فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج في تدريس نظرية الرسومات في حل المشكلات الرياضية وتنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية

The effectiveness of a proposed program based on blended learning in teaching graph theory in solving mathematical problems and developing creative thinking for the gifted students in the preparatory stag

د. أحمد محمود أحمد نصر(*)

ملخَّص

هدفت الدراسة إلى تقديم برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج في تدريس نظرية الرسومات لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وبعض مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة - المرونة - الأصالة - الحساسية للمشكلات) لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية. واشتملت مواد الدراسة على كتيب الطالب ودليل المعلم وموقع إلكتروني تعليمي، كما اشتملت أدوات الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية واختبار التفكير الإبداعي. وتكونت عينة الدراسة من (26) طالبًا وطالبةً من الطلاب المتفوقين بمدرسة «نجوع الصوامعة شرق الإعدادية» بمحافظة سوهاج. واتبع الباحث المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة (قياس قبلي وبعدي).

وأظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

- *يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لصالح التطبيق البعدي.*
- *يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي.*

وفي ضوء نتائج الدراسة قدم الباحث مجموعة من التوصيات والمقترحات للاستفادة من التعلُّم المدمج ونظرية الرسومات في تدريس الرياضيات.

(*) دكتوراه الفلسفة في التربية (مناهج وطرق تدريس الرياضيات)، قسم بحوث ودراسات التربية - معهد البحوث والدراسات العربية، مصر.

Abstract:

The aim of the research is to present a proposed program based on blended learning in teaching graph theory to develop the skill of solving mathematical problems and some creative thinking skills (fluency - flexibility - originality - sensitivity to problems) for gifted students in the middle school stage. The research materials included the student's handbook, the teacher's guide, and an educational website, and the research tools included a mathematical problem-solving test and a creative thinking test. The research sample consisted of (26) gifted students at "Najoa Al-Sawama'a East Preparatory School" in Sohag Governorate. The researcher followed the experimental method with one group (pre and post measurement). The research results showed the following:

- *There is a statistically significant difference at level (0.5) between the mean scores of the research group in the pre and post applications of the mathematical problem-solving test in favor of the post application.*
- *There is a statistically significant difference at the level (0.5) between the mean scores of the research group in the pre and post applications of the creative thinking test in favor of the post application.*

In light of the results of the research, the researcher presented a set of recommendations and proposals to take advantage of blended learning and graph theory in teaching mathematics.

الكلمات الدالَّة

[التعلُّم المدمج - المشكلات الرياضية - التفكير الإبداعي]

❋

الإطار العام للدراسة

مقدمة:

يمر العالم اليوم بثورة تكنولوجية، ومعرفية هائلة في المجالات كافة مما أدىٰ إلىٰ تضاعف حجم المعلومات التي تتولد في أي مجال؛ الأمر الذي يتطلب من المؤسسات التربوية القيام بإعداد أفراد يتمتعون بقدرات عالية علىٰ متابعة هذا التطور الهائل، واستعمال الرياضيات المتقدمة، وحل المشكلات، وإتقان مهارات التفكير المختلفة.

وفي هذا السياق أكد (وليم عبيد، 1998) أن: الرياضيات عنصر حاكم فيما يجري حاليا، وفيما هو متوقع مستقبلا من مستحدثات علمية، وتكنولوجية؛ ولذلك فإن مناهج الرياضيات لابد وأن تتطور وتخلع عنها رداءها التقليدي، فالطلاب في

حاجة الى رياضيات أكثر نفعية في مسالكهم المعيشية؛ ويسهم تعلمها في إعدادهم للمستقبل وتحدياته.

فالرياضيات بحكم طبيعتها تمدنا بوسط خصب لتنمية القدرة على حل المشكلات؛ فالأنشطة الرياضية بها من المواقف ما يجعل دارسيها يتدربون على تكوين العلاقات بين عناصرها والتخطيط الجيد لها، واكتساب الفهم الذي يقودهم إلى استخدام طرق التفكير المختلفة والأساليب والإجراءات المناسبة لحلم جاهليها (عماد شوقي سيفين، 2014، 137).

ولقد دعت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000)، ووثيقة مناهج الرياضيات في ضوء المعايير القومية للتعليم في مصر (2008) إلى أن يكون حل المشكلات جزءا لا يتجزأ من تعليم الرياضيات، وأن يتم النظر إليه كوسيلة للتعلُّم وليس مجرد هدف من أهداف تعليم الرياضيات.

ولقد أكدت عديد من الدراسات السابقة والتي تناولت حل المشكلات الرياضية على أن الطلاب يعانون من صعوبات في حل المشكلات الرياضية، ومن هذه الدراسات دراسة كل من: (محمود السعيد وآخرون، 2010)، و(فوزية عبد الرحمٰن الثبيتي، 2011)، و(هاشم سعيد الشيخي، 2016)، وأوصت هذه الدراسات بالاهتمام بتنمية حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب.

