https://doi.org/10.71311/.v6i2.248

نموذج تدريسي مقترح قائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية.

الدكتور/ محمد علي أحمد صلاح صنعة
نائب رئيس جامعة المحويت للدراسات العليا والبحث العلمي
sonah2@yahoo.com

تاريخ إرسال البحث للمجلة 2025/5/20 تاريخ قبول البحث 2025/6/21
تاريخ نشر البحث 2025/12/23

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية. اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تم إعداد وتصميم النموذج التدريسي المقترح وتطبيقه على عينة تمثلت في (120) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي بالعاصمة صنعاء، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم قياس الفاعلية باستخدام أداتان للدراسة هما الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة. أظهرت النتائج أبرز الأسس النظرية للنموذج التدريسي المقترح ومكوناته وآليات تطبيقه، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، وكذا تفاعل الطلبة الإيجابي مع المحتوى التعليمي المخصص. وقد أوصت الدراسة بتبني النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم، وإنشاء مركز متخصص لتحليلات التعلم في وزارة التربية والتعليم اليمنية، يتولى جمع وتحليل بيانات تعلم الطلاب، وتقديم توصيات لتحسين العملية التعليمية.

الكلمات المفتاحية: النموذج التدريسي، التخصيص الذكي، تحليلات التعلم، نواتج تعلم الرياضيات.

مجلة
جامعة المهرة
للعلوم الإنسانية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة
العدد التاسع عشر- رجب 1447هـ- ديسمبر 2025م
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

A Proposed Instructional Model Based on Intelligent Personalization Using Learning Analytics to Improve Mathematics Learning Outcomes in the Republic of Yemen

Dr. Mohammad Ali Ahmad Salah Sona'h
Vice President of Al Mahweet University Graduate Studies and Scientific Researsh.
sonah2@yahoo.com

Abstract:

This study aimed to investigate the effectiveness of a proposed instructional model based on intelligent personalization using learning analytics to improve mathematics learning outcomes in the Republic of Yemen. The study employed a quasi-experimental method, where the proposed instructional model was developed and applied to a sample of 120 male and female second-year secondary students in Sana'a, the capital of Yemen. The sample was divided into an experimental group and a control group. The effectiveness of the model was measured using two tools: an achievement test and an observation checklist. The results revealed the main theoretical foundations, components, and implementation mechanisms of the proposed instructional model. Furthermore, the findings showed statistically significant differences between the mean scores of the experimental and control groups in the post-test in favor of the experimental group, as well as positive student interaction with the personalized educational content. The study recommended adopting the proposed instructional model based on intelligent personalization using learning analytics and establishing a specialized learning analytics center within the Yemeni Ministry of Education to collect and analyze student learning data and provide recommendations to improve the educational process.

Key words: Instructional model, intelligent personalization, learning analytics, Math learning outcomes.

مقدمة

يشهد العالم اليوم تطوراً متسارعاً في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما أدى إلى ظهور العديد من المستحدثات التكنولوجية التي أثرت بشكل كبير في جميع مجالات الحياة، ومن بينها مجال التعليم. وقد أدى هذا التطور إلى ظهور اتجاهات حديثة في التعليم، مثل التخصيص الذكي

(Smart Personalization)وتحليلات التعلم(Learning Analytics) ، والتي تهدف إلى تحسين نواتج التعلم من خلال تقديم تعليم يتناسب مع احتياجات كل متعلم وقدراته وأسلوب تعلمه.

ويعد تعليم الرياضيات من المجالات التي تحتاج إلى اهتمام خاص، نظراً لأهميتها في تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين، وارتباطها بالعديد من المجالات العلمية والتطبيقية. وعلى الرغم من هذه الأهمية، إلا أن تعليم الرياضيات يواجه العديد من التحديات، خاصة في الدول النامية مثل الجمهورية اليمنية، حيث تشير الدراسات إلى تدني مستوى تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات، وضعف دافعيتهم نحو تعلمها. (أبو الحديد، 2013)

وفي ضوء ذلك، تبرز الحاجة إلى تطوير نماذج تدريسية حديثة تستفيد من التقنيات المتقدمة مثل التخصيص الذكي وتحليلات التعلم، وتستند إلى نظريات تربوية راسخة مثل النظرية البنائية، بهدف تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى الطلبة. ومن هنا جاءت فكرة هذه الدراسة، التي تهدف إلى تقديم نموذج تدريسي مقترح قائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية.

وتستند هذه الدراسة إلى النظرية البنائية كإطار نظري، حيث يشير مصطفى (2020) إلى أن النظرية البنائية تؤكد على الدور النشط للمتعلم في بناء معرفته، وأهمية ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، والتفاعل الاجتماعي، والتعلم ذي المعنى. كما تستفيد الدراسة من مفهوم التخصيص الذكي، الذي يهدف إلى تقديم تعليم مخصص لكل متعلم وفقاً لاحتياجاته وقدراته وأسلوب تعلمه، وذلك باستخدام تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وتحليلات التعلم.

وتركز الدراسة على المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، نظراً لأهمية هذه المرحلة في إعداد الطلبة للدراسة الجامعية والحياة العملية، وحاجتها إلى تطوير أساليب التدريس المستخدمة فيها، خاصة في مادة الرياضيات. وتتناول الدراسة تحليلات التعلم الوصفية كأحد أنواع تحليلات التعلم، والتي تركز على وصف ما حدث في الماضي من خلال تحليل البيانات التاريخية للمتعلمين، مما يساعد المعلمين على فهم مستوى كل متعلم ونقاط قوته وضعفه، وتكييف التدريس وفقاً لذلك.

مشكلة الدراسة

على الرغم من الجهود المبذولة لتطوير تعليم الرياضيات في الجمهورية اليمنية، إلا أن واقع تعليم الرياضيات في المرحلة الثانوية لا يزال يعاني من العديد من المشكلات والتحديات. فقد أشارت دراسة سيف (2022) إلى أن مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية في اليمن تفتقر إلى العديد من مهارات القرن الحادي والعشرين، حيث بلغ متوسط الوزن النسبي للمهارات 37.4% و47.9% و47.5% على الترتيب، وهي نسبة منخفضة جداً. كما أن العديد من المؤشرات الفرعية لم تظهر،

مما يدل على إهمالها وعدم تضمينها في كتب الرياضيات بالشكل المطلوب. وبالإضافة إلى ذلك، يواجه تعليم الرياضيات في اليمن تحديات أخرى، منها **التحديات المرتبطة بالمعلمين** (المتمثل في نقص التدريب والتأهيل، وضعف الإلمام بطرق التدريس الحديثة، وقلة الحوافز المادية والمعنوية). **والتحديات المرتبطة بالطلبة** (المتمثل في تعلم الرياضيات، والخوف من المادة، وضعف المهارات الأساسية، وقلة الدافعية نحو التعلم) . والتحديات **المرتبطة بالبيئة التعليمية** (المتمثلة في البنية التحتية المناسبة لتعليم الرياضيات، مثل المعامل والوسائل التعليمية والتقنيات الحديثة). و**التحديات المرتبطة بالتقويم** (والمتمثلة في الاعتماد على الاختبارات التحريرية التي تقيس الحفظ والاستظهار، وإهمال جوانب أخرى مهمة مثل التفكير الناقد وحل المشكلات).

وفي ظل هذه التحديات، تبرز الحاجة إلى تطوير نماذج تدريسية حديثة تستفيد من التقنيات المتقدمة مثل التخصيص الذكي وتحليلات التعلم، وتستند إلى نظريات تربوية راسخة مثل النظرية البنائية، بهدف تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية. ومن هنا تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في الحاجة إلى تطوير نموذج تدريسي مقترح قائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية.

وتتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نو اتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما الأسس النظرية للنموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟
2. ما مكونات النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟
3. ما آليات تطبيق النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟
4. ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية؟

أهداف الدراسة

1. تطوير نموذج تدريسي مقترح قائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية.

2. تحديد الأسس النظرية للنموذج التدريسي المقترح، والتي تستند إلى النظرية البنائية ومفاهيم التخصيص الذكي وتحليلات التعلم.
3. تحديد مكونات النموذج التدريسي المقترح، بما في ذلك مراحله وخطواته وإجراءاته.
4. تحديد آليات تطبيق النموذج التدريسي المقترح في تعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.
5. قياس فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية.

أهمية الدراسة

1. تقدم الدراسة إطاراً نظرياً متكاملاً حول النظرية البنائية ونموذجاً تدريسياً مقترحاً قائماً على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم وتطبيقاتها في تعليم الرياضيات، مما يثري المكتبة العربية في هذا المجال.
2. تربط الدراسة بين مجالات متعددة، مثل النظرية البنائية، والتخصيص الذكي، وتحليلات التعلم، وتعليم الرياضيات، مما يسهم في تكامل المعرفة في هذه المجالات.
3. تسهم الدراسة في سد الفجوة البحثية في مجال تطبيق التخصيص الذكي وتحليلات التعلم في تعليم الرياضيات في البيئة اليمنية.
4. يمكن أن تسهم نتائج الدراسة في توجيه صانعي القرار في وزارة التربية والتعليم والبحث العلمي في الجمهورية اليمنية نحو تبني استراتيجيات وسياسات تدعم تطبيق التخصيص الذكي وتحليلات التعلم في تعليم الرياضيات.
5. يمكن أن تفتح الدراسة آفاقاً بحثية جديدة في مجال تطبيق التخصيص الذكي وتحليلات التعلم في تعليم المواد الدراسية المختلفة في البيئة اليمنية.

