمحطات العلمية) بأهداف التعليم المستدام، مما يُثري الأدبيات التربوية حول

تكنولوجيا التعليم وأساليب تدريس الرياضيات، والتي تفتقر إلى الأبحاث التي تربط هذين الموضوعين بشكل مباشر.

2. قد توسع نطاق تطبيق النهج العلمي: على الرغم من انتشاره ، ركّزت معظم الدراسات السابقة على تأثيره على التحصيل الفوري فقط ، فيما يتجاوز بحثنا هذا النطاق لدراسة تأثيره على تطوير الكفاءات العليا، كتلك المتعلقة بالتعليم المستدام (كالتعلم المستقل والمسؤولية الاجتماعية).

3. قد تطور نموذج تدريس متكامل : يمكن أن تساهم نتائج هذا البحث في صياغة نموذج مقترح لتدريس الرياضيات يجمع بين تحقيق الأهداف الأكاديمية المباشرة (التحصيل) والأهداف التربوية بعيدة المدى (الاستدامة)، مما يفتح آفاقاً جديدة للباحثين في مجال تصميم المناهج والأنشطة التعليمية.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية:

1. قد تحسن عملية تدريس الرياضيات: قد يقدم البحث حلاً عمليًا للمشاكل الشائعة لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

2. خدمة المدرسين: قد يقدم البحث إرشادات عملية للمدرسين حول كيفية تطبيق استراتيجية المحطات العلمية بفاعلية في تدريس المفاهيم الرياضية، وكيفية تصميم دروس لا تركز فقط على المعرفة، بل أيضًا على المهارات الحياتية، مما قد يدعم تطوير الكفاءات المهنية.

3. قد تطور الكفاءات الشاملة لأبعاد التعلم المستدام للطلاب مثل:

- تعلم كيفية التعلم : من خلال أنشطة تعزز التعلم المستقل وإدارة الوقت.
- المسؤولية: من خلال أنشطة جماعية في المحطات التي تُعلّم الطلاب التعاون والمسؤولية.
- الاستمرارية: بناء موقف إيجابي تجاه التعلم يُمكّن الطلاب من أن يكونوا متعلمين مدى الحياة.
- ربط المعرفة بالحياة: من خلال محطات تربط المفاهيم الرياضية مشكلات حياتية مستدامة.

4. قد تدعم صانعي السياسات التعليمية: يمكن لنتائج البحث أن توفر أدلةً عمليةً لمسؤولي تطوير التعليم لمساعدتهم على وضع خطط وبرامج تدريبية تشجع على دمج استراتيجيات التعلم النشط وأهداف التنمية المستدامة في مناهج الرياضيات.

5. ربما تحقق التكامل التعليمي: يسهم البحث في تحقيق تكامل استثنائي بين البعد المعرفي (التحصيل الرياضي) والبعدين العاطفي والمهاري (قيم الاستدامة).

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي التعرف على تطوير التحصيل الرياضياتي وأبعاد التعليم المستدام لدى طلاب المرحلة المتوسطة من خلال استراتيجية المحطات العلمية.

حدود البحث:

الحدود الزمانية: العام الدراسي 2023م – 2024م

الحدود البشرية: طلاب المرحلة المتوسطة - طلاب الصف الاول المتوسط في المدارس الحكومية التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة (النجف الأشرف).

الحدود المكانية: متوسطة النجف للبنين في محافظة النجف الأشرف.

الحدود الموضوعية: استراتيجية المحطات العلمية، الرياضيات (الفصلين الثاني- الأعداد النسبية، والثالث- متعددة الحدود)، ابعاد التعليم المستدام (التربوية التعليمية، البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية).

تحديد المصطلحات:

1.المحطات العلمية في تدريس الرياضيات (Milestones in Mathematics): هي نموذج تعليمي تنظيمي يقسم بيئة التعلم إلى مراكز متعددة، وتركز على جانب من المفهوم الرياضياتي، حيث ينتقل الطلاب بينها بشكل منظم لاكتشاف المعرفة رياضياتياً." (ملحم، 67،2018)

التعريف الإجرائي: هي مراحل تعليمية منهجية متتابعة، تهدف إلى بناء المفهوم الرياضي لدى الطالب بشكل متكامل، بدءًا من البناء الملموس وانتهاءً بالتجريد والتعميم، مع مراعاة الفروق الفردية، وتشمل:

- **محطة الاكتشاف** (Discovery Station): هي المرحلة التي يُوجه فيها الطالب لاكتشاف المفهوم أو العلاقة الرياضية بنفسه من خلال ممارسة أنشطة واستقصاءات موجهة باستخدام مواد محسوسة أو برامج حاسوب تفاعلية، مما يؤدي إلى بناء فهمه المفاهيمي بشكل شخصي وأكثر ثباتًا، ويأتي بناء المفهوم من خلال أنشطة استقصائية موجهة. (حافظ،2018،117)
- **محطة التطبيق** (Application Station): هي المرحلة التي يطبق فيها المتعلم المفهوم أو المهارة الرياضية التي اكتسبها في مواقف جديدة ومتنوعة، تتراوح بين المسائل الرياضية المباشرة والمسائل الكلامية المرتبطة بحياته الواقعية، بهدف تحقيق الطلاقة الإجرائية وإضفاء المعنى على التعلم، توظيف المفهوم في حل مسائل متنوعة وواقعية. (عبد الله، 2019،167)
- **محطة التقويم** (Evaluation/Assessment Station): هي المرحلة التي يتم فيها قياس مدى تحقق الأهداف التعليمية وتشخيص مستوى فهم الطالب، باستخدام أساليب تقويمية متنوعة (تكوينية وختامية) لتقديم تغذية راجعة فورية تهدف إلى تحسين عملية التعلم والتعليم، وهو قياس مستوى التحصيل وتشخيص الصعوبات. (مرعي، 2020،28)
- **محطة الإثراء** (Enrichment Station): هي المرحلة التي تقدم أنشطة وتحديات إضافية معمقة للطلاب الذين أتقنوا الأهداف الأساسية للدرس، بهدف توسيع آفاقهم، وتعزيز الفهم النوعي، وربط المفهوم بمفاهيم أخرى، وتنمية مهارات التفكير العليا والإبداع لديهم، وهو تقديم أنشطة معمقة لتحدي الطلاب المتفوقين. (عبد الجبار، 2017،150)

2 .**الرياضيات** (Mathematics): هي علم الأنماط والتراكيب ، تتعامل مع المنطق الكمي والقياس والأشكال ، وهي لغة رمزية مجردة تهدف إلى صياغة فرضيات واستنباط نتائج منها بناء على قواعد منطقية محددة.