وتولي المناهج التربوية في كثير من دول العالم اهتمامًا كبيرًا بالتفكير، وتضعه كهدف من الأهداف التي يجب أن تنتهي إليه عمليتا التعليم والتعلُّم. ويرى نورس «noris» أن التفكير ليس خيارًا تربويًا فحسب، وإنما ضرورة تربوية لا غنى عنها، ويعزو ذلك إلى جملة من الاعتبارات منها: أن تنمية التفكير لدى الطلبة تؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى المعرفي الذي يتعلمونه، كما أن توظيف التفكير في التعلُّم يحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي؛ مما ينعكس على إتقان أفضل للمحتوى المعرفي وربط عناصره بعضها ببعض (عبد الواحد حميد، 2007، 18).

ويعد تعليم الرياضيات أحد الفرص المهمة لتطوير الإبداع لدى الطلاب، ويجب أن تركز أهداف تعليم الرياضيات في أي مستوى مدرسي على تشجيع الطلاب على التفكير بشكل إبداعي، وعلى حل ما يعترضهم من مشكلات (Valeria Svecova,2014).

ويعرف (المفتي، 1995، 68) التفكير الإبداعي بأنه: «عملية عقلية لها مراحل متتابعة وتهدف إلى إنتاج يتمثل في إصدار حلول متعددة تتسم بالتنوع والجدة، وذلك في ظل مناخ يسوده الاتساق والتآلف بين مكوناته».

ولقد أوصت عديد من الدراسات والتي اهتمت بالتفكير الإبداعي بضرورة حرص مناهج الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب، ومن هذه الدراسات دراسة (رانيا عبد الرحمن إبراهيم، 2013)، ودراسة (خالد حسن محمود، 2013)، ودراسة (إيهاب مرسى عبد المجيد، 2016)، ودراسة (عبد الناصر عبد الصمد، 2016).

ويعد التعلُّم المدمج تطورًا للتعلُّم الإلكتروني، فهذا النوع من التعلُّم يجمع بين التعلُّم الإلكتروني والتعلُّم التقليدي الصفي العادي فهو تعلم لا يلغي التعلُّم الإلكتروني ولا التعلُّم التقليدي إنه مزيج من الاثنين معًا بحيث لا نلغي التطور التكنولوجي ولكن نستخدمه بشكل وظيفي في فصولنا العادية أو في المعامل الدراسية (حسن سلامة، 2006، 53).

ويعرف التعلُّم المدمج بأنه: «نظام تعليمي تعلمي، يستخدم الإمكانيات والوسائط التكنولوجية المتاحة كافة، وذلك بالجمع بين أكثر من أسلوب وأداة للتعلُّم، سواء كانت إلكترونية أو تقليدية، لتقديم نوعية جيدة من التعلُّم تناسب خصائص المتعلمين واحتياجاتهم من ناحية، وتناسب طبيعة المقرر الدراسي والأهداف التعليمية التي نسعى لتحقيقها من ناحية أخرى».

فالتعلُّم المدمج بيئة تعليمية تجمع بين التعلُّم وجها لوجه داخل الصف، والتعلُّم الإلكتروني من خلال البريد الإلكتروني، وغرف والدردشة، والمواقع التعليمية، وهذا من شأنه مساعدة التلاميذ على التصور، والتواصل فيما بينهم مما يحسن قدرتهم على التفكير الرياضي وحل المشكلات. ولقد أوصت عديد الدراسات السابقة والتي تناولت التعلُّم المدمج بضرورة استخدام التعلُّم المدمج في تدريس الرياضيات ومن هذه الدراسات دراسة (إبراهيم محمد علي، 2015)، ودراسة (عادل علي أحمد، 2013)، ودراسة (زياد عبد الكريم النسور، 2011).

وتعد نظرية الرسومات إحدى فروع الرياضيات الحديثة التي تعود بداياتها إلى العام (1736) عندما قدم أويلر (Euler) حلًا لمسألة جسور «كونج سبيرج» السبعة. بعد ذلك ولمدة قرنين كانت النتائج المتعلقة بنظرية الرسومات قليلة. وفي العام (1936) ألف كونج «konig» أول كتاب حول نظرية الرسومات. ثم تسارع الاهتمام بنظرية الرسومات وتطبيقاتها في النصف الثاني من القرن الماضي حيث توجد الآن في معظم المناهج التعليمية (أحمد شراري، الزهيري محمد، 2011، المقدمة).

وتقوم نظرية الرسومات بدراسة خواص الرسومات، وهي عبارة عن بنى رياضية تستخدم لنمذجة العلاقات الثنائية بين كائنات ضمن مجموعة معينة. حيث يمكن اعتبار الرسم مجموعة كائنات «objects» تدعى رؤوس «vertices» مفردها رأس «vertex» ترتبط ببعضها بحواف «edges»، ويمكن أن تكون موجهة أي مزودة باتجاه أو بدون اتجاه. والتمثيل لهذا الرسم يكون على الورق بمجموعة نقاط تمثل الرؤوس متصلة بخطوط أو أضلاع. ويشير «كاوند» (Kaunda, 2017, 893) إلى أنه يوجد تطبيقات عديدة لنظرية الرسومات في حياتنا اليومية منها: نظام تحديد المواقع (GPS)، وشبكات التواصل الاجتماعي، وصفحات الويب التي ترتبط ببعضها البعض عن طريق الارتباطات التشعبية فكل صفحة تمثل «رأس» ويمثل الرابط بين صفحتين «الحافة».