مصطلحات الدراسة

النموذج التدريسي: يعرفه (Rothwell, 2016) بأنه إطار مفاهيمي أو مخطط يوفر هيكلاً منظماً لتخطيط وتنفيذ وتقييم عملية التدريس والتعلم، وهو عبارة عن مجموعة من المبادئ والإجراءات التي توجه المعلمين إلى تصميم خبرات تعليمية فعالة لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

ويُعرفه الباحث إجرائياً بأنه إطار منهجي منظم يتضمن مجموعة من المراحل والخطوات والإجراءات المترابطة والمتكاملة، التي تستند إلى النظرية البنائية وتوظف التخصيص الذكي وتحليلات التعلم، بهدف تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

التخصيص الذكي: يعرفه مركز تكنولوجيا التعليم والابتكار في جامعة جنوب كالفورنيا (2023) بأنه يمثل تطوراً في التعلم المخصص، حيث يتم استخدام البيانات وتحليلات التعلم المتقدمة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، لتكييف المحتوى التعليمي والأنشطة والمسارات التعليمية بشكل ديناميكي لتلبية الاحتياجات الفردية للمتعلمين وقدراتهم واهتماماتهم في الوقت الفعلي.

ويُعرفه الباحث إجرائياً بأنه عملية تكييف المحتوى التعليمي واستراتيجيات التدريس والتقييم والتغذية الراجعة وفقاً لاحتياجات كل طالب وقدراته وأسلوب تعلمه، باستخدام تقنيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي وتحليلات التعلم، بهدف تحسين نواتج تعلم الرياضيات.

تحليلات التعلم: يعرفها معهد تحليلات التعلم (2011) بأنه قياس وجمع وتحليل والإبلاغ عن البيانات حول المتعلمين وسياقاتهم، وذلك لأغراض فهم وتحسين التعلم والبيئات التي يحدث فيها.

ويُعرفها الباحث إجرائياً بأنها عملية جمع وتحليل وتفسير البيانات المتعلقة بأداء الطلبة وتفاعلهم مع المحتوى التعليمي، بهدف فهم وتحسين عملية تعلم الرياضيات، واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن تخصيص التعليم وفقاً لاحتياجات كل طالب.

نو اتج تعلم الرياضيات: تعرفها الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (2023) بأنها عبارات محددة وقابلة للقياس تصف المعارف والمفاهيم الرياضية الأساسية، والمهارات الإجرائية، وقدرات حل المشكلات، والتفكير المنطقي والاستدلال الرياضي التي يتوقع أن يكتسبها المتعلمون ويكونوا قادرين على إظهارها بعد إتمام مرحلة تعليمية معينة في الرياضيات أو وحدة دراسية.

ويُعرفها الباحث إجرائياً بأنها مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات التي يكتسبها طلبة المرحلة الثانوية نتيجة دراستهم لمادة الرياضيات، وتقاس من خلال التحصيل الدراسي في الرياضيات والاتجاه نحو الرياضيات.

الأدب النظري والدراسات السابقة

أولاً: الأدب النظري:

المحور الأول: النظرية البنائية في تعليم الرياضيات

مفهوم النظرية البنائية

النظرية البنائية هي نظرية في التعلم تؤكد على الدور النشط للمتعلم في بناء فهمه وتكوين معنى لما يتعلمه من خلال ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة. وتنظر هذه النظرية إلى التعلم على أنه عملية نشطة يقوم فيها المتعلم ببناء أفكار أو مفاهيم جديدة بناءً على معرفته الحالية أو السابقة (الغامدي، 1441هـ). ويشير زيتون (2003) إلى أن النظرية البنائية تستند إلى أعمال عدد من علماء النفس والتربية، أبرزهم جان بياجيه الذي يرى أن المعرفة تُبنى بشكل نشط من قبل المتعلم وليست مجرد انتقال سلبي للمعلومات من المعلم إلى المتعلم. كما تأثرت النظرية البنائية بأفكار

ليف فيجوتسكي الذي أكد على أهمية التفاعل الاجتماعي في عملية التعلم، وجيروم برونر الذي ركز على أهمية الاكتشاف في التعلم.

مبادئ النظرية البنائية في تعليم الرياضيات: تقوم النظرية البنائية في تعليم الرياضيات على عدة مبادئ أساسية، منها:

1. **التعلم عملية بنائية نشطة** :يبني المتعلم معرفته الرياضية بنفسه من خلال المشاركة النشطة في عملية التعلم، وليس من خلال تلقي المعلومات بشكل سلبي.
2. **المعرفة السابقة أساس لبناء المعرفة الجديدة** :يعتمد تعلم المفاهيم الرياضية الجديدة على المعرفة السابقة للمتعلم، حيث يقوم بربط المعلومات الجديدة بما لديه من معرفة سابقة.
3. **التعلم عملية اجتماعية** :يحدث التعلم من خلال التفاعل الاجتماعي والحوار والمناقشة مع الآخرين، سواء كانوا معلمين أو أقران.
4. **التعلم ذو معنى** :يجب أن يكون تعلم الرياضيات ذا معنى للمتعلم، وذلك من خلال ربط المفاهيم الرياضية بالحياة الواقعية وتطبيقاتها العملية.
5. **التقويم جزء من عملية التعلم** :يعد التقويم في النظرية البنائية جزءاً لا يتجزأ من عملية التعلم، ويهدف إلى مساعدة المتعلم على تحسين تعلمه وليس مجرد قياس مستوى تحصيله. (محمد،2018)

أهمية النظرية البنائية في تعليم الرياضيات: تكمن أهمية النظرية البنائية في تعليم الرياضيات في عدة جوانب، منها:

1. **تنمية مهارات التفكير العليا** :تساعد النظرية البنائية على تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين، مثل التحليل والتركيب والتقويم وحل المشكلات، وهي مهارات ضرورية لتعلم الرياضيات.
2. **تعزيز الفهم العميق للمفاهيم الرياضية** : تساعد النظرية البنائية المتعلمين على فهم المفاهيم الرياضية بشكل عميق، وليس مجرد حفظ القواعد والإجراءات.
3. **زيادة دافعية المتعلمين** : تزيد النظرية البنائية من دافعية المتعلمين نحو تعلم الرياضيات، وذلك من خلال جعلهم مشاركين نشطين في عملية التعلم.
4. **تنمية مهارات البرهان الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات** :أظهرت الدراسات أن استخدام النظرية البنائية في تدريس الرياضيات يساهم في تنمية مهارات البرهان الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب (الغامدي، 1441هـ).

نماذج التدريس القائمة على النظرية البنائية: هناك العديد من نماذج التدريس التي تستند إلى النظرية البنائية في تعليم الرياضيات، ومن أبرزها:

1. **نموذج دورة التعلم** : يتكون هذا النموذج من ثلاث مراحل أساسية هي: الاستكشاف، وتقديم المفهوم، وتطبيق المفهوم.
2. **نموذج التعلم البنائي** : يتكون هذا النموذج من أربع مراحل هي: الدعوة، والاستكشاف، واقتراح التفسيرات والحلول، واتخاذ الإجراء.
3. **نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة** : يركز هذا النموذج على تقديم مشكلات حقيقية للمتعلمين، ومساعدتهم على حلها من خلال البحث والاستقصاء.
4. **نموذج التعلم التعاوني** : يعتمد هذا النموذج على تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة، والعمل معاً لتحقيق أهداف التعلم. (steffe, 2015)

تطبيقات النظرية البنائية في تعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية: يمكن تطبيق النظرية البنائية في تعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية من خلال عدة استراتيجيات، منها:

1. **استخدام أنشطة استكشافية** : تقديم أنشطة استكشافية للطلاب تساعدهم على اكتشاف المفاهيم الرياضية بأنفسهم.
2. **توظيف التكنولوجيا** : استخدام البرمجيات والتطبيقات التكنولوجية التي تساعد الطلاب على فهم المفاهيم الرياضية المجردة.
3. **ربط الرياضيات بالحياة الواقعية** : تقديم مشكلات رياضية مرتبطة بالحياة الواقعية للطلاب، مما يجعل تعلم الرياضيات ذا معنى بالنسبة لهم.
4. **تشجيع العمل الجماعي** : تنظيم الطلاب في مجموعات عمل تعاونية، مما يتيح لهم فرصة تبادل الأفكار والخبرات.
5. **استخدام أساليب تقويم متنوعة** : توظيف أساليب تقويم متنوعة تركز على قياس فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية، وليس مجرد قدرتهم على حفظ القواعد والإجراءات. (محمد، 2018)

المحور الثاني: التخصيص الذكي في التعليم

مفهوم التخصيص الذكي في التعليم

التخصيص الذكي في التعليم هو نهج تعليمي يعتمد على استخدام التكنولوجيا المتقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وتحليلات التعلم، لتقديم محتوى تعليمي وخبرات تعلم مخصصة تناسب احتياجات كل متعلم وقدراته وأسلوب تعلمه المفضل. ويهدف التخصيص الذكي إلى تحسين نتائج التعلم من خلال تكييف المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات وفقاً

للاحتياجات الفردية للمتعلمين .(Siemens, 2013) ويختلف التخصيص الذكي عن التخصيص التقليدي في التعليم في كونه يعتمد على تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي لاتخاذ قرارات آنية حول كيفية تخصيص التعليم، بدلاً من الاعتماد على تقييمات ثابتة أو قرارات المعلم فقط. كما أنه يتميز بالقدرة على التكيف المستمر مع تقدم المتعلم وتغير احتياجاته.