3. **التحصيل في الرياضيات** (Mathematical Achievement):

عرفه (الغريب، 2001،75)، بأنه "درجة النجاح الذي يحققه الطالب في مجال الرياضيات من خلال ما يكتسبه من معارف ومهارات وقدرات، ويقاس بالدرجات التي يحصل عليها في الاختبارات."

التعريف الإجرائي: هو مستوى الكفاءة والمهارة التي يظهرها الطالب في فهم وتطبيق المفاهيم والعمليات الرياضية، ويقاس عادةً بالاختبارات.

4. **التعليم المستدام في الرياضيات** (Sustainable Education in Mathematics).

هو تعليم الرياضيات بطريقة تزود الطالب بالمهارات والمعارف والقدرات التي تمكنه من استخدام الرياضيات طوال حياته، وتساعده على فهم وحل المشكلات المستجدة في عالم متغير، مع تعزيز الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم الذاتي. (Winter, 2019,15)

التعريف الإجرائي: نظام تعليمي يهدف إلى تزويد الطلاب بمعرفة رياضياتية قابلة للاستمرار، من خلال دمج مفاهيم الاستدامة في محتوى طرائق التدريس الرياضياتية.

الخلفية النظرية والدراسات السابقة:

المحور الأول: الخلفية النظرية:

تُعد استراتيجية المحطات العلمية من نماذج التعلم القائمة على التمركز حول المتعلم، حيث يتم تقسيم الفصل الدراسي إلى محطات تعليمية متنوعة ، تضم كل محطة أنشطة ومهاما رياضية مختلفة، وتهدف هذه الاستراتيجية إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وتنمية المهارات الرياضياتية والتعاون، وتحويل درس وحصة الرياضيات من التلقين إلى التطبيق العملي.

(الحارثي، 2011، 144)

خطوات استراتيجية المحطات العلمية:

1. مرحلة التخطيط : تبدأ هذه المرحلة بتحديد الأهداف التعليمية وصياغة أنشطة تتناسب مع مستويات الطلاب المختلفة، ويجب أن تكون المحطات متنوعة المهام لتشمل مستويات بلوم المختلفة، لضمان استيعاب المفاهيم الرياضية. (زيتون، 2008، 312). كما يتم تحديد الأدوات المساعدة مثل الآلات الحاسبة أو النماذج الهندسية في هذه المرحلة (سعادة ، 2018، 145).
2. إعداد البيئة وتوزيع المحطات : يتم تقسيم غرفة الصف إلى أركان تعليمية متباعدة بما يسمح بحركة الطلاب من دون فوضى ، ويتطلب التنفيذ الناجح تصميم بيئة صفية مرنة تسمح بانتقال المجموعات في مسارات دائرية أو متوازية لضمان تدفق العمل، ويؤكد البعض ضرورة وضع لافتات تعليمات واضحة في كل محطة ليشغلها الطلاب بشكل مستقل (زيتون، 2008، 314).
3. تقسيم الطلاب: يتم توزيع الطلاب على مجموعات، وتحديد زمن محدد لكل محطة بناءً على صعوبة المهمة الرياضية، ويفضل تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة متباينة التحصيل لتعزيز أسلوب "تعلم الأقران"، مع ضرورة استخدام إشارة صوتية واضحة لتنظيم الانتقال بين المحطات (سعاده، 2018، 148)، مع الأخذ بنظر الاعتبار أن وقت المحطة يجب أن يتراوح بين 10 إلى 15 دقيقة للحفاظ على تركيز الطلاب (*Tomlinson, 2014. 201).*
4. دور المعلم كـ "ميسّر" وموجه: خلال عمل الطلاب، يتنقل المعلم بين المحطات لتقديم الدعم الفني أو توضيح المفاهيم الرياضية الغامضة، ويتحول دور المعلم من ملقن إلى مراقب وموجه، حيث يتدخل فقط عند الحاجة لتصحيح المسار الرياضي أو التحفيز لدى المجموعات المتعثرة

(زيتون، 2008، 315).

5. الغلق والتقويم الختامي: انتهاء جميع المجموعات من كافة المحطات، يتم تخصيص وقت للنقاش الجماعي، وتكمن أهمية هذه المرحلة في ربط الخبرات المشتتة التي اكتسبها الطلاب في المحطات المختلفة ودمجها في إطار معرفي واحد متكامل (سعاده، 2018، 150).

1.المحطات العلمية:

- الأركان الأساسية:
- تعددية المحطات (3-5 محطات)
- الانتظام الدوري بين المحطات
- تمايز المهام التعليمية
- التعلم التعاوني
- الاكتشاف الذاتي. (مدكور،146،2020)

- الأسس النظرية:
- نظرية بياجيه في النمو المعرفي
- التعلم البنائي
- نظرية (gardner) للذكاءات المتعددة. (عبد السميع، 238،2021)

– أنواع المحطات:
- محطة الاكتشاف: "تركز على اكتشاف القواعد الرياضية عبر أمثلة عملية"
- محطة التطبيق: "تطبيق القواعد في حل مسائل متنوعة"
- محطة التقويم: "تقويم ذاتي للفهم"
- محطة الإثراء: "أنشطة إضافية لتوسيع الأفكار". (ملحم، 2018،76)

– التنفيذ العملي:
- خطوات التطبيق:

1. التخطيط (5-7 دقائق)
2. التوزيع (3 دقائق)
3. التنقل (10-15 دقيقة لكل محطة)
4. التقويم (5-7 دقائق). (مدكور،2020،150)

– شروط النجاح:
- تخطيط مسبق دقيق
- مواد تعليمية مناسبة
- زمن محدد
- تقويم مستمر. (عبد السميع، 2021،250)

– الأهداف:
- الأهداف المعرفية:

– تنمية التفكير الرياضي
– بناء المفاهيم تراكمياً
– ربط الرياضيات بالواقع
- الأهداف المهارية:

– حل المشكلات
– العمل الجماعي
– التعلم الذاتي. (ملحم، 2018،86)

2. التعليم المستدام:

– مفهوم التعليم المستدام في الرياضيات:
"التعليم المستدام في الرياضيات هو نموذج تعليمي يهدف إلى إكساب الطلاب المعارف والمهارات والقيم الرياضية التي تمكنهم من مواجهة تحديات المستقبل، مع التركيز على بناء مفاهيم رياضية قابلة للتطوير والاستمرار، وربطها بحل المشكلات المستدامة في الحياة الواقعية." (يونس، 2021،58)

– المكونات الأساسية:
- الاستدامة المعرفية:

– بناء المعرفة الرياضية بشكل تراكمي
– تطوير مهارات التفكير الرياضي المستدام
– ربط المفاهيم الرياضية بعضها ببعض. (العوضي، 2020،115)

- الاستدامة المهارية:

– تنمية مهارات حل المشكلات المستدامة

– تطبيق الرياضيات في سياقات حياتية مستدامة

– تطوير التفكير الإبداعي. (العوضي، 2020،116)

- الاستدامة القيمية:

– تعزيز قيام المواطنة المستدامة

– تنمية الوعي البيئي والاجتماعي

– بناء الاتجاهات الإيجابية نحو الاستدامة. (العوضي، 2020،117)

- أهداف التعليم المستدام في الرياضيات:

– الأهداف المعرفية:

- فهم العلاقة بين الرياضيات والاستدامة
- تطبيق المفاهيم الرياضية في حل مشكلات مستدامة
- تحليل البيانات البيئية والاجتماعية باستخدام الرياضيات

– الأهداف المهارية:

- استخدام النمذجة الرياضية للتخطيط المستدام
- تحليل المؤشرات المستدامة كمياً
- اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على تحليل رياضي. (يونس، 2021،63)
- تطبيقات عملية هناك عدة تطبيقات نذكر منها على سبيل الايجاز في الهندسة وفي الجبر وفي الإحصاء. (العوضي، 2020،125)

– استراتيجيات تطبيقية:

- استراتيجيات التدريس:

– التعلم القائم على المشاريع المستدامة

– دراسة الحالات الواقعية

– المحاكاة والنمذجة الرياضية. (الوزان، 2022،85)

- أنشطة تعلم مستدامة:

– مشاريع ترشيد الاستهلاك

– دراسات الجدوى الاقتصادية المستدامة. (الوزان، 2022،90)

- معايير تقييمه:

– معايير الأداء المستدام:

- القدرة على تطبيق الرياضيات في سياقات مستدامة
- فهم العلاقات بين الأنظمة المستدامة
- اتخاذ قرارات مستنيرة
- التواصل الرياضياتي حول قضايا الاستدامة. (يونس، 2021،78).

– الفوائد المتوقعة:
- على مستوى الطالب:
– تنمية الوعي الاستدامي
– تحسين الدافعية للتعلم
– تطوير المهارات الحياتية
- على مستوى المجتمع:
– إعداد مواطنين مسؤولين
– دعم التنمية المستدامة
– بناء اقتصاد معرفي مستدام. (الوزان، 103،2022)

3. العلاقة بين استراتيجية المحطات العلمية في الرياضيات والتعليم المستدام:

– **العلاقة التفصيلية:**
- تعزيز التعلم المستدام
- المحطات العلمية تنمي مهارات التعلم الذاتي
- الطالب يصبح قادراً على مواصلة التعلم مدى الحياة
- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات. (حسين، 123،2020)

– **الاستدامة المعرفية:**
- تنمية التفكير الرياضي المستدام
- بناء معرفة متراكمة قابلة للتطوير
- ربط الرياضيات بالحياة اليومية المستدامة. (إبراهيم، 90،2019)

– **البعد الاجتماعي للاستدامة:**
- التعلم التعاوني في المحطات العلمية
- تنمية مهارات التواصل الرياضي
- بناء مجتمع تعلم مستدام. (سليمان، 240،2021)

– التطبيقات العملية:

1. محطة القياس والتقييم المستدام:

– تقييم ذاتي مستمر
– ملف إنجاز متطور
– مؤشرات نمو مستدامة. (حسين، 135،2020)

2. محطة التطبيقات الحياتية:

– حل مشكلات بيئية مستدامة
– تطبيقات في الطاقة المتجددة
– مشاريع رياضية مستدامة. (إبراهيم، 98،2019).

3. النتائج المثبتة بحثياً:

- تحسن بنسبة 45٪ في الاستبقاء المعرفي
- زيادة 60٪ في الدافعية للتعلم المستمر
- تنمية 75٪ في مهارات التفكير المستدام. (سليمان، 250،2021)

المحور الثاني: دراسات سابقة:

1. دراسة (صالحه،2022)، هدف الدراسة إلى قياس فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات لتنمية التنور الرياضي ودافعية التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت العينة الأولية من 70 تلميذا من الصف الخامس الابتدائي، مقسمين إلى مجموعة تجريبية (عددها 34 تلميذا) ومجموعة ضابطة (عددها 36 تلميذا). ولتحقيق أهداف البحث، تم إعداد أدوات البحث، بما في ذلك دليل المعلم، وأوراق عمل الطلاب، واختبار مهارات الرياضيات، ومقياس دافعية التعلم، واستُخدمت أدوات البحث في الاختبارات القبلية والبعدية لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية، بعد إجراء التجربة واختبار الفرضيات، أظهرت النتائج أن طلاب المجموعة التجريبية حصلوا على درجات أعلى من تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات الرياضيات العام (وفي كل بُعد من أبعاد الاختبار على حدة)، كما حصل تلاميذ المجموعة التجريبية على درجات أعلى من تلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس دافعية التعلم (وفي كل بُعد من أبعاد المقياس على حدة)، لذلك أوصت الدراسة بتطوير ورش عمل وتدريب لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على التدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية. (صالحه،652: 2022)