ونظرًا لأهمية نظرية الرسومات وتطبيقاتها في العلوم المختلفة فقد دعت وثيقة معايير (nctm, 2000) إلى أن تكون الرياضيات المنفصلة (وعلى وجه التحديد نظرية الرسومات) جزءا لا يتجزأ من مناهج الرياضيات المدرسية. وأكدت دراسة (W. Hart, James Sandefur, 2017, 34) على أن تضمين بعض موضوعات نظرية الرسومات في منهج الرياضيات يمكن أن يحسن من قدرة الطلاب على التفسير، وحل المشكلات الرياضية. وذلك من خلال نمذجة المشكلة، وإتباع مجموعة من الخطوات المنطقية والمتسلسلة لحلها.

ولقد لحظ الباحث من خلال عمله في تدريس الرياضيات بحقل التعليم العام ما يلي:

- يعاني عدد كبير من الطلاب من صعوبات في أثناء حل المشكلات الرياضية.

- ضعف الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الإبداعي في أثناء عرض موضوعات الرياضيات من قبل عدد كبير من المعلمين.

- ضعف توظيف الوسائل التكنولوجية في أثناء تعليم موضوعات الرياضيات.

ولتدعيم الإحساس بالمشكلة قام الباحث بما يلي:

1- تحليل المحتوى للموضوعات الواردة في كتب الرياضيات للصفوف الثلاثة بالمرحلة الإعدادية؛ للوقوف على مدى تضمنها لموضوعات خاصة بنظرية الرسومات، وتوصل الباحث إلى عدم تضمين أية مفاهيم أو تعميمات خاصة بنظرية الرسومات بكتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

2- دراسة استطلاعية حيث:

(أ) أعد الباحث اختبارًا في حل المشكلات الرياضية للطلاب المتفوقين من طلاب الصف الثالث الإعدادي، وتكون الاختبار من (11) سؤالًا، وبلغت الدرجة

العظمى للاختبار (24) درجة، وطبق الاختبار على عينة استطلاعية تتكون من (20) طالبًا من الطلاب المتفوقين بالصف الثالث الإعدادي بمدرسة «الصوامعة الإعدادية»، وكانت نتائج تطبيق الاختبار كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (1)

نتائج تطبيق اختبار حل المشكلات الرياضية للدراسة الاستطلاعية

فئات الدرجات	0-	5-	10-	15-	20-24
عدد الطلاب	8	6	2	3	1
النسبة المئوية	٪40	٪30	٪10	٪15	٪5

ويتضح من الجدول السابق ضعف القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المتفوقين.

(ب) أعد الباحث اختبارًا لقياس مستوى التفكير الإبداعي للطلاب المتفوقين من طلاب الصف الثالث الإعدادي، وتكون الاختبار من خمسة أسئلة، وبلغت الدرجة العظمى للاختبار (30) درجة، وطبق الاختبار على عينة استطلاعية تتكون من (20) طالبًا من الطلاب المتفوقين بالصف الثالث الإعدادي بمدرسة «الصوامعة الإعدادية» وكانت نتائج تطبيق الاختبار كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (2)

نتائج تطبيق اختبار التفكير الإبداعي للدراسة الاستطلاعية

فئات الدرجات	0-	11-	21-30
عدد الطلاب	12	8	0
النسبة المئوية	٪60	٪40	0

يتضح من الجدول السابق ضعف مستوى التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين.

إشكالية الدراسة:

من خلال العرض السابق تتمثل إشكالية الدراسة في: قصور في حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالصف الثالث الإعدادي؛ ومن هنا برزت الحاجة لتقديم برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج يتضمن بعض موضوعات نظرية الرسومات والذي يمكن أن يساعد في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، والتفكير الإبداعي لديهم.

ويمكن تحديد إشكالية الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

– ما فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج في تدريس نظرية الرسومات في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما صورة برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج في تدريس نظرية الرسومات لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، والتفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية؟

2- ما فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج في تدريس نظرية الرسومات في تنمية كل من:

(أ) مهارات حل المشكلات الرياضية.

(ب) التفكير الإبداعي ويتضمن مهارات (الطلاقة، المرونة، الأصالة، الحساسية للمشكلات) لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1- تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية من خلال استخدام التعلُّم المدمج في تدريس بعض موضوعات نظرية الرسومات.

2- تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية من خلال استخدام التعلُّم المدمج في تدريس بعض موضوعات نظرية الرسومات.

أهمية الدراسة:

تسهم الدراسة الحالية في:

1- تزويد الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية بالمفاهيم، والنظريات المهمة في نظرية الرسومات، والتي تساعدهم على تعرف بعض التطبيقات المفيدة لهذا الفرع من الرياضيات في حياتهم اليومية.

2- تقديم تصور لبعض الموضوعات الخاصة بنظرية الرسومات، والتي يمكن دمجها بمناهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية، قد يفيد القائمين على تطوير منهج الرياضيات.

3- تزويد القائمين على تعليم الطلاب المتفوقين بأدوات موضوعية لقياس مهارات حل المشكلات الرياضية، والتفكير الإبداعي لديهم.