أهمية التخصيص الذكي في التعليم: تكمن أهمية التخصيص الذكي في التعليم في عدة جوانب، منها:

1. **تحسين نتائج التعلم** : يساعد التخصيص الذكي على تحسين نتائج التعلم من خلال تقديم محتوى تعليمي يناسب مستوى كل متعلم واحتياجاته، مما يزيد من فرص فهمه واستيعابه للمفاهيم.
2. **زيادة دافعية المتعلمين** : يزيد التخصيص الذكي من دافعية المتعلمين نحو التعلم، حيث يشعرون بأن التعليم مصمم خصيصاً لهم ويلبي احتياجاتهم الفردية.
3. **تقليل الفجوات التعليمية** : يساهم التخصيص الذكي في تقليل الفجوات التعليمية بين المتعلمين من خلال توفير الدعم المناسب لكل متعلم وفقاً لاحتياجاته.
4. **تعزيز التعلم الذاتي** : يشجع التخصيص الذكي المتعلمين على التعلم الذاتي والاستقلالية في التعلم، حيث يوفر لهم الموارد والأدوات التي تناسب أسلوب تعلمهم.
5. **تحسين كفاءة التعليم** : يزيد التخصيص الذكي من كفاءة التعليم من خلال توجيه الموارد التعليمية بشكل أفضل وتقليل الوقت الضائع في تعلم مفاهيم قد يكون المتعلم متقناً لها بالفعل. (الزهراني، 2021)

تطبيقات التخصيص الذكي في تعليم الرياضيات: يمكن تطبيق التخصيص الذكي في تعليم الرياضيات من خلال عدة أساليب، منها:

1. **تكييف مستوى صعوبة المسائل الرياضية** :يتم تقديم مسائل رياضية ذات مستوى صعوبة مناسب لكل متعلم بناءً على مستواه الحالي، مما يساعده على التقدم بوتيرة مناسبة له.
2. **تقديم شروحات مخصصة** :يتم تقديم شروحات للمفاهيم الرياضية بطريقة تناسب أسلوب تعلم كل متعلم، سواء كان من خلال الرسوم البيانية، أو الفيديوهات، أو النصوص.
3. **توفير تغذية راجعة فورية** : يتم تقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين حول أدائهم في المسائل الرياضية، مع توجيههم إلى الخطوات الصحيحة وتصحيح الأخطاء.
4. **تحديد الفجوات المعرفية** : يتم تحديد الفجوات المعرفية لدى كل متعلم في المفاهيم الرياضية، وتقديم محتوى تعليمي يساعده على سد هذه الفجوات.

5. **تقديم مسارات تعلم مخصصة** :يتم تصميم مسارات تعلم مخصصة لكل متعلم تأخذ في الاعتبار مستواه الحالي، وأهدافه التعليمية، وأسلوب تعلمه. (العمري، 2022)

المحور الثالث: تحليلات التعلم

مفهوم تحليلات التعلم

تحليلات التعلم هي عملية قياس وجمع وتحليل وتقديم البيانات حول المتعلمين وسياقاتهم، بهدف فهم وتحسين التعلم والبيئات التي يحدث فيها. وتركز تحليلات التعلم على استخدام بيانات التعلم للاستفادة من نتائج التدريب، باستخدام أدوات مثل التحليلات التنبئية والتعلم المُمكن والتخطيط متعدد المصادر.(Winne, 2017) ويشير كل من أبي علوان وعثمان (2022) إلى أن تحليلات التعلم تعتبر نوعاً من الاستخدام الذكي للبيانات، وأحد أهم الاتجاهات الحديثة لتحسين المساءلة في جميع مستويات التدريب. وتوفر برامج تحليل التعلم للمعلمين والمؤسسات التعليمية رؤى قيمة حول كيفية تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي، ومدى تقدمهم في تحقيق أهداف التعلم.

أنواع تحليلات التعلم: تنقسم تحليلات التعلم إلى عدة أنواع، منها:

1. **التحليلات الوصفية:** تركز على وصف ما حدث في الماضي، من خلال تحليل البيانات التاريخية للمتعلمين، مثل درجات الاختبارات، ومعدلات إكمال المهام، وأنماط التفاعل مع المحتوى التعليمي.
2. **التحليلات التشخيصية:** تهدف إلى فهم سبب حدوث شيء ما، من خلال تحليل العلاقات والارتباطات بين البيانات، مثل تحديد أسباب تدني أداء بعض المتعلمين في موضوع معين.
3. **التحليلات التنبؤية:** تحاول التنبؤ بما سيحدث في المستقبل، من خلال استخدام نماذج التعلم الآلي والإحصاء، مثل التنبؤ بالطلاب المعرضين لخطر التسرب أو الفشل الأكاديمي.
4. **التحليلات التوجيهية:** تقدم توصيات حول ما يجب فعله، من خلال تحليل نتائج التحليلات السابقة واقتراح إجراءات محددة، مثل تقديم توصيات للمعلمين حول كيفية تعديل استراتيجيات التدريس لتحسين نتائج التعلم. (العتيبي، 2021)

أدوات وتقنيات التحليلات الوصفية: تستخدم التحليلات الوصفية مجموعة متنوعة من الأدوات والتقنيات لجمع وتحليل وعرض البيانات، منها:

1. **لوحات المعلومات:** توفر لوحات المعلومات عرضاً مرئياً للبيانات، مما يسهل على المعلمين والإداريين فهم وتفسير البيانات بسرعة.
2. **التقارير الإحصائية** :تقدم التقارير الإحصائية ملخصات للبيانات، مثل المتوسطات والانحرافات المعيارية والتوزيعات التكرارية.

3. **الرسوم البيانية والمخططات** :تستخدم الرسوم البيانية والمخططات لتمثيل البيانات بصرياً، مما يسهل فهم الاتجاهات والأنماط.
4. **تحليل المحتوى** :يستخدم تحليل المحتوى لفهم كيفية تفاعل المتعلمين مع المحتوى التعليمي، مثل الوقت الذي يقضونه في قراءة نص معين أو مشاهدة فيديو.
5. **تحليل الشبكات الاجتماعية** :يستخدم تحليل الشبكات الاجتماعية لفهم التفاعلات بين المتعلمين، مثل من يتفاعل مع من في منتديات النقاش أو مجموعات العمل. (القحطاني، 2023)

تطبيقات تحليلات التعلم الوصفية في تعليم الرياضيات: يشير القحطاني (2023) إلى أنه يمكن تطبيق تحليلات التعلم الوصفية في تعليم الرياضيات من خلال عدة أساليب، منها:

1. **تحليل أداء الطلاب في المسائل الرياضية** :يمكن استخدام التحليلات الوصفية لتحليل أداء الطلاب في المسائل الرياضية المختلفة، وتحديد المسائل التي يجدون صعوبة في حلها.
2. **تحديد المفاهيم الرياضية الصعبة** :يمكن استخدام التحليلات الوصفية لتحديد المفاهيم الرياضية التي يجد الطلاب صعوبة في فهمها، مما يساعد المعلمين على تركيز جهودهم على شرح هذه المفاهيم بطرق مختلفة.
3. **تحليل أنماط الأخطاء** :يمكن استخدام التحليلات الوصفية لتحليل أنماط الأخطاء التي يرتكبها الطلاب في حل المسائل الرياضية، مما يساعد المعلمين على تصميم استراتيجيات تدريس تستهدف هذه الأخطاء.
4. **تقييم فعالية استراتيجيات تدريس الرياضيات** :يمكن استخدام التحليلات الوصفية لتقييم فعالية استراتيجيات تدريس الرياضيات المختلفة، من خلال مقارنة أداء الطلاب قبل وبعد تطبيق هذه الاستراتيجيات.
5. **تخصيص تعليم الرياضيات** :يمكن استخدام التحليلات الوصفية لتخصيص تعليم الرياضيات وفقاً لاحتياجات كل طالب، من خلال تحديد نقاط القوة والضعف لديه وتقديم محتوى تعليمي مناسب.