2. دراسة (حكمت،2024): هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية الذكاء الناجح مع طالبات الصف العلمي في مادة الرياضيات، تم صياغة فرضيتين صفريتين بشكل مقصود بناءً على دراسة شملت (68) طالبة من اعدادية حمص في مركز محافظة نينوى، تم تقسيمهن إلى مجموعتين: مجموعة مكونة من (33) طالبة تعلمن وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية، ومجموعة ضابطة مكونة من (35) طالبة تعلمن وفقًا للطريقة التقليدية، تم إجراء اختبار تكافؤ متعدد المتغيرات، بالاعتماد على اختبار تجريبي بجزأين متكافئين، اختارت الباحثة أداة جاهزة الذكاء الناجح وهي اختبار ثلاثية ستيرنبرغ، الذي تم تعريبه وتعديله من قبل العزاوي (2008) وطبق على البيئة العراقية، احتوى الاختبار على (36) فقرة من نوع الاختيار من متعدد. تم التحقق من صدق وثبات المقياس، وتم تنفيذ التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2023-2024). بعد جمع البيانات وتحليلها إحصائيًا، ثبت وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث في تنمية الذكاء الناجح في الرياضيات، لصالح المجموعة التجريبية، كما وُجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين قبل وبعد التجربة في تنمية الذكاء الناجح، لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي. (حكمت، 430: 2024)

3. دراسة (جاسم، 2025)، هدف البحث التعرف الى أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجية المحطات العلمية لمدرسي الرياضيات في مهارات التفكير المنظومي والتحصيل لدى طلبتهم، ولتحقيق أهداف البحث تم اختيار عينة من مدرسي الرياضيات للصف الثاني المتوسط بلغ عددهم (40) مدرسا ومدرسة في مديرية تربية بغداد الكرخ الثالثة ليمثل (20) مدرسا ومدرسة (المجموعة التجريبية) و(20) مدرسا ومدرسة (المجموعة الضابطة) ، كذلك تم إعداد البرنامج التدريبي وفق استراتيجية المحطات العلمية المتمثل بـ (المحطة الاستكشافية الاستقصائية ، القرائية ،الصورية ، السمعية البصرية، النعم / لا ، الالكترونية ، الاستشارية ، متحف الشمع) والذي تم عرضه على مجموعة من المحكمين لبيان سلامته المنهجية والعلمية والتطبيقية والاستفادة من الملاحظات وبعدها تم تنفيذه وفق

جلسات تدريبية على مدرسي الرياضيات (المجموعة التجريبية) كذلك تم إعداد أداتي البحث المتمثلة باختبار مهارات التفكير المنظومي واختبار التحصيل لدى طلبة مدرسي الرياضيات (عينة البحث) إذ تكون اختبار مهارات التفكير المنظومي من (20) فقرة مقالية ذات الإجابة القصيرة وتكون اختبار التحصيل من (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (بأربعة بدائل) والذي تم التأكد من صدقهما وثباتهما والخصائص السايكومترية وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبارين على طلبة مدرسي الرياضيات (عينة البحث) تم مقارنة النتائج ومعالجتها احصائياً واتضح ما يأتي : توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) ولصالح المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير المنظومي البعدي، وكذلك في اختبار التحصيل البعدي ولصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء النتائج أوصى الباحث بعدة توصيات ومقترحات . (جاسم، 2025)

الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته

1.منهج البحث: اعتمد البحث الحالي المنهج التجريبي ، وهو المنهج الأكثر ملائمة لدراسة أثر المتغير المستقل وهو (استراتيجية المحطات العلمية) على المتغيرات التابعة وهي على التوالي : (التحصيل وأبعاد التعليم المستدام).

2.تصميم البحث:

استخدم الباحث التصميم شبه التجريبي للمجموعتين المتكافئتين ذات الاختبار البعدي، وهو تصميم مناسب للدراسات ذات التصاميم شبه التجريبية، إذ يتم قياس المتغيرات التابعة بعد تطبيق المتغير المستقل على المجموعة التجريبية، ومقارنتها بالمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة الاعتيادية، وكما موضح في جدول رقم (1)

جدول رقم (1)
يمثل قياس المتغيرات

المجموعة	المتغير المستقل	المتغيرات التابعة
التجريبية	التدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية	- التحصيل في الرياضيات (متغير تابع أول) التعليم المستدام- (متغير تابع ثان)
الضابطة	التدريس بالطريقة الاعتيادية	

3.مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طلاب المرحلة المتوسطة وتحديدا طلاب الصف الأول المتوسط في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية في النجف للعام الدراسي (2023-2024).

4.عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة القصدية من متوسطة النجف للبنين، وتم اختيار المادة الدراسية وهي عبارة عن فصلين دراسيين وهما (الفصل الثاني الاعداد النسبية والفصل الثالث متعددة الحدود) من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط الطبعة السابعة المعتمدة من قبل وزارة التربية في جمهورية

العراق للعام الدراسي (2024-2023م) وتم اختيار طلاب عينة البحث الأساسية بشكل عشوائي لتمثيل مجموعتي البحث وكما يأتي:

– المجموعة التجريبية : البالغ عددهم (39) طالباً، ودرست باستخدام استراتيجية المحطات العلمية.

– المجموعة الضابطة: البالغ عددهم (39) طالباً، ودرست بالطريقة الاعتيادية.

– العدد الكلي للعينة: البالغ عددهم (78) طالباً.

5.تكافؤ مجموعتي البحث:

للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل البدء بالتجربة، تم إجراء مقارنة إحصائية بينهما في المتغيرات التالية:

– المعرفة السابقة في مادة الرياضيات

– متغيرات أخرى (العمر الزمني).

6.أدوات البحث: ولتحقيق أهداف البحث، تم استخدام الأدوات التالية:

أولا: اختبار التحصيل الدراسي في الرياضيات: لقد تم إعداد اختبار تحصيلي لقياس أثر استراتيجية المحطات العلمية في التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول المتوسط في مادّة الرياضيات (الفصلين الثاني- الأعداد النسبية، والثالث متعددة الحدود)، وقد بلغ عدد فقراته (30) فقرة (اختيار من متعدد).

– **خطوات إعداد الاختبار:** لقد استخدمت الخطوات اللازمة في اعداد فقرات الاختبار وفق المعايير المطلوبة.

– **تحديد الأهداف السلوكية:** تم تحديد الأهداف السلوكية للفصلين (2 و3) في مستويات المجال المعرفي (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل) والبالغ عددها (54) هدفا وغرضا سلوكيا.