مواد وأدوات الدراسة:

1- البرنامج المقترح القائم على التعلُّم المدمج ويشتمل على:

- موقع تعليمي لبعض موضوعات نظرية الرسومات.
- الأقراص المدمجة «CDS» الخاصة بموضوعات نظرية الرسومات.
- كتيب الطالب، ودليل المعلم.

2 - اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

3- اختبار التفكير الإبداعي.

منهج الدراسة:

اتبع الباحث المنهج التجريبي ذا المجموعة الواحدة (قياس قبلي/بعدي)، وفيه تتلقى المجموعة التجريبية معالجة تجريبية تتمثل في البرنامج المقترح القائم على التعلُّم المدمج، وذلك لقياس فعاليته في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية، والتفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية.

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة سيتم اختبار صحة الفرضيات الآتية:

1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لصالح التطبيق البعدي.

2- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي.

حدود الدراسة:

1- مجموعة من طلاب الصف الثالث الإعدادي المتفوقين بإحدى مدارس محافظة سوهاج.

2- بعض موضوعات نظرية الرسومات مصاغة وفقًا للتعلُّم المدمج.

3- مكونات التفكير الإبداعي: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، الحساسية للمشكلات).

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار صحة الفرضيات يتبع الباحث الإجراءات التالية:

1- الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة في المجالات التالية:

- نظرية الرسومات كإحدى فروع علم الرياضيات.
- التعلُّم المدمج.
- حل المشكلات الرياضية.
- التفكير الإبداعي.

2- إعداد مواد وأدوات الدراسة التالية:

(أ) البرنامج المقترح القائم على التعلُّم المدمج، ويشتمل على:

- موقع تعليمي لبعض موضوعات نظرية الرسومات.
- الأقراص المدمجة الخاصة بموضوعات نظرية الرسومات.
- كتيب الطالب، ودليل المعلم.

(ب) اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

(ج) اختبار التفكير الإبداعي.

3- عرض مواد وأدوات الدراسة على مجموعة من السادة الخبراء بهدف ضبطها طبقًا لآرائهم.

4- اختيار مجموعة الدراسة.

5- تطبيق أدوات الدراسة قبليًا على مجموعة الدراسة.

6- تدريس البرنامج المقترح لمجموعة الدراسة.

7- تطبيق أدوات الدراسة بعديًا على مجموعة الدراسة.

8- جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا.

9- عرض نتائج الدراسة، وتفسيرها، ومناقشتها.

10- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

مصطلحات الدراسة:

1- **التعلُّم المدمج**: «الدمج بين أنشطة التعلُّم الإلكترونية بالحاسب الآلي والإنترنت، وأنشطة التعلُّم التقليدي وجهًا لوجه في أثناء تدريس موضوعات نظرية الرسومات؛ بهدف تحسين عملية التعليم والتعلُّم للطلاب».

2- **حل المشكلات الرياضية**: «قدرة الطالب على فهم عناصر الموقف أو المشكلة الرياضية، وتحديد المعطيات، والمطلوب بدقة، وترجمة المشكلة من الصورة اللفظية إلى الصورة الرياضية، واختيار الخطة المناسبة للحل، ثم الوصول للحل المناسب، واختبار صحته».

ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار قياس مهارة حل المشكلات الرياضية المعد لهذا الغرض.

3- **التفكير الإبداعي**: «قدرة الطالب على إنتاج حلول جديدة للمشكلات المرتبطة بنظرية الرسومات بحيث تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات». ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الإبداعي المعد لهذا الغرض.

4- **الطالب المتفوق**: «هو الطالب الذي يحصل على نسبة 85٪ فأكثر من مجموع الدرجات النهائية في اختبار آخر العام».

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولًا: التعلُّم المدمج:

1-1: مفهوم التعلُّم المدمج: من خلال الاطلاع على الأدبيات التي تناولت التعلُّم المدمج وجد أن هناك العديد من المسميات التي أطلقت على هذا النوع من التعلُّم ومن هذه المسميات: (التعلُّم الخليط - التعلُّم الممزوج - التعلُّم المؤلف - التعلُّم المتمازج - التعلُّم متعدد المداخل - التعلُّم المزيج - التعلُّم الهجين - التعلُّم المولد - التعلُّم المشترك - التعلُّم الثنائي التعلُّم التكاملي). (رعد رزوقي، سهى عبد الكريم، 2015، 17).

ويوجد العديد من التعريفات التي تناولت مفهوم التعلُّم المدمج منها:

يعرف «إبراهيم المحيسن» التعلُّم المدمج بأنه: «إعطاء جزء من التعليم وجها لوجه، أما الجزء الباقي فيعطى إلكترونيًا، كنوع من المزاوجة بين هذين النوعين من التعليم (إبراهيم المحيسن، 2007، 176).

ويعرفه «حامدريز كاشفي» بأنه: «بيئة تجمع بين التعلُّم وجها لوجه داخل الصف والتعلُّم الإلكتروني من خلال البريد الإلكتروني، وغرف الدردشة، والمواقع التعليمية، وهذا من شأنه مساعدة التلاميذ عليالتصور، والتواصل فيما بينهم؛ مما يحسن قدرتهم على التفكير الرياضي وحل المشكلات» (Hamidreza Kashefi, 2012, 122).