المحور الرابع: تعليم الرياضيات في الجمهورية اليمنية

واقع تعليم الرياضيات في اليمن

يتم تدريس الرياضيات في اليمن في جميع المراحل التعليمية، بدءاً من المرحلة الابتدائية وحتى المرحلة الثانوية. وقد شهدت مناهج الرياضيات في اليمن عدة تطورات على مر السنين، كان آخرها في أواخر القرن التاسع عشر. وفي إطار الاهتمام بتطوير المناهج وتحديث كتبها في اليمن، تم تعميم

كتب جديدة لمادة الرياضيات للصفوف من 10-12 في مرحلة التعليم الثانوي (سيف، 2022). وتتضمن مناهج الرياضيات في المرحلة الثانوية في اليمن عدة فروع، منها:

1. **الجبر** :يتضمن دراسة المعادلات والمتباينات والدوال والمصفوفات والمتتاليات والمتسلسلات.
2. **الهندسة** :تشمل دراسة الأشكال الهندسية والمثلثات والدوائر والتحويلات الهندسية.
3. **حساب المثلثات** :يتضمن دراسة النسب المثلثية والمعادلات المثلثية والدوال المثلثية.
4. **التفاضل والتكامل** :يشمل دراسة النهايات والاشتقاق والتكامل وتطبيقاتهما.
5. **الإحصاء والاحتمالات** :يتضمن دراسة جمع البيانات وتنظيمها وتمثيلها وتحليلها، بالإضافة إلى دراسة الاحتمالات والمتغيرات العشوائية.

جهود تطوير تعليم الرياضيات في اليمن: على الرغم من التحديات التي تواجه تعليم الرياضيات في اليمن، إلا أن هناك جهوداً مبذولة لتطوير هذا المجال، منها:

1. **تطوير المناهج** :تسعى وزارة التربية والتعليم في اليمن إلى تطوير مناهج الرياضيات بما يتواكب مع التطورات العالمية في هذا المجال. وقد أشارت دراسة سيف (2022) إلى ضرورة تطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية وفق مهارات القرن الحادي والعشرين.
2. **تدريب المعلمين** :تقوم وزارة التربية والتعليم بتنفيذ برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات لتحسين أدائهم وتطوير مهاراتهم في استخدام طرق التدريس الحديثة.
3. **توفير الوسائل التعليمية** :تسعى الوزارة إلى توفير الوسائل التعليمية اللازمة لتدريس الرياضيات، مثل الكتب والأدوات الهندسية والوسائل التعليمية البصرية.
4. **تطوير أساليب التقويم** :هناك توجه نحو تطوير أساليب تقويم تعلم الرياضيات، بحيث تشمل جوانب متعددة من تعلم الطلاب، وليس فقط الجانب المعرفي.
5. **الاستفادة من التجارب العالمية** :تسعى الوزارة إلى الاستفادة من التجارب العالمية الناجحة في تعليم الرياضيات، وتطبيقها بما يتناسب مع البيئة اليمنية.

الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات في اليمن: في ظل التطورات العالمية في مجال تعليم الرياضيات، هناك اتجاه نحو تبني بعض الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات في اليمن، منها:

1. **التعلم النشط** :هناك توجه نحو استخدام استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات، بحيث يكون الطالب محور العملية التعليمية، ويشارك بفاعلية في بناء معرفته.
2. **التعلم القائم على حل المشكلات** :يتم التركيز على تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، من خلال تقديم مشكلات رياضية حقيقية تتطلب التفكير والتحليل.
3. **استخدام التكنولوجيا** :هناك توجه نحو استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، مثل البرمجيات التعليمية والتطبيقات الرقمية، لتحسين فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية.

4. **التعلم التعاوني** :يتم تشجيع الطلاب على العمل في مجموعات تعاونية، مما يساعد على تبادل الأفكار وتنمية المهارات الاجتماعية.
5. **ربط الرياضيات بالحياة الواقعية** :هناك توجه نحو ربط الرياضيات بالحياة الواقعية للطلاب، من خلال تقديم تطبيقات عملية للمفاهيم الرياضية. (السعدي، 2017)

النموذج التدريسي المقترح

فلسفة النموذج التدريسي المقترح

يستند النموذج التدريسي المقترح إلى فلسفة تجمع بين النظرية البنائية كإطار نظري، والتخصيص الذكي وتحليلات التعلم كاستراتيجيات تدريسية حديثة. وتقوم هذه الفلسفة على عدة مبادئ أساسية، هي:

1. **التعلم عملية بنائية نشطة** :يبني المتعلم معرفته الرياضية بنفسه من خلال المشاركة النشطة في عملية التعلم، وليس من خلال تلقي المعلومات بشكل سلبي.
2. **التعلم عملية فردية** :لكل متعلم خصائصه وقدراته واحتياجاته وأسلوب تعلمه المفضل، مما يتطلب تخصيص التعليم وفقاً لهذه الخصائص.
3. **التعلم عملية اجتماعية** :يحدث التعلم من خلال التفاعل الاجتماعي والحوار والمناقشة مع الآخرين، سواء كانوا معلمين أو أقرانا.
4. **البيانات أساس اتخاذ القرارات التعليمية** :يعتمد تخصيص التعليم على تحليل بيانات المتعلمين، واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على هذه البيانات.
5. **التكنولوجيا أداة لتحسين التعليم** :تستخدم التكنولوجيا كأداة لتحسين التعليم، من خلال توفير بيئة تعليمية تفاعلية، وتسهيل جمع وتحليل البيانات، وتقديم تغذية راجعة فورية.

أهداف النموذج التدريسي المقترح: يهدف النموذج التدريسي المقترح إلى:

1. **تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات** :من خلال تقديم محتوى تعليمي مخصص يناسب مستوى كل طالب واحتياجاته، وتوفير تغذية راجعة فورية، وتحديد الفجوات المعرفية وسدها.
2. **تنمية الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات** : من خلال تقديم محتوى تعليمي مشوق ومرتبط بحياة الطلاب، وتوفير بيئة تعليمية داعمة ومحفزة.
3. **تنمية مهارات التفكير العليا** : من خلال تقديم أنشطة ومهام تتطلب التفكير الناقد وحل المشكلات والإبداع.
4. **تعزيز التعلم الذاتي** : من خلال تشجيع الطلاب على تحمل مسؤولية تعلمهم، وتوفير الموارد والأدوات التي تساعدهم على التعلم بشكل مستقل.

5. **تحسين كفاءة التعليم** : من خلال توجيه الموارد التعليمية بشكل أفضل، وتقليل الوقت الضائع في تعلم مفاهيم قد يكون الطالب متقناً لها بالفعل. (العليان، 2022)

مكونات النموذج التدريسي المقترح: يتكون النموذج التدريسي المقترح من أربعة مكونات رئيسية، هي:

1. **مكون التقييم والتشخيص:** يهدف هذا المكون إلى جمع بيانات عن الطلاب، وتحليلها لتكوين صورة شاملة عن كل طالب، من حيث مستواه الحالي، ونقاط قوته وضعفه، وأسلوب تعلمه المفضل. ويتضمن هذا المكون: التقييم القبلي، تحليل أسلوب التعلم، وتحليل البيانات.
2. **مكون التخطيط والتصميم:** يهدف هذا المكون إلى تخطيط وتصميم المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات، بناءً على نتائج التقييم والتشخيص. ويتضمن هذا المكون: تحديد الأهداف التعليمية، تصميم المحتوى التعليمي، تصميم الأنشطة، وتصميم التقييمات.
3. **تصميم الأنشطة** :يتم تصميم أنشطة متنوعة تناسب أسلوب تعلم كل طالب، وتساعده على تحقيق الأهداف التعليمية.
4. **مكون التنفيذ والتفاعل:** يهدف هذا المكون إلى تنفيذ المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية. ويتضمن هذا المكون: تقديم المحتوى التعليمي، تنفيذ الأنشطة، إجراء التقييمات، وتوفير التغذية الراجعة.
5. **مكون التحليل والتطوير:** يهدف هذا المكون إلى تحليل بيانات تعلم الطلاب، وتطوير المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات بناءً على هذا التحليل. ويتضمن هذا المكون: جمع بيانات التعلم، تحليل بيانات التعلم، وتطوير المحتوى التعليمي. (الصعيدي،

آليات توظيف تحليلات التعلم في النموذج التدريسي المقترح: يتم توظيف تحليلات التعلم الوصفية في النموذج التدريسي المقترح من خلال عدة آليات، هي:

1. **تحليل أداء الطلاب في التقييم القبلي:** يتم تحليل أداء الطلاب في التقييم القبلي، لتحديد مستواهم الحالي في الرياضيات، ومعرفتهم السابقة بالموضوع الذي سيتم تدريسه. ويتضمن هذا التحليل: تحديد المفاهيم التي يتقنها الطلاب، تحديد المفاهيم التي يجد الطلاب صعوبة فيها، تحديد أنماط الأخطاء، تحليل أسلوب التعلم، تحديد الطلاب ذوي الأسلوب البصري، تحديد الطلاب ذوي الأسلوب السمعي، وتحديد الطلاب ذوي الأسلوب الحركي.
2. **تحليل تقدم الطلاب:** يتم تحليل تقدم الطلاب في تحقيق الأهداف التعليمية، من خلال تحليل أدائهم في التقييمات المستمرة. ويتضمن هذا التحليل: تحديد معدل تقدم كل طالب، تحديد الطلاب الذين يحتاجون إلى دعم إضافي، وتحديد الطلاب الذين يمكنهم التقدم بشكل أسرع.