– إعداد جدول المواصفات (الخارطة الاختبارية): تم تحديد وزن كل موضوع ووزن كل مستوى من مستويات الأهداف المعرفية.

– **صياغة فقرات الاختبار:** تمت صياغة فقرات الاختبار (وهي عبارة عن نوع الاختيار من متعدد) ذي الإجابات الأربع كي يتم اضعاف التخمين وفقاً لجدول المواصفات.

– الصدق الظاهري وصدق المحتوى: عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمحكمين والمختصين في مجال طرائق التدريس والقياس والتقويم للتأكد من وضوح وصلاحية الفقرات ومناسبتها للمحتوى والأهداف.

– **التجربة الاستطلاعية:** ان الهدف منها هو اختبار اداة البحث والتاكد من صلاحيته حيث تم تطبيق الاختبار على عينة صغيرة قوامها (20) طالبا من خارج عينة البحث الأساسية لحساب زمن الاختبار، وتقييم وضوح تعليمات وفقرات الاختبار، وكذلك تحديد الوقت المناسب للاختبار، وقد نتج من خلال ذلك معرفة معاملات (الصعوبة والتمييز)، وقد بلغت على التوالي معاملات الصعوبة (0.52)، والتمييز(0.36) للفقرات، وتعد هذه المعاملات مقبولة في هكذا نوع من البحوث.

– **الثبات:** تم حساب معامل ثبات الاختبار عن (طريقة ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية) للتاكد من ثبات الاختبار، وقد بلغ معامل الثبات (0.76)، وتعد هذه القيم مقبولة في القياس التربوي.
(رزق، 2006،240)

ثانيا: مقياس أبعاد التعليم المستدام:

تم بناء مقياس لقياس أبعاد التعليم المستدام لدى طلاب المرحلة المتوسطة بما يناسب البيئة العراقية وفق التالي:

أ. خطوات إعداد المقياس:

- تحديد أبعاد التعليم المستدام: تحديد الأبعاد النظرية التي سيقيسها المقياس (البعد البيئي، البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي، البعد التربوي التعليمي).
- صياغة فقرات المقياس: صياغة فقرات المقياس على مقياس ليكرت: (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)، وقد بلغت فقراته (20) فقرة موزعة بالتساوي على أبعاده الأربعة، وقد وزعت عدد فقرات بالتساوي ولكل بعد من الابعاد الأربعة (5) فقرات وقد بلغت الدرجة العليا (20) والدرجة الدنيا (0).
- الصدق والثبات: تم إجراء نفس خطوات الصدق الظاهري وصدق المحتوى، وحساب الثبات كما في اختبار التحصيل، حيث تم عرضه على المختصين في الشأن التربوي واستحصال موافقة الخبراء وبنسبة اكثر من 80% وكذلك تم حساب الثبات فبلغ (0.78).

7. **إجراءات تطبيق التجربة:** تم تطبيق التجربة وفقاً للخطوات التالية:

- إعداد مستلزمات التجربة: تجهيز الخطط التدريسية لمادة الرياضيات وكما يلي:
- للمجموعة التجريبية: خطط تدريسية تعتمد على استراتيجية المحطات العلمية.
- للمجموعة الضابطة: خطط تدريسية تعتمد على الطريقة الاعتيادية.
- تطبيق التجربة وكما يلي:
- تدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية المحطات العلمية للفصلين الثاني (الاعداد النسبية) والثالث (متعددة الحدود) من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط ومن قبل الباحث شخصيا.
- كذلك تم تدريس المجموعة الضابطة بنفس المحتوى وبنفس المدة الزمنية باستخدام الطريقة الاعتيادية.
- التطبيق البعدي للأدوات: بعد الانتهاء من تدريس المحتوى، تم تطبيق اختبار التحصيل ومقياس التعليم المستدام (نفس الأدوات) على المجموعتين مرة أخرى.

8. **الوسائل الإحصائية:**

لتحليل البيانات الخام فقد جمعت ثم تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لتطبيق الأساليب الإحصائية التالية:

- اختبار (T-test) للمجموعات المستقلة: للتأكد من تكافؤ المجموعتين في الاختبار القبلي، وللكشف عن الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين في الاختبار البعدي.
- تحليل التباين المشترك (ANCOVA): تم استخدامه لضبط أثر الفروق القبلية بين المجموعتين في حال عدم تكافؤهما التام.
- معامل ارتباط بيرسون: لحساب الصدق والثبات للأدوات.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لوصف أداء المجموعتين.

الفصل الرابع: عرض النتائج وتفسيرها

يتناول هذا الفصل عرضاً تفصيلياً للنتائج الإحصائية التي قد تم التوصل إليها من خلال تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي في الرياضيات، ومقياس أبعاد التعليم المستدام) على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)، وذلك بهدف الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من الاجابة عن أهدافه ، كما يتضمن هذا الفصل مناقشة لهذه النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة المعدة سلفا لهذا الأمر.

- **عرض النتائج المتعلقة بأسئلة وأهداف البحث:**

– نتائج السؤال الأول : قياس الفرق في التحصيل الدراسي في الرياضيات:

السؤال الأول: ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة مقارنة بالطريقة التقليدية؟

وفرضيته: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات بين طلاب المجموعة التجريبية (الذين يدرسون باستخدام استراتيجية المحطات العلمية) وطلاب المجموعة الضابطة (الذين يدرسون بالطريقة التقليدية)، فكانت النتائج كما موضحة في الجدول (2) التالي:

جدول (2)

نتائج التحليل الاحصائي لفاعلية الاستراتيجية في التحصيل الدراسي في الرياضيات

المجموعة	عدد العينة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	القيم التائية		درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا	مستوى الفاعلية	النسبة المئوية للتحسن
				المحسوبة	الجدولية					
الضابطة	93	14.25	3.18	4.87	1.684	76	(0.05) دالة	0.41	مرتفع	15.1%
التجريبية	93	17.82	3.21							43.1%

ويظهر من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلاله (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية المحطات العلمية، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل الدراسي في الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (17.82) بانحراف معياري (3.21)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (14.25) بانحراف معياري (3.18). وقد بلغت قيمة "ت" المحسوبة (4.87) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.05) مقارنة بالجدولية، ولقياس فاعلية استراتيجية المحطات العلمية، تم حساب قيمة مربع إيتا، حيث بلغت (0.41)، وهي قيمة تشير إلى فاعلية مرتفعة، مما يعني أن 41% من التباين في التحصيل في الرياضيات يعزى إلى استخدام استراتيجية المحطات العلمية، كما ويتضح أن نسبة التحسن في المجموعة التجريبية بلغت (43.1%) مقابل (15.1%) فقط في المجموعة الضابطة.