فالتعلُّم المدمج يجمع بين مميزات كل من التعلُّم التقليدي، والتعلُّم الإلكتروني؛ مما يوفر بيئة تعلم ثرية تقدم للطلاب خبرات تعليم وتقويم متنوعة تناسب احتياجاتهم المختلفة، وتساعدهم على التطور في تعليمهم كل على حسب قدراته واستعداداته.

1-2: أهمية التعلُّم المدمج: يوفر استخدام التعلُّم المدمج في عملية التعلُّم عديدًا من الفوائد منها:

- الجمع بين التعليم المباشر وجهود التعلُّم عبر الإنترنت يتيح التفرد والمرونة وفرصة أكبر لنجاح الطلاب.

- يعزز التعلُّم المدمج من التعلُّم بطريقة لا توفرها الفصول الدراسية التقليدية. فبدلًا من اتباع أسلوب واحد للتعلُّم يناسب جميع الطلاب، فإن استخدام تقنيات التعلُّم في نموذج التعلُّم المدمج يمكن الطلاب من إتقان المفاهيم الجديدة بما يناسب قدراتهم، ويوفر للمعلمين البيانات والموارد التعليمية لإعطاء الطلاب من ذوي الصعوبات التعليمية الاهتمام الفردي الذي يحتاجون إليه (Judy Thompson, 2016).

وفي هذا السياق أكدت نتائج دراسة (Brian A. Bottge, et al, 2014) التي أجريت على (335) طالبًا من طلاب المرحلة الإعدادية ممن يعانون من صعوبات تعلم في حساب الكسور وحل المشكلات الرياضية أن استخدام التعلُّم المدمج في تدريس موضوعات الرياضيات أدى إلى تفوق هؤلاء الطلاب في حساب الكسور وحل المشكلات الرياضية المتعلقة بها.

1-3: مراحل تصميم التعلُّم المدمج:يمر تصميم برنامج التعلُّم المدمج بالمراحل التالية (خالد فرجون، 2019، 183)، و(رعد مهدي، سهى إبراهيم، 2015، 48-49):

1- تحليل احتياجات المتعلمين: ويتم في هذه المرحلة:

- قياس المستوى المعرفي للمتعلمين في موضوع البرنامج.

- التعرف إلى أنماط التعلُّم المفضلة لكل متعلم واحتياجاته من عملية التعلُّم.

- تحديد مكان التدريس المناسب والتكلفة في مقابل العائد على المتعلم والمجتمع من هذه العملية التعليمية.

2- تحليل المحتوى: ويتضمن ما يلي:

(أ) الأهداف العامة وأهداف التعلُّم: وهي البوصلة التي توجه المعلم في أنحاء الدرس كافة.

(ب) المدة الزمنية: يحدد جدول زمني لكل من الأنشطة التي تقدم وجها لوجه والأنشطة من خلال الإنترنت.

(ج) المتطلبات السابقة: يركز على المهارات الأكاديمية الخاصة بموضوع الدرس أكثر من التركيز على المهارات التقنية.

(د) تحليل المحتوى إلى: (مفاهيم - مهارات - تعميمات).

3- تحديد طريقة تنفيذ كل جزئية من جزئيات المحتوى، ويتم ذلك من خلال ثلاثة طرق:

(أ) غير متصلة بالإنترنت وجها لوجه مثل: (المحاضرة، التدريس المباشر، لعب الأدوار، المحاكاة...).

(ب) غير متصلة بالإنترنت (عمل فردي) مثل: الكتب، المجلات، أشرطة كاسيت، فيديو، تلفاز، «CDS»، DVD.

(ج) متصلة بالإنترنت ووسائط التفاعل مثل: (المحتويات التفاعلية، التدريس الإلكتروني، البريد الإلكتروني، المحادثة، المؤتمرات الصوتية، مجموعات الأخبار، محركات البحث..).

4- تنظيم العمل بشكل عام.

4-1: بدائل استخدام التعلُّم المدمج في العملية التعليمية: قدم (مجدي فهيم، 2019، 22) البدائل الأربعة التالية لاستخدام التعلُّم المدمج في العملية التعليمية وهي:

1- يتم فيه تعليم وتعلم درس معين في المقرر الدراسي من خلال أساليب التعلُّم

الصفي وتعليم درس آخر بأدوات التعلُّم الإلكتروني، ويتم تقويم الطلاب ختاميًا من خلال وسائل التقييم التقليدية أو الإلكترونية.

2- يتشارك كل من التعلُّم الصفي والتعلُّم الإلكتروني تبادليًا في تعليم وتعلم الدرس الواحد وتكون البداية للتعلُّم الصفي ثم يليه التعلُّم الإلكتروني، ويتم تقويم الطلاب بأساليب التقييم التقليدية أو الإلكترونية.

3- تكون البداية للتعلُّم الإلكتروني ثم يليه التعلُّم الصفي، ويتم تقويم الطلاب ختاميًا بأساليب التقييم التقليدي أو الإلكتروني.

4- يتم فيه التناوب بين التعلُّم التقليدي والتعلُّم الإلكتروني أكثر من مرة داخل أحداث الدرس الواحد.