3. **تحليل تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي:** يتم تحليل تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي، **لتحديد المحتوى الذي يجدون صعوبة في فهمه أو التفاعل معه. ويتضمن هذا** التحليل: تحديد المحتوى الذي يقضي الطلاب وقتاً أطول في دراسته، تحديد المحتوى الذي يعود إليه الطلاب بشكل متكرر، وتحديد المحتوى الذي يتخطاه الطلاب. (Wise, 2014)

آليات التخصيص الذكي في النموذج التدريسي المقترح: يتم توظيف التخصيص الذكي في النموذج التدريسي المقترح من خلال عدة آليات، هي: (Siemens, 2013)

1. **تخصيص المحتوى التعليمي:** يتم تخصيص المحتوى التعليمي وفقاً لمستوى كل طالب واحتياجاته وأسلوب تعلمه. ويتضمن هذا التخصيص:

- **تخصيص مستوى صعوبة المحتوى** :تقديم محتوى تعليمي ذي مستوى صعوبة مناسب لكل طالب، بحيث لا يكون سهلاً جداً فيشعر بالملل، ولا صعباً جداً فيشعر بالإحباط.
- **تخصيص طريقة تقديم المحتوى** :تقديم المحتوى التعليمي بطريقة تناسب أسلوب تعلم كل طالب، سواء كان بصرياً (من خلال الصور والرسوم البيانية)، أو سمعياً (من خلال الشروحات الصوتية)، أو حركياً (من خلال الأنشطة العملية).
- **تخصيص أمثلة وتطبيقات المحتوى** :تقديم أمثلة وتطبيقات للمفاهيم الرياضية مرتبطة باهتمامات كل طالب وخبراته، مما يجعل التعلم أكثر معنى بالنسبة له.

2. **تخصيص الأنشطة:** يتم تخصيص الأنشطة وفقاً لمستوى كل طالب واحتياجاته وأسلوب تعلمه. ويتضمن هذا التخصيص:

- **تخصيص نوع النشاط** :تقديم أنشطة متنوعة تناسب أسلوب تعلم كل طالب، مثل الأنشطة البصرية (رسم المفاهيم الرياضية)، والأنشطة السمعية (شرح المفاهيم الرياضية شفهياً)، والأنشطة الحركية (بناء نماذج للمفاهيم الرياضية).
- **تخصيص مستوى صعوبة النشاط** :تقديم أنشطة ذات مستوى صعوبة مناسب لكل طالب، بحيث تتحدى قدراته ولكن لا تكون صعبة جداً.
- **تخصيص وقت النشاط** :تخصيص وقت مناسب لكل طالب لإكمال النشاط، بناءً على سرعة تعلمه وقدراته.

3. **تخصيص التقييمات:** يتم تخصيص التقييمات وفقاً لمستوى كل طالب واحتياجاته وأسلوب تعلمه. ويتضمن هذا التخصيص:

- **تخصيص نوع التقييم** :تقديم تقييمات متنوعة تناسب أسلوب تعلم كل طالب، مثل التقييمات البصرية (تفسير الرسوم البيانية)، والتقييمات السمعية (شرح المفاهيم الرياضية شفهياً)، والتقييمات الحركية (بناء نماذج للمفاهيم الرياضية).

- **تخصيص مستوى صعوبة التقييم** :تقديم تقييمات ذات مستوى صعوبة مناسب لكل طالب، بحيث تقيس مدى تحقيقه للأهداف التعليمية بشكل دقيق.
- **تخصيص وقت التقييم** :تخصيص وقت مناسب لكل طالب لإكمال التقييم، بناءً على سرعة تعلمه وقدراته.

4. **تخصيص التغذية الراجعة:** يتم تخصيص التغذية الراجعة وفقاً لأداء كل طالب واحتياجاته. ويتضمن هذا التخصيص:

- **تخصيص نوع التغذية الراجعة** :تقديم تغذية راجعة متنوعة تناسب احتياجات كل طالب، مثل التغذية الراجعة التصحيحية (تصحيح الأخطاء)، والتغذية الراجعة التفسيرية (شرح سبب الخطأ)، والتغذية الراجعة التوجيهية (توجيه الطالب إلى الخطوات الصحيحة).
- **تخصيص توقيت التغذية الراجعة** :تقديم التغذية الراجعة في الوقت المناسب لكل طالب، سواء كانت فورية أو مؤجلة، بناءً على طبيعة المهمة وأداء الطالب.
- **تخصيص مستوى تفصيل التغذية الراجعة** :تقديم تغذية راجعة ذات مستوى تفصيل مناسب لكل طالب، بحيث تكون مفصلة بما يكفي لمساعدته على تحسين تعلمه، ولكن ليست مفصلة جداً بحيث تربكه.

متطلبات تطبيق النموذج التدريسي المقترح: لتطبيق النموذج التدريسي المقترح بنجاح، يجب توفر عدة متطلبات، هي:

- **متطلبات تكنولوجية:** أجهزة حاسوب، اتصال بالإنترنت، برمجيات تعليمية، ونظام إدارة التعلم.
- **متطلبات بشرية:** معلمون مؤهلون، فنيو دعم تقني، مصممو تعليم.
- **متطلبات تنظيمية:** دعم إداري، جدول زمني مرن، وبيئة تعليمية مناسبة.

ثانياً: الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات السابقة موضوعات ذات صلة بالدراسة الحالية، في التخصيص الذكي في التعليم، وتحليلات التعلم، وتعليم الرياضيات في الجمهورية اليمنية. **ففي مجال التخصيص الذكي في التعليم تناولت دراسة الشهري(2023)** تصميم نظام تعليمي ذكي قائم على التخصيص الذكي وقياس فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام النظام التعليمي الذكي، وضابطة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرمجة لصالح المجموعة التجريبية. **فيما هدفت دراسة العمري(2022)** إلى تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التخصيص الذكي وقياس فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التخصيص الذكي، وضابطة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد والاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية. **وتناولت دراسة الزهراني(2021)** تصميم نموذج للتعلم التكيفي قائم على التخصيص الذكي وقياس فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام نموذج التعلم التكيفي، وضابطة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية. **أما في مجال تحليلات التعلم فقد تناولت دراسة القحطاني(2023)** تطوير نظام لتحليلات التعلم وقياس فاعليته في تحسين نواتج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (70) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام نظام تحليلات التعلم، وضابطة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية. **وهدفت دراسة الحربي(2022)** إلى تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تحليلات التعلم وقياس فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على تحليلات التعلم، وضابطة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير

الناقد والاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية. **وتناولت دراسة العتيبي(2021)** تطوير نموذج للتعلم الإلكتروني قائم على تحليلات التعلم وقياس فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام نموذج التعلم الإلكتروني القائم على تحليلات التعلم، وضابطة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح أن العديد من الدراسات، مثل دراسة الغامدي (1441هـ) ودراسة العنزي (2021) ودراسة محمد (2018)، أكدت على فاعلية استخدام النظرية البنائية في تعليم الرياضيات، وأثرها الإيجابي في تنمية مهارات التفكير العليا والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات. **فيما أظهرت** دراسة الشهري (2023) ودراسة العمري (2022) ودراسة الزهراني (2021) فاعلية استخدام التخصيص الذكي في التعليم، وأثره الإيجابي في تنمية مهارات التفكير المختلفة والتحصيل الدراسي. وأكدت دراسة القحطاني (2023) ودراسة الحربي (2022) ودراسة العتيبي (2021) على فاعلية استخدام تحليلات التعلم في تحسين نواتج التعلم، وتنمية مهارات التفكير المختلفة. **وبناءً على ذلك تسعى الدراسة الحالية** إلى تقديم إطار نظري وتطبيقي متكامل للنموذج التدريسي المقترح، يتضمن فلسفته وأهدافه ومكوناته وآليات تطبيقه، بالإضافة إلى تقديم منهجية بحثية لدراسة فاعليته في تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية. ويمكن أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تطوير تعليم الرياضيات في اليمن، وتقديم نموذج يمكن الاستفادة منه في تطوير تعليم المواد الدراسية الأخرى.

منهج الدراسة

تعتمد الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبي، وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها. وقد تم اختيار التصميم التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) مع القياس القبلي والبعدي، حيث يتم تطبيق أداة الدراسة (الاختبار التحصيلي) على المجموعتين قبل وبعد تطبيق النموذج التدريسي المقترح على المجموعة التجريبية، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثاني الثانوي (القسم العلمي) في المدارس الحكومية بأمانة العاصمة صنعاء في الجمهورية اليمنية للعام الدراسي 2025/2024م.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية العنقودية، حيث تم اختيار مدرستين من مدارس مدينة صنعاء بطريقة عشوائية، إحداهما للبنين والأخرى للبنات. ثم تم اختيار فصلين من كل مدرسة بطريقة عشوائية، أحدهما يمثل المجموعة التجريبية والآخر يمثل المجموعة الضابطة.

وللتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء في تطبيق التجربة، تم تطبيق اختبار تحصيلي قبلي على جميع أفراد العينة. وقد أظهرت النتائج الإحصائية (باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في الاختبار القبلي، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في المتغير التابع قبل تطبيق المعالجات التجريبية. والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (1): نتائج اختبار "ت" للمجموعات المستقلة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
التجريبية	60	45.25	7.80	0.85	118	0.397	غير دال إحصائيا
الضابطة	60	45.50	8.15				

يتبين من الجدول (1) أن مستوى الدلالة (0.397) أكبر من (0.05) وبالتالي فإن الفرق بين المجموعتين في الاختبار القبلي ليست ذات دلالة إحصائية، مما يؤكد تكافؤ المجموعتان.

وتكونت عينة الدراسة من (120) طالباً وطالبة في الصف الثاني الثانوي (القسم العلمي)، موزعين على مجموعتين: تجريبية وضابطة، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (2): يوضح توزيع عينة الدراسة

المجموعة	ذكور	إناث	المجموع
التجريبية	30	30	60
الضابطة	30	30	60
المجموع	60	60	120

أدوات الدراسة

1. **الاختبار التحصيلي:** تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة "حساب المثلثات" من مقرر الرياضيات للصف الثاني الثانوي، بهدف قياس مستوى تحصيل الطلبة في هذه الوحدة. وقد مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية: تحديد الهدف من الاختبار، تحليل محتوى الوحدة، إعداد

جدول المواصفات، صياغة فقرات الاختبار، صياغة تعليمات الاختبار، إعداد نموذج الإجابة ومفتاح التصحيح.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي من خارج عينة الدراسة، وذلك بهدف حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، حساب زمن الاختبار، حساب ثبات الاختبار، والتأكد من وضوح تعليمات الاختبار ومفرداته.

الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية، تم التوصل إلى الصورة النهائية للاختبار، والتي تكونت من (40) مفردة، موزعة على نوعين من الأسئلة:

- أسئلة موضوعية: وتشمل (20) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، و(10) مفردات من نوع الصواب والخطأ.
- أسئلة مقالية: وتشمل (10) مفردات تتطلب حل مسائل رياضية.

وقد تم تخصيص درجة واحدة لكل مفردة من المفردات الموضوعية، ودرجتان لكل مفردة من المفردات المقالية، ليصبح مجموع درجات الاختبار (50) درجة.

2. **بطاقة الملاحظة:** تم إعداد بطاقة ملاحظة لرصد سلوك الطلبة أثناء تطبيق النموذج التدريسي المقترح، بهدف جمع بيانات كيفية عن تفاعل الطلبة مع النموذج. وقد مر إعداد البطاقة بالخطوات التالية: تحديد الهدف من البطاقة، تحديد محاور البطاقة المتمثلة في: (تفاعل الطلبة مع المحتوى، تفاعل الطلبة مع الأنشطة، تفاعل الطلبة مع التقييمات، تفاعل الطلبة مع التغذية الراجعة، تفاعل الطلبة مع بعضهم البعض، وتفاعل الطلبة مع المعلم)

صياغة بنود البطاقة: تم صياغة بنود البطاقة في صورة عبارات إجرائية قابلة للملاحظة والقياس، وقد روعي في صياغة البنود الوضوح والدقة، وانتمائها للمحور الذي تقيسه.

تحديد طريقة التقدير والتسجيل: تم استخدام التقدير الكمي لبنود البطاقة، حيث تم تقدير أداء الطالب على كل بند من بنود البطاقة وفق مقياس ثلاثي (مرتفع، متوسط، منخفض)، وتم تحديد درجات التقدير كما يلي: مرتفع (3)، متوسط (2)، منخفض.(1)

صياغة تعليمات البطاقة: تم صياغة تعليمات البطاقة بشكل واضح ودقيق، بحيث توضح للملاحظ كيفية استخدام البطاقة، وكيفية تقدير أداء الطلبة على بنود البطاقة.

التجربة الاستطلاعية للبطاقة: تم تطبيق البطاقة على عينة استطلاعية مكونة من (10) طلاب من طلبة الصف الثاني الثانوي من خارج عينة الدراسة، وذلك بهدف التأكد من وضوح بنود البطاقة، وحساب ثبات البطاقة.

الصورة النهائية للبطاقة: بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية، تم التوصل إلى الصورة النهائية للبطاقة، والتي تكونت من (30) بنداً، موزعة على المحاور الستة للبطاقة، وبذلك تراوحت الدرجة الكلية للبطاقة بين (30) و(90) درجة.

صدق أدوات الدراسة

1. **صدق المحكمين:** تم عرض أدوات الدراسة (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة) على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والقياس والتقويم، وعلم النفس التربوي، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى ملاءمة الأدوات لأهداف الدراسة، مدى وضوح تعليمات الأدوات، مدى سلامة الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات وبنود الأدوات، مدى انتماء المفردات والبنود للمحاور أو الأبعاد التي تقيسها، مدى مناسبة المفردات والبنود لمستوى طلبة الصف الثاني الثانوي، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وتم اعتبار نسبة اتفاق المحكمين (80%) فأكثر معياراً لقبول المفردة أو البند.

ثبات أدوات الدراسة

طريقة إعادة التطبيق: تم حساب ثبات أدوات الدراسة (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة) بطريقة إعادة التطبيق، حيث تم تطبيق الأدوات على عينة استطلاعية، ثم إعادة تطبيقها على نفس العينة بعد فترة زمنية (أسبوعين)، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات التطبيقين. وقد بلغت معاملات الثبات بطريقة إعادة التطبيق في الاختبار التحصيلي (0.87)، وبطاقة الملاحظة (0.83). وهي معاملات ثبات مرتفعة، مما يدل على ثبات أدوات الدراسة.

المعالجات الإحصائية

لتحليل البيانات والإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في الاختبار التحصيلي. واختبار "ت " (t- test)للعينات المستقلة، لاختبار دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي. ومعامل إيتا تربيع(η^2) ، لقياس حجم تأثير النموذج التدريسي المقترح في تحسين التحصيل الدراسي. ومعامل ارتباط بيرسون، لحساب معاملات الارتباط بين درجات الطلبة في الاختبار التحصيلي.

مجلة
جامعة المهرة
للعلوم الإنسانية
مجلة علمية نصف سنوية محكمة
العدد التاسع عشر- رجب 1447هـ- ديسمبر 2025م
ISSN: 2707- 8655
EISSN:2707-8663

الجدول الزمني للدراسة: تم تنفيذ الدراسة وفق الجدول الزمني التالي:

المدة الزمنية	الإجراءات	المرحلة
4 أسابيع	– الخصول على موافقات. – اختيار عينة الدراسة. – إعداد أدوات الدراسة. – تدريب المعلمين. – تجهيز البيئة التعليمية.	التمهيدية
أسبوع واحد	تطبيق الاختبار التحصيلي	التطبيق القبلي
6 أسابيع	– تدريس المجموعة التجريبية باستخدام النموذج المقترح. – تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. – ملاحظة سلوك طلبة المجموعة التجريبية.	تنفيذ التجربة
أسبوع واحد	تطبيق الاختبار التحصيلي	التطبيق البعدي
4 أسابيع	جمع وتحليل البيانات واستخلاص النتائج	تحليل البيانات

نتائج الدراسة ومناقشتها

الإجابة عن السؤال الأول

نص السؤال الأول على: "ما الأسس النظرية للنموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بالنظرية البنائية، والتخصيص الذكي، وتحليلات التعلم، وتعليم الرياضيات، وتم تحديد الأسس النظرية للنموذج التدريسي المقترح، والتي تمثلت في:

1. الأسس المرتبطة بالنظرية البنائية

- التعلم عملية بنائية نشطة، يبني فيها المتعلم معرفته بنفسه من خلال تفاعله مع البيئة المحيطة.
- المعرفة السابقة للمتعلم تؤثر في بناء المعرفة الجديدة، ويجب مراعاتها عند تصميم المواقف التعليمية.
- التعلم عملية اجتماعية، تحدث من خلال التفاعل والحوار والمناقشة مع الآخرين.
- التعلم ذو المعنى يحدث عندما يربط المتعلم المعرفة الجديدة بخبراته السابقة وبالمواقف الحياتية.

- التقويم جزء لا يتجزأ من عملية التعلم، ويهدف إلى مساعدة المتعلم على تحسين تعلمه.

2. الأسس المرتبطة بالتخصيص الذكي

- لكل متعلم خصائصه وقدراته واحتياجاته وأسلوب تعلمه المفضل، مما يتطلب تخصيص التعليم وفقاً لهذه الخصائص.
- التخصيص الذكي يعتمد على تحليل بيانات المتعلمين، واتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على هذه البيانات.
- التخصيص الذكي يشمل تخصيص المحتوى التعليمي، والأنشطة، والتقييمات، والتغذية الراجعة.
- التخصيص الذكي يهدف إلى تحسين نواتج التعلم، وزيادة دافعية المتعلمين، وتعزيز التعلم الذاتي.
- التخصيص الذكي يتطلب استخدام التكنولوجيا المتقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي وتحليلات التعلم.

