International Journal for Scientific Research (IJSR)

المجلة الدولية للبحوث العلمية

IJSR

Vol. (5), No. (5) May 2026 الإصدار (5)، العدد (5)

برنامج تعليمي قائم على المدخل البصري وفاعليته في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب المرحلة الابتدائية

نوح بن محمد إبراهيم العلوي

دكتوراه، التخصص: المناهج وطرق تدريس الرياضيات، إدارة تعليم مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية

Nouh10020@gmail.com

ملخص البحث

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى المدخل البصري في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. اعتمد البحث المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة)، وطُبِّق في مدرسة الخوارزمي بحلي بمحافظة القنفذة التابعة لإدارة تعليم مكة المكرمة خلال العام الدراسي 1447هـ. تكوّنت عينة الدراسة من طلاب الصف السادس الابتدائي، قُسِّموا عشوائياً إلى مجموعتين؛ درست التجريبية وحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات" وفق البرنامج المصمم على المدخل البصري، فيما درست الضابطة الوحدة ذاتها بالطريقة المعتادة. أُعِدَّ مقياس لمهارات التفكير البيني وتحقق من صدقه وثباته، ثم طُبِّق قبلياً وبعدياً على المجموعتين. كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بدمج استراتيجيات المدخل البصري في مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وتدريب المعلمين على توظيفها لتعزيز مهارات التفكير البيني والربط بين المعارف المتعددة.

الكلمات المفتاحية: المدخل البصري، التفكير البيني، المرحلة الابتدائية، تعليم الرياضيات، الهندسة.

An educational program based on the visual approach and its effectiveness in developing interdisciplinary thinking skills among primary school students

Nouh Mohammed Ibrahim Alalawi

PhD in Curriculum and Instruction of Mathematics, Makkah Education Administration, Kingdom of Saudi Arabia

Nouh10020@gmail.com

Abstract

The present study aimed to investigate the effectiveness of an instructional program based on the visual approach in developing interdisciplinary thinking skills among sixth-grade students. The study employed a quasi-experimental design involving two equivalent groups: an experimental group and a control group. The research was conducted at Al-Khwarizmi School, affiliated with the Makkah Education Administration, during the 1447 AH academic year.

The study sample consisted of sixth-grade elementary students who were randomly assigned to two groups. The experimental group studied the unit "Geometry: Angles and Polygons" through a specially designed program grounded in the visual approach, whereas the control group studied the same unit using conventional instructional methods. An interdisciplinary thinking skills scale was developed and validated for reliability and validity, then administered to both groups before and after the intervention.

The findings revealed statistically significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the two groups on the post-test in favor of the experimental group. Based on these findings, the study recommended integrating visual-approach strategies into elementary mathematics curricula and providing teachers with professional training on their implementation to enhance interdisciplinary thinking skills and promote connections across multiple domains of knowledge.

Keywords: Visual Approach, Interdisciplinary Thinking, Elementary Education, Mathematics Education, Geometry.

1. مقدمة الدراسة

يشهد العالم المعاصر موجة متسارعة من التحولات المعرفية والتكنولوجية التي تُلقي بظلالها على جميع مناحي الحياة، ولا سيما العملية التعليمية؛ إذ باتت النظم التربوية أمام تحدٍّ حقيقي يستوجب مراجعة فلسفاتها ومضامينها وطرائقها، بما يتواءم مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، ويُعِدُّ أجيالاً قادرة على التفكير النقدي وحل المشكلات والتعلم المستمر (وزارة التعليم، 2020). وقد أكدت السياسات التعليمية الحديثة في كثير من دول العالم، وفي مقدمتها المملكة العربية السعودية، على أهمية بناء استراتيجيات تعليمية قائمة على الفهم العميق وتنمية المهارات العليا وتعزيز القيم الإيجابية، تحقيقاً لأهداف رؤية المملكة 2030.

ومن هذا المنطلق، يحظى تعليم الرياضيات باهتمام خاص لكونه أداة فعالة في بناء التفكير المنطقي والتحليلي لدى المتعلم، وتمكينه من التعامل مع مواقف الحياة اليومية ومشكلاتها. فلم تعد الرياضيات مقتصرة على عمليات حسابية مجردة، بل أصبحت وسيلة لتنمية العقل وتنظيم التفكير، وتقديم نماذج تفسيرية للواقع (يوسف، 2022). ومن هنا يغدو من الضروري أن يُبنى تعليم الرياضيات على أسس متينة تراعي التكامل بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية، وهو ما يجعل الاستدلال الرياضي محوراً جوهرياً في هذا البناء.