واعتمد الباحث في تقديم دروس برنامج التعلُّم المدمج لموضوعات نظرية الرسومات على التناوب بين التعلُّم التقليدي والإلكتروني لأجزاء الدرس الواحد، وذلك لتوفير خبرة تعليمية ثرية للطلاب تساعدهم على استيعاب الدروس بشكل أفضل.

1-5: العلاقة بين التعلُّم المدمج ومتغيرات الدراسة:

- **التعلُّم المدمج والتفكير الإبداعي:** أكدت العديد من الدراسات على أن استخدام التعلُّم المدمج في تدريس الرياضيات يحسن من مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب ومن هذه الدراسات ما يلي:

دراسة (طه علي أحمد، 2011) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام التعلُّم الخليط في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب. ودراسة (عادل علي أحمد، 2013) والتي توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على التعلُّم المدمج في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف السابع. وتوصلت دراسة (Kantunyaluk et al., 2015) إلى أن فاعلية التعلُّم المدمج في تنمية التفكير الإبداعي جاءت بمستوى جيد. كما أكدت

دراسة «سابتي» (Sapti et al., 2017) على أن استخدام التعلُّم المدمج في تدريس موضوعات الرياضيات يمكن أن يحسن من مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب. وتوصلت دراسة (يسري محمد، 2018) إلى فاعلية التعلُّم المدمج في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. وأكدت نتائج دراسة (Roqobih et al., 2019) على أن عملية التعلُّم التي تجمع بين كل من التعلُّم وجهًا لوجه والتعلُّم عبر الإنترنت كانت ناجحة للغاية في تحسين مهارة التفكير الإبداعي لدى الطلاب. وتوصلت دراسة (Wahyudi W. et al., 2020) إلى أن: استخدام التعلُّم المدمج في تدريس الرياضيات يزيد من إبداع الطلاب في حل المشكلات الرياضية، وذلك لما توفره بيئة التعلُّم المدمج من أنشطة متنوعة تساعد الطلاب على التفكير المنهجي، والذي يبدأ بنقد المشكلات المعروضة وإنتاج حلول إبداعية تستند إلى مفاهيم رياضية محددة. وتوصلت دراسة (دعاء يسري، 2022) إلى فاعلية استخدام برنامج إثرائي قائم على التعلُّم المدمج في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات. فالتعلُّم المدمج أتاح فرصًا متكافئة للتعلُّم لجميع التلاميذ من خلال التنوع في أساليب التدريس مما أسهم في إتقان المتعلمين للمفاهيم والتعميمات والمهارات الموجودة في وحدتي الدراسة، كما ساعد التعلُّم المدمج علىتحويل البيئة الصفية التقليدية إلى بيئة تعلم نشطة ممتعة يتمتع فيها المتعلمين بالحرية الكاملة للتعبير عن آرائهم وأفكارهم الرياضية دون نقد أو قيد.

يتضح مما سبق دور التعلُّم المدمج في تنمية التفكير الإبداعي للطلاب وذلك من خلال:

- تنوع مصادر التعلُّم داخل وخارج الفصل مما يساعد الطلاب على استيعاب الموضوعات الرياضية وتكوين معرفة رياضية متماسكة وذات معنى تمكن الطلاب من إنتاج حلول جديدة ومبتكرة للمشكلات.

– إتاحة الفرصة للطلاب للتعبير بحرية عن أفكارهم الرياضية سواء عبر منتديات المناقشة على الإنترنت أو من خلال العمل في مجموعات متعاونة داخل الفصل.

– توفر طرق تدريس متنوعة حيث التعلُّم التعاوني وحل المشكلات داخل الفصل الدراسي والمحاكاة عبر التطبيقات التفاعلية على الإنترنت.

– **التعلُّم المدمج وحل المشكلات**: أكدت دراسة «ساموكان وآخرون» (Samoekanet al., 2014) على أن بيئة التعلُّم المدمج تحسن من قدرة الطلاب على حل المشكلات الرياضية لما توفره داخل الفصل حيث البرامج التعليمية، والتمارين، والواجبات، والأمثلة المختلفة، ومن خلال الإنترنت حيث لوحة المناقشة، وغرف الدردشة، والبريد الإلكتروني. وفي هذا السياق تؤكد دراسة «هيدي» Heidi et al., (2015) على أن استخدام التعلُّم المدمج أسهم في تحسين مهارات حل المشكلات لدى الطلاب حيث أكدت نتائج المسح وردات أفعال الطلاب على أنه بنهاية البرنامج التدريبي كان الطلاب قادرين على تطوير مهارات تفكير عليا مهمة مثل: التواصل، وحل المشكلات، والتفكير النقدي ومهارات التفكير الإبداعي، وأكد طلاب عينة الدراسة على أن بيئة التعلُّم المدمج منحتهم الثقة لحل مشكلات مماثلة لما قاموا بحلها من قبل؛ فالتعلُّم المدمج يوفر للطلاب الفرصة للتفكير بالمشكلة الرياضية ومناقشة المعرفة الرياضية المرتبطة بها مع بعضهم البعض ومع المعلم، والحصول على التغذية الراجعة المناسبة والفورية على استفساراتهم وأسئلتهم؛ الأمر الذي يمكن أن يساعدهم على تحديد عناصر المشكلة بدقة والربط بين هذه العناصر للوصول لحل للمشكلة.