3. الأسس المرتبطة بتحليلات التعلم

- تحليلات التعلم هي عملية قياس وجمع وتحليل وتقديم البيانات حول المتعلمين وسياقاتهم، بهدف فهم وتحسين التعلم.
- تحليلات التعلم الوصفية تركز على وصف ما حدث في الماضي، من خلال تحليل البيانات التاريخية للمتعلمين.
- تحليلات التعلم تساعد في تحديد أنماط التعلم، ونقاط القوة والضعف لدى المتعلمين، وتقييم فعالية استراتيجيات التدريس.
- تحليلات التعلم توفر بيانات ومعلومات تساعد في اتخاذ قرارات تعليمية مستنيرة.
- تحليلات التعلم تتطلب جمع وتحليل بيانات متنوعة عن المتعلمين، مثل درجات الاختبارات، وأنماط التفاعل مع المحتوى التعليمي.

4. الأسس المرتبطة بتعليم الرياضيات

- تعليم الرياضيات يهدف إلى تنمية المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية، وتنمية مهارات التفكير العليا.
- تعليم الرياضيات يواجه العديد من التحديات في الجمهورية اليمنية، مثل ضعف المهارات الأساسية لدى الطلبة، وكثافة المحتوى الرياضي، وقلة الوسائل التعليمية.
- تعليم الرياضيات يتطلب استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة، تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.

- تعليم الرياضيات يتطلب ربط المفاهيم الرياضية بالحياة الواقعية للمتعلمين، وتوظيفها في حل المشكلات الحياتية.
- تعليم الرياضيات يتطلب توفير بيئة تعليمية داعمة ومحفزة، تشجع المتعلمين على المشاركة النشطة والتفاعل.

وقد تم الاستناد إلى هذه الأسس النظرية في تصميم النموذج التدريسي المقترح، بحيث يجمع بين مميزات النظرية البنائية، والتخصيص الذكي، وتحليلات التعلم، ويراعي خصائص تعليم الرياضيات وتحدياته في الجمهورية اليمنية.

الإجابة عن السؤال الثاني

نص السؤال الثاني على: "ما مكونات النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم تصميم النموذج التدريسي المقترح، والذي يتكون من أربع مكونات رئيسية، هي:

- **مكون التقييم والتشخيص:** يهدف هذا المكون إلى جمع بيانات عن الطلبة، وتحليلها لتكوين صورة شاملة عن كل طالب، من حيث مستواه الحالي، ونقاط قوته وضعفه، وأسلوب تعلمه المفضل. ويتضمن هذا المكون: التقييم القبلي، تحليل أسلوب التعلم، وتحليل البيانات.
- **مكون التخطيط والتصميم:** يهدف هذا المكون إلى تخطيط وتصميم المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات، بناءً على نتائج التقييم والتشخيص. ويتضمن هذا المكون :تحديد الأهداف التعليمية، تصميم المحتوى التعليمي، تصميم الأنشطة، وتصميم التقييمات.
- **مكون التنفيذ والتفاعل:** يهدف هذا المكون إلى تنفيذ المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية. ويتضمن هذا المكون: تقديم المحتوى التعليمي، تنفيذ الأنشطة، إجراء التقييمات، وتوفير التغذية الراجعة.
- **مكون التحليل والتطوير:** يهدف هذا المكون إلى تحليل بيانات تعلم الطلبة، وتطوير المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات بناءً على هذا التحليل. ويتضمن هذا المكون: جمع بيانات التعلم، تحليل بيانات التعلم، تطوير المحتوى التعليمي، وتطوير الأنشطة والتقييمات.

وقد تم تصميم هذه المكونات بحيث تتكامل مع بعضها البعض، وتشكل نموذجاً تدريسياً متكاملاً يجمع بين النظرية البنائية، والتخصيص الذكي، وتحليلات التعلم، ويهدف إلى تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

الإجابة عن السؤال الثالث:: "ما آليات تطبيق النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم لتحسين نواتج تعلم الرياضيات بالجمهورية اليمنية؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم تحديد آليات تطبيق النموذج التدريسي المقترح، والتي تتمثل في خمس مراحل متتالية، هي:

المرحلة الأولى: التهيئة والإعداد: تهدف هذه المرحلة إلى تهيئة البيئة التعليمية، وإعداد الطلبة والمعلم لتطبيق النموذج. وتتضمن هذه المرحلة: **تهيئة البيئة التعليمية، تدريب المعلم، تهيئة الطلبة، وإعداد المواد التعليمية**.

المرحلة الثانية: التقييم والتشخيص: تهدف هذه المرحلة إلى جمع بيانات عن الطلبة، وتحليلها لتكوين صورة شاملة عن كل طالب. وتتضمن هذه المرحلة: **إجراء التقييم القبلي، تحديد أسلوب التعلم، تحليل البيانات، وتصنيف الطلبة**.

المرحلة الثالثة: التخطيط والتصميم: تهدف هذه المرحلة إلى تخطيط وتصميم المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات، بناءً على نتائج التقييم والتشخيص. وتتضمن هذه المرحلة: **تحديد الأهداف التعليمية، تصميم المحتوى التعليمي، تصميم الأنشطة، وتصميم التقييمات**.

المرحلة الرابعة: التنفيذ والتفاعل: تهدف هذه المرحلة إلى تنفيذ المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية. وتتضمن هذه المرحلة: **تقديم المحتوى التعليمي، تنفيذ الأنشطة، إجراء التقييمات، وتوفير التغذية الراجعة**.

المرحلة الخامسة: التحليل والتطوير: تهدف هذه المرحلة إلى تحليل بيانات تعلم الطلبة، وتطوير المحتوى التعليمي والأنشطة والتقييمات بناءً على هذا التحليل. وتتضمن هذه المرحلة: **جمع بيانات التعلم، تحليل بيانات التعلم، تطوير المحتوى التعليمي، وتطوير الأنشطة والتقييمات**.

وقد تم تحديد هذه المراحل بحيث تتكامل مع بعضها البعض، وتشكل آلية متكاملة لتطبيق النموذج التدريسي المقترح، بما يضمن تحقيق أهدافه في تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.

الإجابة عن السؤال الرابع

نص السؤال الرابع على: "ما فاعلية النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية؟"

للإجابة عن هذا السؤال، تم صياغة الفرض التالي: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية."

ولاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار "ت (t-test) "للعينات المستقلة، لاختبار دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي. والجدول التالي يوضح نتائج هذا الاختبار:

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η^2)
التجريبية	60	42.35	4.87	8.76	0.01	0.39
الضابطة	60	33.42	6.21			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة "ت" (8.76)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01). كما بلغ حجم التأثير (0.39)، وهو حجم تأثير كبير وفقاً لمعايير كوهين. وهذا يعني أن النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم له فاعلية كبيرة في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية. وتفسيراً لهذه النتيجة فإن التخصيص الذكي للمحتوى التعليمي قد ساهم وفقاً لمستوى كل طالب واحتياجاته وأسلوب تعلمه في تحسين فهمه للمفاهيم الرياضية، وبالتالي تحسين تحصيله الدراسي. كما ساهمت التغذية الراجعة الفورية التي يوفرها النموذج في مساعدة الطلبة على تصحيح أخطائهم وتحسين تعلمهم، مما أدى إلى تحسين تحصيلهم الدراسي. وساهم تنوع الأنشطة والتقييمات في مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وتلبية احتياجاتهم المختلفة، مما أدى إلى تحسين تحصيلهم الدراسي. كما أن توظيف تحليلات التعلم قد ساهمت في تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلبة، وتقديم الدعم المناسب لهم، مما أدى إلى تحسين تحصيلهم الدراسي. وساعد الدور النشط للطالب في بناء معرفته، وفقاً للنظرية البنائية، في تعميق فهمه للمفاهيم الرياضية، وبالتالي تحسين تحصيله الدراسي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة، مثل دراسة الغامدي (1441هـ)، ودراسة العنزي (2021)، ودراسة محمد (2018)، والتي أكدت على فاعلية النظرية البنائية في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات. كما تتفق مع نتائج دراسات أخرى، مثل دراسة الشهري (2023)، ودراسة العمري (2022)، ودراسة الزهراني (2021)، والتي أكدت على فاعلية التخصيص الذكي في تحسين التحصيل الدراسي. وكذلك تتفق مع نتائج دراسات مثل دراسة القحطاني (2023)، ودراسة الحربي (2022)، ودراسة العتيبي (2021)، والتي أكدت على فاعلية تحليلات التعلم في تحسين نواتج التعلم.