ومع تزايد تعقيد المعرفة المعاصرة وتشابك حقولها، برزت الحاجة الملحّة إلى تنمية ما يُعرف بـ"التفكير البيني" (Interthinking) لدى الطلاب، وهو قدرة معرفية تمكّن الفرد من الربط المنهجي بين مفاهيم وأدوات ورؤى من تخصصات أو مجالات متعددة، لإعادة تفسير الظواهر المعقدة أو حل المشكلات التي يصعب التعامل معها من منظور تخصص واحد (Repko & Szostak, 2020). ويتضمن هذا النوع من التفكير مهارات فرعية متعددة، منها: الإلمام بالنماذج الإرشادية للتخصصات المختلفة، والقدرة على التواصل والتعاون بين هذه التخصصات، واستدعاء مفاهيم متنوعة وتوظيفها في فهم الظواهر المعقدة (Spelt et al., 2009).

ولتنمية هذا النوع من التفكير، وخاصة في مفاهيم الرياضيات المجردة، يُعدّ "المدخل البصري" من المداخل التعليمية الحديثة والفعّالة. فقد أثبتت دراسات عديدة أن ما يزيد على 63% من طلاب المرحلة الابتدائية يميلون إلى نمط التعلم البصري، ويُفضّلون النماذج البصرية في فهم المحتوى (Golon, 2008)، مما يجعل هذا المدخل خياراً تربوياً ملائماً لهذه المرحلة. ويستند المدخل البصري إلى مبادئ علم النفس المعرفي التي تؤكد أهمية التمثيل البصري في دعم الفهم العميق وتنظيم المعرفة (درويش، 2013)، فضلاً عن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ التي تهتم بتنشيط وظائف نصفيه معاً لتحقيق تعلم ذي معنى.

وقد أشارت دراسات عدة إلى أن استخدام المدخل البصري يسهم في تحسين الأداء الأكاديمي وتنمية الفهم المفاهيمي والقدرة على الاستنتاج والتحليل، كما يساعد على بناء اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات (عامر والمصري، 2016؛ الرويلي، 2022؛ الكوري والمعمري، 2021). ومن هنا تأتي الدراسة الحالية استجابةً لهذه الحاجة، إذ تهدف إلى بناء برنامج تعليمي قائم على المدخل البصري وقياس فاعليته في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة الرياضيات.

2. مشكلة الدراسة

الإطار العام للمشكلة:

شهدت العقود الأخيرة اهتماماً متزايداً بتحسين جودة العملية التعليمية، لا سيما في مجالي العلوم والرياضيات، باعتبارهما من الركائز الأساسية في العملية التعليمية. وقد انعكس هذا التوجه في خطط تطوير المناهج وتدريب المعلمين وتحديث طرائق التدريس بما يتلاءم مع متطلبات القرن الحادي والعشرين. ومع ذلك، لا تزال مؤشرات الأداء الدراسي تشير إلى وجود فجوات واضحة في مستوى تحصيل طلاب المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات، وبشكل خاص في مهارات التفكير العليا كـ"الاستدلال الرياضي" و"التفكير البيني".

وقد أشارت نتائج عدد من الدراسات الوطنية إلى هذا التدني، من بينها دراسة الملاكي والملاكي (2017م)، والغامدي (2020م)، والسلولي وصميلي (2020م)، التي أشارت إلى أن طلاب المرحلة الابتدائية يواجهون صعوبات في ممارسة مهارات التفكير المنطقي والتحليلي، وتحديد العلاقات الرياضية، وتبرير الحلول، ويُعزى ذلك إلى الأساليب التقليدية التي تركز على التلقين والحفظ، ولا تمنح الطلاب فرصاً حقيقية للمناقشة والاستقصاء.

كما أظهر تقرير الدراسة الدولية (TIMSS, 2019) الصادر عن هيئة تقويم التعليم والتدريب أن متوسط أداء الطلاب في مادة الرياضيات لا يزال دون المتوسط الدولي؛ إذ حقق طلاب الصف الرابع متوسطاً بلغ 398 نقطة مقارنة بالمتوسط الدولي البالغ 500 نقطة، واحتلت المملكة المرتبة 53 من أصل 58 دولة مشاركة (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2020). وتُعدّ هذه المؤشرات دالة على ضعف الأداء في المهارات العقلية العليا، وبخاصة مهارات الاستدلال والتحليل والتبرير الرياضي.