ثانيًا- التفكير الإبداعي:

2-1 - مفهوم التفكير الإبداعي: يعرف (عبد الإله إبراهيم، 2002، 24) التفكير الإبداعي بأنه: «العملية الذهنية التي نستخدمها للوصول إلى الأفكار والرؤى الجديدة، أو التي تؤدي إلى الدمج والتأليف بين الأفكار أو الأشياء التي يعتبر سابقا أنها غير مترابطة».

وتعرفه (سناء محمد سليمان، 2013، 56) بأنه: «نوع من التفكير يملك القدرة على تعدد الاستجابات والتجديد والتأمل والاختراع والابتكار». ويعرف (عدنان يوسف، 2012، 252) التفكير الإبداعي بأنه: «قدرة الفرد على إنتاج حلول وأفكار تتميز بأكبر قدر من الطلاقة والمرونة والأصالة، وبالتداعيات البعيدة وذلك استجابة لموقف أو مشكلة ما».

ويعرفه (فتحي جروان، 2013، 31) بأنه: «سلوك هادف لا يحدث في فراغ أو بمعزل عن محتوى معرفي ذي قيمة، وتتلخص غايته في إيجاد حلول أصيلة لمشكلات قائمة في أحد حقول المعرفة أو الحياة الإنسانية».

2-2: مكونات التفكير الإبداعي: يُمكن تلخيص أهم مكونات التفكير الإبداعي التي يتفق عليها غالبية الباحثين في مجال الإبداع والتفكير في الآتي: (عدنان يوسف، 2012، 253)، و(عبد الواحد الكبيسي، 2007، 116)، و(إبراهيم الحارثي، 2009، 88-89)، و(مدحت أبو النصر، 2012، 20)، و(محمد جهاد جمل، 2005، 50).

1- الطلاقة (Fluency): هي القدرة على إنتاج أو توليد عدد كبير من الأفكار الجيدة والصحيحة لمسألة أو مشكلة ما نهايتها حرة ومفتوحة. مثلما تشير الى القدرة على استخدام مخزوننا المعرفي عندما نحتاجه، فهي تتضمن تعدد الأفكار التي يتم

استدعائها، أو السرعة التي يتم بها استدعاء استخدامات لأشياء محددة، وسهولة الأفكار وتدفقها وسهولة توليدها. فالطلاقة تمثل الجانب الكمي للإبداع.

2- المرونة (Flexibility): هي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوعية الأفكار المتوقعة عادة، والتحول من نوع معين من الفكر الى نوع أخر عند الاستجابة لموقف معين، أي إنها القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغيير الموقف، فهي عكس الجمود الفكري وتمثل الجانب النوعي للإبداع.

3- الأصالة (originality): هي القدرة على التعبير الفريد، وإنتاج الأفكار البعيدة أكثر من الأفكار الشائعة والواضحة، أي أنها التميز والتفرد في الفكرة والقدرة على النفاذ إلى ما وراء المباشر والمألوف من الأفكار، فالفكرة تعد أصيلة إذا كانت غير مألوفة أو غير متكررة، ولا تخضع للأفكار الشائعة.

4- الحساسية للمشكلات (Sensitivity): هي قدرة الشخص على رؤية الكثير من المشكلات في الموقف الواحد الذي لا يرى فيه شخص آخر أية مشكلات.

5- التفاصيل (Details): تمثل القدرة على إتقان أو إحكام التفاصيل المتعلقة بفكرة ما وتطويرها وجعلها قابلة للتنفيذ.

2-3: مراحل التفكير الإبداعي:

1- مرحلة الإعداد أو التحضير (Preparation): في هذه المرحلة تحدد المشكلة وتجمع المعلومات حولها، وتفحص من جميع جوانبها فهذه المرحلة تشكل الخلفية الشاملة والمتعمقة في الموضوع الذي يبدع فيه الفرد. وتشير البحوث الى أن الطلاب الذين يخصصون وقتا أطول لتحليل المشكلة وفهم جميع عناصرها قبل البدء في حلها هم أكثر إبداعًا من أولئك الذين يتسرعون في حل المشكلة.

2- مرحلة الاحتضان (Incubation): في هذه المرحلة يتحرر العقل من كثير

من الشوائب والأفكار التي لا صلة لها بالمشكلة، وهي تتضمن هضما عقليا (شعوريًا ولا شعوريًا) وامتصاصا لكل المعلومات والخبرات المكتسبة الملائمة التي تتعلق بالمشكلة (هشام سعيد الحلاق، 2010، 41-42).

3- مرحلة الإشراق أو الإلهام (illumination): وهي تتضمن ما يمكن أن نطلق عليه انبثاق شرارة الإبداع (Creative Flash) أي اللحظة التي تولد فيها الفكرة الجديدة التي تؤدي بدوره الحل المشكلة.

4- مرحلة التحقق (Verification): في هذه المرحلة يتعين على المبدع أن يختبر الفكرة المبدعة، ويعيد النظر فيها ليرى هل هي فكرة مكتملة ومفيدة أم تتطلب شيئًا من التهذيب والصقل، وربما احتاج لبذل مزيدًا من الجهد والمتابعة للتغلب على العقبات، وتطوير هذه الفكرة وتقديم الأدلة على صحتها وأصالتها (خير شواهين، 2009، 24).