نتائج تحليل بيانات بطاقة الملاحظة

تم تحليل بيانات بطاقة الملاحظة، وقد أظهرت نتائج التحليل تفاعل الطلبة الإيجابي مع المحتوى التعليمي المخصص، حيث كانوا يقضون وقتاً أطول في دراسة المحتوى، ويطرحون أسئلة حوله، ويناقشون المفاهيم الرياضية بشكل نشط. كما أظهر الطلبة حماساً كبيراً في تنفيذ الأنشطة المخصصة، وكانوا يتعاونون مع بعضهم البعض في تنفيذ الأنشطة الجماعية، ويبدون إبداعاً في حل المشكلات الرياضية. وفيما يتعلق بالتقييمات المستمرة؛ فقد كان الطلبة يستفيدون من التغذية الراجعة لتحسين أدائهم، ويبدون رغبة في معرفة نتائج التقييمات. وكانوا أيضاً يظهرون استجابة إيجابية للتغذية الراجعة، حيث كانوا يستخدمونها لتصحيح أخطائهم، وتحسين فهمهم للمفاهيم الرياضية، وتطوير مهاراتهم في حل المشكلات. كما أنهم أظهروا تعاوناً كبيراً مع بعضهم البعض، حيث كانوا يتبادلون الأفكار والخبرات، ويساعدون بعضهم البعض في فهم المفاهيم الصعبة، ويشجعون بعضهم البعض على التعلم. ومن الناحية الأخرى من حيث تفاعلهم الإيجابي مع المعلم، كانوا يطرحون أسئلة، ويطلبون المساعدة عند الحاجة، ويستجيبون لتوجيهات المعلم، ويبدون احتراماً وتقديراً له. والجدول التالي يوضح نتائج مجالات بطاقة الملاحظة الستة:

جدول (3): يوضح نتائج مجالات بطاقة الملاحظة على أفراد العينة

المجال	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
تفاعل الطلبة مع المحتوى	التجريبية	60	4.2	0.7	3.50	118	0.001	دال إحصائيا
	الضابطة	60	3.5	0.8				
تفاعل الطلبة مع الأنشطة	التجريبية	60	4.5	0.6	4.10	118	0.000	دال إحصائيا
	الضابطة	60	3.7	0.7				
تفاعل الطلبة مع التقييمات	التجريبية	60	4	0.75	2.80	118	0.006	دال إحصائيا
	الضابطة	60	3.4	0.8				
تفاعل الطلبة مع التغذية الراجعة	التجريبية	60	3.8	0.8	2.10	118	0.038	دال إحصائيا
	الضابطة	60	3.2	0.9				
تفاعل الطلبة مع بعضهم البعض	التجريبية	60	4.1	0.7	3.00	118	0.003	دال إحصائيا
	الضابطة	60	3.5	0.85				
تفاعل الطلبة مع المعلم	التجريبية	60	4.3	0.65	3.80	118	0.000	دال إحصائيا
	الضابطة	60	3.6	0.7				
الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	التجريبية	60	24.9	3.5	5.20	118	0.000	دال احصائيا
	الضابطة	60	20.9	4				

وتشير هذه النتائج إلى أن النموذج التدريسي المقترح قد نجح في توفير بيئة تعليمية تفاعلية، تشجع الطلبة على المشاركة النشطة والتفاعل الإيجابي، مما ساهم في تحسين نواتج تعلمهم.

التوصيات

1. تبني النموذج التدريسي المقترح القائم على التخصيص الذكي باستخدام تحليلات التعلم، وتعميمه على مدارس المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، لما أثبتته الدراسة من فاعليته في تحسين نواتج تعلم الرياضيات.
2. ضرورة تطوير البنية التحتية التكنولوجية في المدارس اليمنية، من خلال توفير أجهزة الحاسوب والإنترنت والبرمجيات التعليمية، لتسهيل تطبيق النموذج التدريسي المقترح.
3. تدريب معلمي الرياضيات على استخدام النموذج التدريسي المقترح، وكيفية توظيف التخصيص الذكي وتحليلات التعلم في تعليم الرياضيات، من خلال برامج تدريبية مكثفة.
4. تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الثانوية، بحيث تتوافق مع مبادئ النظرية البنائية، وتراعي الفروق الفردية بين الطلبة، وتوظف التكنولوجيا الحديثة في التعليم.
5. إنشاء مركز متخصص لتحليلات التعلم في وزارة التربية والتعليم اليمنية، يتولى جمع وتحليل بيانات تعلم الطلبة، وتقديم توصيات لتحسين العملية التعليمية.
6. تبني النظرية البنائية في تدريس الرياضيات، والتركيز على الدور النشط للطالب في بناء معرفته.
7. توظيف التكنولوجيا الحديثة في تعليم الرياضيات، مثل البرمجيات التعليمية والتطبيقات الذكية.

المقترحات

1. دراسة فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.
2. دراسة فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية.
3. دراسة العلاقة بين أساليب التعلم المفضلة لدى الطلبة وفاعلية النموذج التدريسي المقترح في تحسين نواتج تعلم الرياضيات.
4. دراسة تأثير خبرة المعلم في استخدام التكنولوجيا على فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تحسين نواتج تعلم الرياضيات.
5. دراسة فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تحسين نواتج تعلم مواد دراسية أخرى في المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية.

6. دراسة تطوير النموذج التدريسي المقترح باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتأثيره على نواتج تعلم الرياضيات.

المراجع العربية

أبو الحديد، فاطمة. (2013). طرق تعليم الرياضيات وتاريخ تطويرها. عمان، دار الصفاء.

أبو علوان، سعد وعثمان ، بشير .(2022). استراتيجيات لتفعيل التعليم الالكتروني في السودان أثناء الجوائح العالمية؛ جائحة كورونا 19 نموذجاً. مجلة دراسات وتكنولوجيا المعلومات، 7(1).

الجمعية السعودية للعلوم الرياضية. (2023). وثيقة معايير مناهج الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة. الرياض، المملكة العربية السعودية.

الحربي، محمد بن صنت. (2022). توظيف تحليلات التعلم في تحسين نواتج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، 98، 234-267.

الزهراني، سعيد محمد. (2021). فاعلية التخصيص الذكي في تحسين التحصيل الدراسي والاتجاه نحو التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة، 29(2)، 178-213.

زيتون، حسن حسين. (2003). التعلم البنائي: منظور ابستمولوجي وتربوي. الإسكندرية: منشأة المعارف.

السعدي، رفاء محمد. (2017). واقع تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية في ضوء معايير الجودة الشاملة. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، 33(1)، 234-267.

سيف، أيثن حسن .(2022). تطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية وفق مهارات القرن الحادي والعشرين. المجلة التربوية، 36(144): 193 – 220.

الشرعبي، علي .(2020). تقويم أداء معلمي الرياضيات في الجمهورية اليمينة في ضوء المعايير المهنية المعاصرة. المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية، العدد (5): 85 – 110.

الشهري، علي محمد. (2023). أثر استخدام التخصيص الذكي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، 26(4)، 123-156.

الصعيدي، منصور. (2017). فاعلية نموذج تدريسي قائم على النظرية البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، 20(4): 6-31.

العتيبي، نواف سعد. (2021). استخدام تحليلات التعلم في تطوير تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، 10(3)، 178-213.

العليان، فهد بن عبدالرحمن. (2022). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التكامل بين النظريتين البنائية والذكاء الناجح في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات قسم الطفولة المبكرة لمقرر أساسيات الرياضيات. المجلة العلمي جامعة أسيوط، 38(3): 157 – 235.

العمري، محمد عبد الله. (2022). فاعلية نموذج تدريسي قائم على التخصيص الذكي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، 234، 123-156.

العنزي، متعب .(2021). دراسة تحليلية بعدية لحجم تأثير الاستراتيجيات التدريسية المستندة إلى النظرية البنائية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات. مجلة العلوم الإنسانية بجامعة حائل، العدد (8)، 117 – 140.

الغامدي، سعيد محمد. (1441هـ). أثر استخدام النظرية البنائية في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 12(1)، 178-213.

القحطاني، سالم علي. (2023). توظيف تحليلات التعلم في تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 7(23)، 234-267.

محمد، وائل عبد الله. (2018). فاعلية استراتيجية قائمة على النظرية البنائية في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، 21(2)، 178-213.

مصطفى، بوختالة. (2020). النظرية البنائية للتعلم: من النشأة إلى الرؤية التحليلية النقدية. مجلة الباحث، 12(3)، 129 – 165.

المراجع الأجنبية

Rothwell, R, (2016). The Power of models. How to leverage them for strategic innovation. John Wiley & Sons.

Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. American Behavioral Scientist, 57(10), 1380-1400.

Steffe, L. P., & Gale, J. E. (2015). Constructivism in education. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

The Society for Learning Analytics Research (SOLAR). (2011). What is learning analytic, Position Statement.

USC Center for Education, Technology and Innovation. (2023). Intelligent Personalization in education: A landscape review. University of Southern California.

Winne, P. H. (2017). Learning analytics for self-regulated learning. In C. Lang, G. Siemens, A. Wise, & D. Gašević (Eds.), Handbook of learning analytics (pp. 241-249). Society for Learning Analytics Research.

Wise, A. F. (2014). Designing pedagogical interventions to support student use of learning analytics. In Proceedings of the 4th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (pp. 203-211). ACM.