وعلى صعيد التفكير البيني تحديداً، أكدت توصيات المؤتمر الدولي لتنمية التفكير النقدي والإبداعي (2022) أن التفكير البيني يُسهم في تعزيز قدرة الأفراد على حل المشكلات واتخاذ القرارات السديدة، مما يجعله مهارة ضرورية في البيئات التعليمية الحديثة. كما أشار منتدى تطوير التعليم الرقمي (2021) إلى أن التعليم الإلكتروني يمكن أن يُسهم في تنمية مهارات التفكير المنطقي لدى الطلاب من خلال تقديم أنشطة تفاعلية تعتمد على حل المشكلات والتعلم القائم على المشروعات. وفي السياق ذاته، أوصى مؤتمر تطوير تعليم الرياضيات والعلوم (2021) بضرورة دمج موضوعات المنطق الرمزي والاستدلال الرياضي في المناهج الدراسية، وتفعيلها في ممارسات التدريس مع إدراج مشكلات غير روتينية ضمن محتوى الكتب الدراسية، بما يُحفّز التفكير ويُشجع على استخدام العقل التحليلي لدى المتعلمين.

وعلى المستوى المحلي، أوصى المؤتمر البحثي في تطوير تعليم الرياضيات والعلوم بجامعة الملك سعود (2015، 2017، 2019) بضرورة تبني مداخل تعليمية حديثة تراعي تنوع أنماط التفكير، وتدمج بين الصورة والمعلومة، وتستخدم الوسائط المتعددة بما يُعزز تفاعل الطلاب ويُقوّي مهاراتهم. كما أوصى مؤتمر الجمعية السعودية لعلوم الرياضيات بجامعة أم القرى (2019م) بضرورة تبني مداخل تعليمية حديثة تراعي تنوع أنماط التفكير، وتدمج بين الصورة والمعلومة، وتستخدم الوسائط المتعددة بما يُعزز تفاعل الطلاب ويُقوّي مهاراتهم.

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن الأساليب التقليدية السائدة في تدريس الرياضيات لا تراعي أنماط التعلم المختلفة، ولا تمنح الطلاب فرصاً حقيقية للمشاركة والاستكشاف، مما يجعلهم مجرد متلقين سلبيين للمعلومة (إبراهيم، 2017؛ الجعيد والمالكي، 2018؛ الرويلي، 2020).

وللتحقق من صحة الإحساس بالمشكلة وتأكيده ميدانياً، أجرى الباحث دراسة استطلاعية في مدرسة الخوارزمي بحلي بمحافظة القنفذة، استهدفت الوقوف على مستوى مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة الرياضيات، ومدى توظيف معلمي الرياضيات للمدخل البصري في تدريسهم. وقد أُجريت الدراسة الاستطلاعية على عينة مؤلفة من (15) طالباً من طلاب الصف السادس الابتدائي، فأسفرت نتائجها عمّا يلي:

أولاً: على صعيد مهارات التفكير البيني، أظهر ما يزيد على (65%) من الطلاب صعوبة في تحليل المشكلات الرياضية وحلّها بطريقة منطقية متكاملة، فيما أفاد (70%) منهم بأنهم لا يمتلكون القدرة على الربط بين المعلومات من مجالات مختلفة لتكوين فهم شامل للمشكلة. كما كشفت الملاحظة الميدانية أن الطلاب يواجهون صعوبة في قراءة المسألة وفهم معطياتها، وتحديد ما يُطلب منهم، وبناء خطط للحل، وتبرير النتائج بطريقة منطقية.

ثانياً: على صعيد توظيف المدخل البصري، تبيّن من خلال الملاحظة الصفية ومقابلة عدد من المعلمين أن الممارسات التدريسية السائدة تعتمد بصورة رئيسة على الشرح اللفظي والكتابة على السبورة، مع محدودية واضحة في استخدام التمثيلات البصرية كالنماذج الهندسية والخرائط المفاهيمية والرسوم التوضيحية التفاعلية. وقد أفاد (85%) من الطلاب بأنهم لم يتلقوا تدريباً كافياً على مهارات التفكير البيني أو الربط بين المجالات المعرفية المختلفة ضمن مقرراتهم الدراسية، وأعرب (78%) منهم عن رغبتهم في تعلم استراتيجيات التفكير المنطقي وحل المشكلات من خلال برامج تعليمية تفاعلية.

ثالثاً: تكشف هذه النتائج مجتمعةً عن وجود فجوة واضحة في مهارات التفكير البيني لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وتُشير إلى أهمية تطوير برامج تعليمية قائمة على معايير عالية الجودة لتعزيز هذه المهارات. وهذا ما يُعزز الحاجة إلى تصميم برنامج تعليمي مستند إلى المدخل البصري، واستقصاء فاعليته في تنمية مهارات التفكير البيني لدى هؤلاء الطلاب.