– نتائج السؤال الثاني: فاعلية الاستراتيجية في البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام:

السؤال الثاني : ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

وفرضيته : لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة ، فكانت النتائج كما موضحة في الجدول (3) التالي:

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 136) 2026, pp. 220-239

جدول (3)
فاعلية الاستراتيجية في البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام

المجموعة	عدد العينة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	القيم التائية		درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا	مستوى الفاعلية	النسبة المئوية للتحسن
				المحسوبة	الجدولية					
الضابطة	93	13.15	3.04	23.5	1.684	76	(0.05) دالة	50.4	مرتفع	16.6%
التجريبية	93	16.94	2.31							49.6%

ويتبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلاله (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية المحطات العلمية، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لمقياس البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام، لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (16.94) بانحراف معياري (2.31)، بينما بلغ متوسط المجموعة الضابطة (13.15) بانحراف معياري (3.04). وقد بلغت قيمة "ت" المحسوبة (5.23) مقارنة بالجدولية وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.05)، ولقياس فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية البعد التربوي التعليمي، تم حساب قيمة مربع إيتا، حيث بلغت (0.45)، وهي قيمة تشير إلى فاعلية مرتفعة جداً، مما يعني أن 45% من التباين في البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام يعزى إلى استخدام استراتيجية المحطات العلمية، كما يتضح أن نسبة التحسن في المجموعة التجريبية بلغت (49.6%) مقابل (16.6%) فقط في المجموعة الضابطة، مما يؤكد فاعلية الاستراتيجية في تنمية هذا البعد، وتظهر نتيجة الجدول اعلاه وجود فروق دالة إحصائياً في البعد التربوي التعليمي ولصالح المجموعة التجريبية ، مما يشير إلى أن استراتيجية المحطات العلمية ساهمت بشكل جيد ومقبول من خلال ربط المفاهيم الرياضياتية ببعضها البعض.

ـ نتائج السؤال الثالث: فاعلية الاستراتيجية في البعد البيئي للتعليم المستدام:

السؤال الثالث: ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد البيئي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

وفرضيته : لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد البيئي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة، فكانت النتائج كما موضحة في الجدول (4) التالي:

جدول (4)
فاعلية الاستراتيجية في البعد البيئي للتعليم المستدام

المجموعة	عدد العينة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	القيم التائية		درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا	مستوى الفاعلية	النسبة المئوية للتحسن
				المحسوبة	الجدولية					
الضابطة	93	11.92	3.28	12.6	1.684	76	(0.05) دالة	520.	مرتفع	18.8%
التجريبية	93	15.87	2.42							59.7%

وقد تبين من الجدول (4) أن متوسط المجموعة التجريبية (15.87) مقابل (11.92) للضابطة، بقيمة "ت" (6.12) ومربع إيتا (0.52) أي أعلى فاعلية بين الأبعاد، ونسبة تحسن (59.7%)، ويعزى ذلك إلى وجود فروق دالة إحصائياً في البعد البيئي ولصالح المجموعة التجريبية، مما يشير إلى أن

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 136) 2026, pp. 220-239

استراتيجية المحطات العلمية ساهمت بشكل فعال في معرفة الوعي البيئي من خلال ربط المفاهيم الرياضياتية باستخدام الرياضيات.

– نتائج السؤال الرابع: فاعلية الاستراتيجية في البعد الاقتصادي للتعليم المستدام:

السؤال الرابع: ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد الاقتصادي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

وفرضيته : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد الاقتصادي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة ، فكانت النتائج كما موضحة في الجدول (5) التالي:

جدول (5)

فاعلية الاستراتيجية في البعد الاقتصادي للتعليم المستدام

المجموعة	عدد العينة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	القيم التائية		درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا	مستوى الفاعلية	النسبة المئوية للتحسن
				المحسوبة	الجدولية					
الضابطة	93	11.35	3.31	94.5	1.684	76	(0.05) دالة	500.	مرتفع	%3.22
التجريبية	93	15.18	2.55							%8.64

ويظهر الجدول (5) ان متوسط المجموعة التجريبية (15.18) مقابل (11.35) للمجموعة الضابطة، بقيمة "ت" (5.94) ومربع إيتا (0.50) أي فاعلية مرتفعة جداً، ونسبة تحسن بلغت (64.8%) وهي أعلى نسبة تحسن، ويشير هذا إلى فاعلية الاستراتيجية في البعد الاقتصادي حيث توجد فروق دالة إحصائياً لصالح **المجموعة التجريبية**، مما يدل على أن الاستراتيجية نجحت في تعزيز الوعي بالمفاهيم الاقتصادية الأساسية لدى الطلاب باستخدام الرياضيات.

– نتائج السؤال الخامس: فاعلية الاستراتيجية في البعد الاجتماعي للتعليم المستدام:

السؤال الخامس: ما فاعلية استخدام استراتيجية المحطات العلمية في البعد الاجتماعي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

وفرضيته : لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسط درجات البعد الاجتماعي للتعليم المستدام بين طلاب المجموعة التجريبية، وطلاب المجموعة الضابطة ، فكانت النتائج كما موضحة في الجدول (6):

جدول (6)

فاعلية الاستراتيجية في البعد الاجتماعي للتعليم المستدام

المجموعة	عدد العينة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	القيم التائية		درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا	مستوى الفاعلية	النسبة المئوية للتحسن
				المحسوبة	الجدولية					
الضابطة	93	12.48	3.351	86.5	1.684	76	(0.05) دالة	490.	مرتفع	%3.14
التجريبية	93	16.23	2.18							%6.49

واضح من الجدول (6) أن متوسط المجموعة التجريبية بلغ(16.23) بينما بلغ (12.48) للضابطة، بقيمة "ت" (5.86) ومربع إيتا (0.49) أي فاعلية مرتفعة، وبنسبة تحسن (49.6%)، ويعكس هذا قدرة استراتيجية المحطات العلمية على تنمية المهارات من خلال الأنشطة الرياضياتية داخل

المحطات، وكما موضح أن النتيجة **توجد فروق دالة إحصائياً في البعد الاجتماعي لصالح** المجموعة التجريبية.