سؤال الدراسة الرئيس:

في ضوء ما تقدم، تتحدد مشكلة الدراسة في تدني مستوى مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في مادة الرياضيات، وتسعى الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية برنامج تعليمي قائم على المدخل البصري في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة الخوارزمي بمحافظة القنفذة؟

3. أهداف الدراسة

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. بناء برنامج تعليمي قائم على المدخل البصري لوحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات" في مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي.
2. الكشف عن فاعلية البرنامج التعليمي القائم على المدخل البصري في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة الخوارزمي بحلي.

4. أهمية الدراسة: تكتسب هذه الدراسة أهميتها من جانبين رئيسين

- **الأهمية النظرية:** تُقدم الدراسة تأصيلاً نظرياً يواكب التوجهات التربوية المعاصرة التي تؤكد على أهمية المدخل البصري والتفكير البيني في تعليم الرياضيات، وتُثري المكتبة التربوية بإطار نظري يتناول العلاقة بين هذين المتغيرين في سياق المرحلة الابتدائية. كما تُقدم الدراسة نموذجاً لبرنامج تعليمي مصمم وفق المدخل البصري يمكن أن يُفيد منه مؤلفو المناهج والباحثون في المجال.
- **الأهمية التطبيقية:** توفر الدراسة نموذجاً تطبيقياً متكاملاً يشمل برنامجاً تعليمياً وأدوات قياس يمكن لمعلمي الرياضيات ومشرفيها الاستفادة منه في تطوير الممارسات التدريسية داخل الغرفة الصفية. كما تُسهم في توجيه المعلمين نحو استخدام

استراتيجيات تدعم الجوانب المعرفية والوجدانية معاً، وتُقدم أدوات بحثية في مجال الاستدلال الرياضي والتفكير البيني يمكن توظيفها في دراسات مستقبلية.

5. حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** وحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات" من مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي، وقياس مهارات التفكير البيني.
- **الحدود المكانية:** مدرسة الخوارزمي بحلي بمحافظة القنفذة، التابعة لإدارة تعليم مكة المكرمة.
- **الحدود الزمانية:** عام 1447هـ
- **الحدود البشرية:** طلاب الصف السادس

6. الإطار النظري

المدخل البصري: المفهوم والأسس والأهمية:

يُعرَّف المدخل البصري بأنه استراتيجية تعليمية تعتمد على توظيف القدرات البصرية للمتعلمين في مسارين متوازيين: الأول يتمثل في قيام المتعلم بتمييز وتفسير المعلومات الممثلة بصرياً، والثاني يتمثل في قيامه بإنتاج تمثيلات بصرية للمعلومات وتنظيمها. ويهدف هذا المدخل إلى ربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم باستخدام الوسائط البصرية (المنير، 2008). وتشمل أدوات هذا المدخل: الصور والرسوم التوضيحية، والمخططات والخرائط المفاهيمية، والنماذج ثلاثية الأبعاد، والعروض التقديمية البصرية، والرسوم البيانية.

ويستند المدخل البصري إلى جملة من الأسس النظرية، في مقدمتها: نظرية التعلم المعرفي التي تؤكد أهمية التمثيل البصري في دعم الفهم العميق وتنظيم المعرفة، ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ التي تهتم بتنشيط وظائف نصفيه لتحقيق تعلم ذي معنى (درويش، 2013)، إضافة إلى نظرية الترميز المزدوج لـ Paivio التي ترى أن الدمج بين الترميز اللفظي والبصري يُعزز الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها (Balashov, 2014).

وتتجلى أهمية المدخل البصري في تعليم الرياضيات من خلال عدة جوانب؛ فهو يُسهم في تحويل المفاهيم المجردة إلى صور بصرية ملموسة يسهل على الطلاب فهمها واستيعابها، ويُعزز الفهم المفاهيمي ويُنمّي القدرة على الاستنتاج والتحليل، كما يُساعد على بناء اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات (عامر والمصري، 2016). وقد أثبتت دراسات عدة أن استخدام المدخل البصري يُسهم في تحسين الأداء الأكاديمي وتنمية الفهم المفاهيمي (Longo, 2004؛ جنانة، 2014؛ إبراهيم، 2017؛ المعمري والناظري، 2018).

التفكير البيني: المفهوم والمهارات والأهمية:

يُعدّ التفكير البيني قدرة معرفية تمكّن الفرد من الربط المنهجي بين مفاهيم وأدوات ورؤى من تخصصات أو مجالات متعددة، من خلال دمج طرائق التحليل الخاصة بكل منها، لإعادة تفسير الظواهر المعقدة أو حل المشكلات (Mansilla & Duraising, 2007). وقد أشار قرار (Karrar, 2021) إلى أن تخصصات أمن المعلومات تعتمد اعتماداً كبيراً على مهارات التفكير البيني، إذ يتطلب من المتخصصين فهماً متكاملاً للجوانب التقنية والتنظيمية والقانونية والأخلاقية المرتبطة بحماية البيانات والتعامل معها في عصر المعلومات.

وتتضمن مهارات التفكير البيني مهارات فرعية متعددة، أبرزها: الإلمام بالنموذج الإرشادي للتخصصات المختلفة، والقدرة على التواصل والتعاون بين التخصصات، والتعلم والمعالجة البينية لاستدعاء مفاهيم متنوعة وتوظيفها في فهم الظواهر (Spelt et al., 2009). وقد صنّف Repko و Szostak (2020) هذه المهارات ضمن ثلاثة محاور رئيسة: أولها التحليل التخصصي الذي يتضمن

القدرة على تحديد الرؤى المتعلقة بكل تخصص، وثانيها التكامل البيني الذي يتضمن القدرة على دمج هذه الرؤى وتوليف فهم شامل، وثالثها التأمل النقدي الذي يتضمن القدرة على تقييم النتائج والتحقق من صحتها.

وتكمن أهمية التفكير البيني في كونه يُسهم في تعزيز قدرة الطلاب على التعامل مع القضايا المعقدة التي يتسم بها عالمنا المعاصر، وتُعدّ هذه المهارة ضرورة حتمية في البيئات التعليمية الحديثة (المؤتمر الدولي لتنمية التفكير النقدي والإبداعي، 2022). وقد أكدت دراسات عدة ضرورة تنمية مهارات التفكير البيني لدى المتعلمين في جميع مراحل التعليم، من بينها دراسة Spelt وآخرون (2015) التي أكدت ضرورة تنمية مهارات التفكير البيني لدى المتعلمين، ودراسة Henriksen (2016) التي بيّنت ضرورة اتصاف المعلمين بمهارات التفكير البيني، ودراسة هناء عيسى (2019) التي انتهت إلى أن تمكّن المعلمين من التفكير متعدد التخصصات له آثار إيجابية في إبداع المعلمين لأنشطة جديدة ومساعدة المتعلمين في التعلم.

العلاقة بين المدخل البصري والتفكير البيني:

يوفر المدخل البصري بيئة خصبة لتنمية التفكير البيني، إذ تتيح التمثيلات البصرية كالخرائط المفاهيمية والرسوم البيانية والنماذج ثلاثية الأبعاد للمتعلم رؤية الروابط الخفية بين المفاهيم المختلفة، وتجاوز النظرة الأحادية للمشكلات. إن تحويل الأفكار المجردة إلى صور بصرية يساعد الطلاب على دمج المعارف من حقول متنوعة، مما يُعزز مرونتهم الفكرية وقدرتهم على إنتاج حلول إبداعية للمشكلات الرياضية والحياتية (سليمان وآخرون، 2022).

وتُعزز هذه العلاقة ما أشار إليه Balashov (2014) من أن المدخل البصري يُسلّط الضوء على جوانب متعددة في آنٍ واحد، مما يُساعد على اختراق جوهر المشكلة بكل تعقيداتها وتحديد كثير من الروابط والتبعات النظرية. ويتجلى هذا الأثر بوضوح في تعليم الهندسة، حيث تُتيح النماذج الهندسية البصرية للطلاب رؤية خصائص الأشكال وعلاقاتها من زوايا متعددة، مما يُنمّي قدرتهم على الربط بين المفاهيم الهندسية والمواقف الحياتية المختلفة.

7. منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة والتصميم التجريبي:

اعتمد البحث المنهج شبه التجريبي (Quasi-Experimental Design) نظراً لملاءمته لطبيعة أهداف الدراسة وإجراءاتها الميدانية. وتم الاعتماد على تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة) ذي القياسين القبلي والبعدي، وذلك للتحقق من فاعلية المتغير المستقل (البرنامج التعليمي القائم على المدخل البصري) في التأثير على المتغير التابع (مهارات التفكير البيني).