- **مناقشة النتائج:**

– مناقشة نتائج التحصيل الدراسي في الرياضيات:

توجد فاعلية مرتفعة في استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تحصيل الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة مقارنة بالطريقة التقليدية، وتفسير ذلك: يمكن أن تعزى هذه الفاعلية إلى:

1. تنوع الخبرات التعليمية في المحطات العلمية.
2. إيجابية المتعلم ونشاطه في الاستراتيجية.
3. تناسب الأنشطة مع ميول الطلاب في هذه المرحلة.

حيث أظهرت النتائج تفوقاً دالاً إحصائياً للمجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما توفره استراتيجية المحطات العلمية من خلال:

1 **التعلم النشط والمشاركة الفعالة:** حيث ينتقل الطالب بين المحطات، مما يجعله محور العملية التعليمية ويزيد من تفاعله مع المحتوى الرياضياتي.

2 **تنوع الأنشطة:** كل محطة تقدم نشاطاً مختلفاً مثل (حل مشكلات، تجربة عملية، استخدام تكنولوجيا، المناقشة)، مما يلبي أنماط التعلم المختلفة ويعزز الفهم العميق للمفاهيم الرياضياتية.

– **مناقشة نتائج أبعاد التعليم المستدام:** أكدت النتائج وجود أثر إيجابي ودال إحصائياً لاستراتيجية المحطات العلمية على الأبعاد الاربعة للتعليم المستدام: التعليمي التربوي، البيئي، الاقتصادي، الاجتماعي، ويعود ذلك إلى:

1. **توجد فاعلية مرتفعة لاستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية البعد التربوي التعليمي للتعليم المستدام باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وتعود هذه الفاعلية إلى:**

– **طبيعة المحطات العلمية التي تتيح التعلم النشط.**

– **تكامل الأنشطة الرياضياتية مع قضايا الاستدامة التربوية.**

– **تنمية مهارات التفكير المرتبطة بالتعلم.**

2. **البعد البيئي والاقتصادي:** تصميم المحطات العلمية يسمح بدمج قضايا الحياة الواقعية والمشكلات البيئية والاقتصادية مثل حساب استهلاك الطاقة، التخطيط المالي، إدارة الموارد ضمن سياق رياضياتي تطبيقي، مما ينمي الوعي بهذه الأبعاد.

3. **البعد الاجتماعي:** طبيعة الاستراتيجية التي تعتمد على العمل الجماعي والتنقل بين المحطات تفرض على الطلاب التعاون وتبادل الأدوار، مما يعزز المهارات الاجتماعية وقيم المسؤولية المشتركة.

وبصورة عامة توجد فاعلية مرتفعة ومرتفعة جداً في بعض الأبعاد باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في أبعاد التعليم المستدام (التربوي التعليمي، الاجتماعي، البيئي، الاقتصادي) باستخدام الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

– **النموذج التدريسي العملي (الهدف الخامس):**

وهو عبارة عن تقديم نموذج تدريسي عملي يُوضح كيفية تصميم وتنفيذ درس في الرياضيات باستخدام استراتيجية المحطات العلمية لتحقيق أبعاد التعليم المستدام ، وجدول (7) يوضح ذلك:

جدول (7)
نموذج مقترح لتدريس مواضيع متفرقة من المادة المعطاة في ضوء المحطات العلمية

المحطة	اسم المحطة	الهدف من المحطة	المفهوم الرياضياتي	الأنشطة المقترحة
1	**الاكتشاف**	تركز على اكتشاف القواعد الرياضياتية عبر أمثلة عملية	الدوال وتنظيمها في جداول	رسم جدول الدالة مبينا فيها قاعدة الدالة والمدخلات والمخرجات
2	**التطبيق**	تطبيق القواعد في حل تمارين متنوعة	الأعداد النسبية	حل مجموعة من التمارين يتم فيها التعبير عن الأعداد النسبية
3	**التقويم**	تقويم ذاتي للفهم	الجذور	تحديد طبيعة الجذور ونوعها مع ايجاد قيمتها التقديرية
4	**الاثراء**	أنشطة إضافية لتوسيع الأفكار	التحقق من الحلول	استخدام الآلة الحاسبة البيانية أو برنامج حاسوبي للتحقق من حلول المحطات السابقة

لقد أكدت نتائج البحث الحالي فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات في التحصيل الدراسي في الرياضيات وفي أبعاد التعليم المستدام (التربوي التعليمي، البيئي، الاقتصادي، الاجتماعي) لدى طلاب المرحلة المتوسطة وتحديدا الصف الأول المتوسط منها وتدعم هذه النتائج التوجهات الحديثة في التربية التي تنادي بضرورة دمج قضايا الاستدامة في المناهج الدراسية واعتماد استراتيجيات تدريس نشطة.

التوصيات:

– عقد دورات تدريبية للمعلمين والمدرسين على توظيف استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات.

– تطوير المناهج لتتضمن أنشطة تعتمد على المحطات العلمية لتحقيق أبعاد التعليم المستدام.

– توفير بيئة صفية مرنة ومجهزة بمصادر تعلم متنوعة تدعم تطبيق الاستراتيجية.

– توجيه المعلمين والمدرسين لدمج قضايا الاستدامة في محتوى الرياضيات من خلال المحطات العلمية.

– إجراء دراسات مماثلة في مراحل تعليمية مختلفة للتأكد من فاعلية الاستراتيجية.

مقترحات: (البحوث المستقبلية)

– أثر المحطات العلمية في تنمية مهارات التفكير العليا وحل المشكلات الرياضياتية.

– فاعلية الاستراتيجية في تدريس المواد العلمية الأخرى.

– دور المحطات العلمية في تنمية الدافعية والاتجاهات نحو تعلم الرياضيات.

– دراسة مقارنة بين المحطات العلمية واستراتيجيات التعلم النشط الأخرى (الصف المقلوب، التعلم التشاركي).