مجتمع وعينة الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم مكة المكرمة بمحافظة القنفذة للعام الدراسي 1447هـ. وتم اختيار عينة قصدية من مدرسة الخوارزمي بحلي، وقُسِّمت عشوائياً إلى مجموعتين:

- المجموعة التجريبية: درست وحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات" باستخدام البرنامج التعليمي القائم على المدخل البصري.
- المجموعة الضابطة: درست نفس الوحدة باستخدام الطريقة المعتادة.

وقبل البدء بالتطبيق، تم التحقق من تكافؤ المجموعتين في مهارات التفكير البيني من خلال التطبيق القبلي لأداة الدراسة، وأثبتت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في التطبيق القبلي.

البرنامج التعليمي القائم على المدخل البصري:

صُمِّم البرنامج التعليمي وفق خطوات منهجية متسلسلة، استُهلّت بتحليل محتوى وحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات" وتحديد المفاهيم والمهارات الرئيسة فيها، ثم صياغة الأهداف التعليمية بصورة إجرائية قابلة للقياس. وتضمّن البرنامج مجموعة من الأنشطة والتمثيلات البصرية المتنوعة، منها:

- الخرائط المفاهيمية: لتنظيم العلاقات بين أنواع الزوايا والمضلعات وخصائصها.
- النماذج الهندسية الملموسة: لتجسيد الأشكال الهندسية وتمكين الطلاب من التعامل معها مباشرة.
- الرسوم التوضيحية التفاعلية: لعرض خصائص الزوايا والمضلعات بصرياً وتوضيح العلاقات بينها.
- الأنشطة الاستكشافية البصرية: التي تُتيح للطلاب اكتشاف القواعد والعلاقات الهندسية بأنفسهم.

وقد اعتمدت خطوات تنفيذ البرنامج على الاستراتيجية البصرية المتضمنة للمراحل الآتية: التهيئة البصرية، والعرض البصري للمفهوم، والتطبيق البصري، والتقييم البصري، وذلك وفق ما أشارت إليه الدراسات في هذا المجال (عامر والمصري، 2016؛ المنير، 2008).

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، تم إعداد الأداة التالية:

مقياس مهارات التفكير البيني: بُني هذا المقياس لقياس قدرة الطلاب على دمج المفاهيم الرياضية والهندسية وربطها بسياقات مختلفة. وتكوّن المقياس في صورته النهائية من مجموعة من المواقف والمشكلات التي تتطلب حلاً بينياً يستدعي الربط بين مفاهيم هندسية متعددة وتطبيقها في سياقات حياتية متنوعة. وقد تضمّن المقياس المهارات الفرعية الآتية: مهارة الإلمام بالنموذج الإرشادي، ومهارة التواصل والتعاون البيني، ومهارة التعلم والمعالجة البينية، ومهارة التكامل المعرفي.

وللتحقق من صدق المقياس، عُرض على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، وأُجريت التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم. أما ثبات المقياس فقد حُسب باستخدام معامل ألفا كرونباخ، الذي أظهر تمتّع المقياس بدرجة عالية من الثبات تبرر استخدامه في الدراسة.

إجراءات التطبيق:

سارت إجراءات التطبيق الميداني وفق الخطوات الآتية:

1. تطبيق مقياس التفكير البيني قبلياً على المجموعتين للتأكد من تكافؤهما.
2. تدريس وحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات" للمجموعة التجريبية وفق البرنامج المصمم بناءً على المدخل البصري، وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.
3. تطبيق مقياس التفكير البيني بعدياً على المجموعتين.
4. رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (SPSS)، واستخدام اختبار (ت) للمجموعات المستقلة (Independent Samples T-Test) للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين، ومعادلة الكسب المعدّل لبلاك لقياس حجم الأثر.

8. نتائج الدراسة ومناقشتها

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات ما يلي:

أولاً: تكافؤ المجموعتين (التطبيق القبلي):

للتحقق من تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) قبل تطبيق البرنامج، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للعينات المستقلة لدرجات الطلاب في التطبيق القبلي لمقياس التفكير البيني، والجدول (1) يوضح ذلك:

جدول (1): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس التفكير البيني

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	**15**	**12.4**	**3.12**	**0.45**	**28**	**0.65**
الضابطة	**15**	**12.1**	**2.98**			

يتبين من الجدول (1) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في التطبيق القبلي، مما يؤكد تكافؤهما قبل بدء التجربة.

ثانياً: نتائج التطبيق البعدي (اختبار الفرضية):

للإجابة عن سؤال الدراسة واختبار فرضيتها، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للعينات المستقلة لدرجات الطلاب في التطبيق البعدي، والجدول (2) يوضح النتائج:

جدول (2): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمقياس التفكير البيني:

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر (η^2)
الإلمام بالنموذج الإرشادي	التجريبية	8.50	1.12	4.25	(دال) 0.01	(كبير) 0.39
	الضابطة	5.20	1.34			
التعلم والمعالجة البينية	التجريبية	8.80	1.20	4.88	(دال) 0.01	(كبير) 0.45
	الضابطة	5.10	1.28			
الدرجة الكلية	التجريبية	**26.40**	**2.85**	**6.15**	**(دال) 0.01**	**(كبير) 0.57**
	الضابطة	**15.10**	**3.15**			

يُشير الجدول (2) إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير البيني لصالح المجموعة التجريبية، وذلك في جميع المهارات الفرعية وفي الدرجة الكلية للمقياس. كما يُظهر الجدول أن حجم الأثر (η^2) كان كبيراً في جميع المهارات، مما يؤكد الفاعلية العالية للبرنامج.

وتُعزى هذه النتيجة الإيجابية إلى جملة من العوامل المتشابكة؛ فقد وفّر البرنامج التعليمي القائم على المدخل البصري بيئة تعلم تفاعلية غنية بالتمثيلات البصرية المتنوعة، كالنماذج الهندسية الملموسة والخرائط المفاهيمية والرسوم التوضيحية التفاعلية. وقد ساعدت هذه الأدوات البصرية الطلاب على تجريد المفاهيم الهندسية وفهم خصائص الزوايا والمضلعات بعمق، وربطها ببعضها البعض وبمواقف حياتية متعددة، مما أتاح لهم ممارسة التفكير البيني بصورة طبيعية وتلقائية.

علاوة على ذلك، أسهم توظيف الأنشطة الاستكشافية البصرية في تنشيط العمليات العقلية المرتبطة بالتخيل والاستدلال، مما عزّز من قدرة الطلاب على تجاوز الحلول النمطية المعتادة والوصول إلى فهم أعمق للعلاقات الهندسية. وهذا ما يتوافق مع ما أشار إليه Balashov (2014) من أن المدخل البصري يُسلّط الضوء على جوانب متعددة في آنٍ واحد، مما يُساعد على اختراق جوهر المشكلة بكل تعقيداتها.

وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات السابقة التي أكدت أن توظيف المداخل البصرية يُسهم في تحسين الاستيعاب المفاهيمي وتنمية مهارات التفكير العليا وبناء اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات (الرويلي، 2022؛ الكوري والمعمري، 2021؛ سليمان وآخرون، 2022). كما تتسق مع توصيات المؤتمر البحثي في تطوير تعليم الرياضيات والعلوم بجامعة الملك سعود (2019) التي أكدت على أهمية دمج الصورة والمعلومة واستخدام الوسائط المتعددة لتعزيز تفاعل الطلاب وتقوية مهاراتهم.

9. الخلاصة والتوصيات والمقترحات

أثبتت الدراسة فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات، وتحديداً في وحدة "الهندسة: الزوايا والمضلعات"، في تنمية مهارات التفكير البيني لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة الكدوة بمحافظة القنفذة. وقد جاءت هذه النتيجة متوافقة مع ما أكدته الدراسات السابقة والمؤتمرات التربوية من أهمية توظيف المداخل التعليمية الحديثة التي تراعي تنوع أنماط التعلم وتُنمّي مهارات التفكير العليا.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج، توصي الدراسة بما يلي:

1. تبنّي استراتيجيات المدخل البصري في تدريس مقررات الرياضيات في المرحلة الابتدائية، وتضمينها في أدلة المعلمين ومواد التدريب المهني.
2. إعادة هيكلة الأنشطة التعليمية في الكتب المدرسية لتشمل مهاماً تتطلب الربط بين التخصصات والمفاهيم المختلفة لتعزيز التفكير البيني، وذلك استجابةً لتوصيات مؤتمر تطوير تعليم الرياضيات والعلوم (2021).
3. عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على كيفية تصميم وإنتاج واستخدام الوسائط البصرية التفاعلية في الغرفة الصفية، وتزويدهم بالأدوات والمقاييس اللازمة لتحديد أساليب التعلم الملائمة للطلاب.
4. توجيه المعلمين نحو دمج أدوات تقييم تتابع نمو الجانب الوجداني لدى الطلاب، وتوفير بيئات تعلم تُشجع على التساؤل وحل المشكلات بطرق إبداعية.
5. تعزيز الاتصال بين التمثيلات البصرية والرياضية لبناء وعي الطلاب بتطبيقات الرياضيات في سياقات واقعية.