المصادر:

– إبراهيم، فاطمة الزهراء، (2019)، "التعليم المستدام ومتطلبات القرن الحادي والعشرين"، ط2، دار الفكر العربي - القاهرة، مصر.

– جاسم، حيدر كاظم،(2025)، "أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجية المحطات العلمية لمدرسي الرياضيات في مهارات التفكير المنظومي والتحصيل لدى طلبتهم"، مجلة اشراقات تنموية، العدد(44)، جهورية العراق.

– الحارثي، إبراهيم بن أحمد. (2011). استراتيجيات التدريس الحديثة: سياقات تعلمية ونماذج تطبيقية (ط. 4). الرياض.

– حافظ، فؤاد علي، (2018)، "تدريس الرياضيات أسسه وتطبيقاته العملية"، دار المسيرة، عمّان – الأردن.

– حسين، محمد عبد الهادي، (2020)، "استراتيجيات التعلم النشط وتطبيقاتها في تدريس الرياضيات"، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع - عمان، الأردن.

– حكمت، شيماء، (2024)، "أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية الذكاء الناجح لدى طالبات الصف الخامس العلمي"، مجلة ابحاث كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، المجلد 20، العدد 2، ص 428 – 452، العراق.

– رزق، محمد عبد السميع. (2006). القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية (ط1). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

– رشا، صالحه، (2022)، "فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تدريس الرياضيات لتنمية التنور الرياضي ودافعية التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة كلية التربية بنها، العدد(131)، ج(2)، ص650 – 674، مصر.

– الزهراني، محمد حسين، (2020)، "تصور مقترح لدمج أبعاد التنمية المستدامة في مناهج التعليم العام بالمملكة العربية السعودية" مجلة العلوم التربوية، 22(2).

– زيتون، حسن حسين (2008). استراتيجيات التدريس: رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم. الطبعة الأولى، القاهرة: عالم الكتب.

– سعاده، جودت أحمد (2018). التعلم النشط بين النظرية والتطبيق. الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

– سليمان، احمد، (2021)، "أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية التفكير الرياضي المستدام"، مجلة الدراسات التربوية، العدد (45).

– السهلي، نورة محمد، (2020)، "فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي" مجلة البحث العلمي في التربية، 21(12).

– الشمراني، عبد الله بن محمد، (2018)، "واقع تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة وعلاقته بالتحصيل الدراسي"، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 26(4).

– عبد الجبار، وفاء محمد، (2017)، "تربية المتفوقين والموهوبين في الرياضيات"، دار الفكر العربي، القاهرة – مصر.

– عبد السميع، هالة محمد، (2021)، "فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية التفكير الرياضي"، مجلة كلية التربية - جامعة عين شمس، العدد: 48، الجزء الثاني.
– عبد الله، محمد عبد الله، (2019)، "المناهج وطرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق"، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمّان – الأردن.
– العوضي، فاطمة محمد، (2020)، "الرياضيات والتنمية المستدامة - رؤية معاصرة"، مركز الإمارات للدراسات والبحوث، أبوظبي.
– الغامدي، عبير علي، (2019)، "صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين"، مجلة البحوث التربوية والتعليم، 14(14).
– الغريب، إبراهيم زاهر، (2001)، "مشكلات تدريس الرياضيات وتطوير مناهجها"، دار الفكر العربي.
– القحطاني، خالد محمد، (2019)، "أثر استخدام استراتيجية التعلم بالمحطات في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية الدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول المتوسط" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.
– مدكور، علي أحمد، (2020)، "المناهج وطرق التدريس الحديثة"، دار الفكر العربي، القاهرة.
– مرعي، توفيق عبد الرحمن، (2020)، "تقويم تعلم الرياضيات أساليبه وأدواته"، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمّان – الأردن.
– ملحم، سامي محمد، (2018)، "استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.
– الوزان، خالد سعيد، (2022)، "تكامل أبعاد الاستدامة في مناهج الرياضيات المدرسية"، المجلة العربية للتربية العلمية، المجلد15، العدد2.
– يونس، محمد عبد الحميد، (2021)، "التربية من أجل التنمية المستدامة في تدريس الرياضيات"، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن.

المصادر الأجنبية:

- Dorman, E. (2018). The Effect of Station Rotation Model on Students' Achievement and Attitudes in Mathematics. Journal of Educational Research and Practice, 8(1), 45-62
- Miller, A. (2019). Using Learning Stations to Engage Students in Inclusive Classrooms. Intervention in School and Clinic, 54(3), 45-49
- Tomlinson, C. A. (2014). The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners. 2nd Edition, Alexandria: ASCD.
- Tomlinson, C. A. (2017). How to differentiate instruction in academically diverse classrooms (3rd ed.). ASCD
- Winter, J. (2019). Sustainable Mathematics Education. In The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators (pp. 1-15). Springer.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.32 (NO. 136) 2026, pp. 220-239

Developing achievement in mathematics and the dimensions of sustainable education for middle school students through the effectiveness of the strategy of scientific stations and proposing a model for their development "experimental study"

Assistant Professor Dr. Fadhil Abdul Abbas Attallah
Najaf Education Directorate – Ministry of Education –Republic of Iraq
fadhil.alfatlawi@uokufa.edu.iq

Abstract:

The research aimed to identify the development of mathematical achievement and sustainable education dimensions among middle school students through the scientific stations strategy: An experimental study." The basic research sample consisted of first-grade middle school students, numbering (78) students, distributed into two groups: the first experimental and the second control. The research used the experimental method as a research approach, with a quasi-experimental design for two equivalent groups with a post-test. The research had two instruments: the first, an achievement test in mathematics consisting of (30) multiple-choice items with a test reliability coefficient of (0.76), and the second, a scale to measure sustainable education with its four dimensions, which consisted of (20) items distributed equally across its dimensions with a test reliability coefficient of (0.78). The research concluded in its results, according to the statistics of the data revealed by the statistical analysis, the superiority of the experimental group with a clear statistical significance over the control group, confirming the effectiveness of the scientific stations strategy in teaching mathematics on both direct academic achievement and sustainable education with its environmental, economic, social, and educational dimensions.

Keywords: Scientific stations strategy; Mathematics; Achievement; Sustainable education.