المقترحات:

تقترح الدراسة إجراء المزيد من البحوث في المجالات الآتية:

1. دراسة أثر المدخل البصري على متغيرات تابعة أخرى كالتحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات.
2. إجراء دراسات مماثلة في مراحل دراسية مختلفة ومقررات متنوعة للتحقق من إمكانية تعميم نتائج هذه الدراسة.
3. تصميم برامج تدريبية للمعلمين قائمة على المدخل البصري وقياس أثرها في تطوير ممارساتهم التدريسية.
4. إجراء دراسات مقارنة بين المدخل البصري ومداخل تعليمية أخرى في تنمية مهارات التفكير البيني.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- إبراهيم، رشا. (2017). فاعلية المدخل البصري في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة عين شمس.
- الجعيد، عبدالله، والمالكي، محمد. (2018). صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية: دراسة تشخيصية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 19(2)، 45-72.
- جنانة، نانا. (2014). فاعلية المدخل البصري في تدريس الرياضيات [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القاهرة.
- درويش، عطاء. (2013). التعلم المستند إلى الدماغ وتطبيقاته التربوية. دار الفكر.
- الرويلي، عيدة. (2022). فاعلية استراتيجية المدخل البصري المكاني في تنمية المفاهيم الهندسية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 6(15)، 112-135.
- السلولي، مسفر، وصميلي، أحمد. (2020). صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية. مجلة العلوم التربوية، 32(1)، 45-68.

- سليمان، أماني، وحسانين، ولاء، وكمال، أحمد. (2022). فاعلية المدخل البصري المكاني في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، 23(3)، 210-235.
- عامر، طارق، والمصري، إيهاب. (2016). المدخل البصري في التعليم: الأسس النظرية والتطبيقات العملية. دار اليازوري العلمية.
- الغامدي، محمد. (2020). تحليل أخطاء طلاب المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات. مجلة التربية وعلم النفس، 14(3)، 88-115.
- الكوري، يحيى، والمعمري، سعيد. (2021). فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري. مجلة الدراسات التربوية، 12(4)، 88-110.
- المالكي، سعد، والمالكي، أحمد. (2017). مستوى مهارات الاستدلال الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية. مجلة التربية، 28(1)، 33-60.
- المعمري، سعيد، والناظري، علي. (2018). أثر توظيف المدخل البصري في تدريس الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 19(4)، 120-145.
- المنير، رشا. (2008). فاعلية المدخل البصري في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة عين شمس.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2020). تقرير نتائج دراسة TIMSS 2019 في المملكة العربية السعودية. المملكة العربية السعودية.
- وزارة التعليم. (2020). رؤية المملكة 2030 وتطوير المناهج التعليمية. المملكة العربية السعودية.
- يوسف، أحمد. (2022). تنمية مهارات الاستدلال الرياضي من خلال التمثيلات البصرية. مجلة التربية الرياضية، 34(2)، 55-80.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Balashov, Y. (2014). Visual approach in mathematics education: Theory and practice. Academic Press.
- Golon, A. S. (2008). Visual-spatial learners: Differentiation strategies for creating a successful classroom. Prufrock Press.
- Henriksen, D. (2016). The seven transdisciplinary habits of mind of creative teachers: An exploratory study of award-winning teachers. Thinking Skills and Creativity, 22, 212-232. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.007
- Longo, C. M. (2004). The effect of visual-spatial learning on mathematics achievement [Doctoral dissertation]. University of Connecticut.
- Mansilla, V. B., & Duraising, E. D. (2007). Targeted assessment of students' interdisciplinary work: An empirically grounded framework proposed. The Journal of Higher Education, 78(2), 215-237. https://doi.org/10.1353/jhe.2007.0008
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2009). Focus in high school mathematics: Reasoning and sense making. NCTM.
- National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. National Academy Press.

- Repko, A. F., & Szostak, R. (2020). Interdisciplinary research: Process and theory (4th ed.). Sage Publications.
- Spelt, E. J., Biemans, H. J., Tobi, H., Luning, P. A., & Mulder, M. (2009). Teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. Educational Psychology Review, 21(4), 365-378. https://doi.org/10.1007/s10648-009-9114-z
- Spelt, E. J., Luning, P. A., & Mulder, M. (2015). Constructively aligned teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. Teaching in Higher Education, 20(4), 385-397. https://doi.org/10.1080/13562517.2015.1023867
- TIMSS. (2019). TIMSS 2019 international results in mathematics and science. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).