ويجب النظر إلى مثل هذه المراحل الأربعة للتفكير الإبداعي على أنها عملية ديناميكية متفاعلة ومستمرة، من حيث تداخل مراحلها وتفاعلها مع بعضها البعض.

2-4: تنمية التفكير الإبداعي: تحتاج تنمية التفكير الإبداعي إلى تهيئة بيئة فصلية محفزة للإبداع، يشعر فيها الطالب أن أفكاره وحلوله غير مهددة بالنقد والتحكم. كما يجب تقبل أسئلة الطلاب وتعزيزها، وعلى المعلم إتباع الإجراءات الآتية:

- العمل على إثارة الخيال الخصب عند الطلاب.
- إرجاء الحكم، فلا يقوم المعلم بالحكم على استجابات الطلاب مباشرة بل يرجئ ذلك لفترة أخرى.
- يساعد المعلم الطلاب على أن يكونوا حساسية للمشكلات (المعرفية

والاجتماعية والشخصية) فأول مرتكز لعملية التفكير الإبداعي هو الحساسية للمشكلات.

- على المعلم أن ينمي الفضول عند الطلاب.
- التحدي: على المعلم تنمية جانب التحدي لدى الطلاب في مواجهة المشكلة.
- عرض مشكلات واقعية من داخل المجتمع وتمس حياة الفرد على أن تكون المشكلة محددة وليست عامة (عبد الواحد حميد الكبيسي، 2007، 113).
- فتنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب يمكن أن يساعدهم في:
- الفهم الأفضل للموضوعات الدراسية.
- اكتساب مهارات يحتاجونها في التعامل بفاعلية مع مختلف مصادر المعرفة، ومتغيراتها المستقبلية.
- اكتساب الثقة بأنفسهم في مواجهة ما يعترضهم من تحديات.
- حل المشكلات بصفة عامة، والمشكلات الرياضية على وجه الخصوص.

ثالثًا- حل المشكلات الرياضية:

3-1: مفهوم المشكلة الرياضية: يعرف «عايش زيتون» المشكلة بأنها: أي موقف مشكل، أو سؤال (question)، أو مهمة (task)، أو مثير (stimulus)، أو ظاهرة (phenomenon)، أو تناقض (discrepancy) والتي يكون تفسيرها أو حلها غير واضح أو غير معروف في الحال (عايش زيتون، 2010، 101).

ويعبر «فيشر fisher» عن المشكلة الرياضية بالصيغة الآتية: (المشكلة = الهدف + العائق)، فالهدف هو النتيجة التي نسعى لتحقيقها، والعائق هو الشيء الذي يمنعنا من تحقيق الهدف (مجدي عزيز، 2007).

يتضح مما سبق أن المشكلة الرياضية: قد تكون موقفًا، أو سؤالًا غامضًا

لا يمكن للطالب حله بشكل مباشر، بل يحتاج إلى التفكير، واستخدام عدد من الخطوات العقلية لإزالة هذا الغموض، والتوصل للحل الصحيح.

3-2: مفهوم حل المشكلة: يعرف (محمد نوفل، 2008، 48) حل المشكلة بأنه: عملية معرفية، تتضمن الانتقال من مرحلة أولية إلى مرحلة الهدف، وتتأثر بقدرات الفرد وخبراته ومعارفه السابقة، وتحتاج إلى إستراتيجيات محددة، وتتطلب الدافعية والرغبة في التحرك نحو الهدف.

ويعرف (مجدي عزيز، 2007، 192) حل المشكلة في الرياضيات بأنه: موقف تعليمي يتم فيه التوصل إلى الهدف المرغوب من خلال اختيار العمليات العقلية وإجراء العمليات الحسابية والرياضية الممكنة.

فحل المشكلة الرياضية هو: عملية عقلية يستخدم فيها المتعلم خبراته ومعارفه السابقة مستعينًا بإستراتيجيات محدده مثل: إجراء عملية حسابية، أو إنشاء رسم أو مخطط ما وذلك للتوصل للحل الصحيح للمشكلة.

3-3: خطوات حل المشكلة: حدد (فؤاد محمد موسى، 2005، 214) طريقتين لحل المشكلات الرياضية، وهما:

1- **الطريقة التركيبية**:حيث تكون البداية من المعطيات في المشكلة، واستنتاج علاقات بين هذه المعطيات خطوة خطوة مع التركيز على المطلوب حتى الوصول إليه، وتسير هذه الخطوات وفق تسلسل منطقي وتستخدم في التفكير لحل المشكلات الرياضية السهلة.

2- **الطريقة التحليلية**: يبدأ التفكير فيها من المطلوب إثباته، والبحث عن الشروط التي يجب توافرها من أجل تحقيقه، وإذا ما كانت هذه الشروط غير متوافرة يتم البحث عن شروط جديدة يجب توافرها من أجل توفر الشروط السابقة، وهكذا حتى نصل إلى الحل.

وتعتمد الدراسة الحالية في حل المشكلات الرياضية المرتبطة بنظرية الرسومات على إنشاء نماذج، واستخدام رسومات أو مخططات، حيث يتم إنشاء شكل تخطيطي تمثل رؤوسه عناصر المشكلة، وتمثل حوافه العلاقات بين تلك العناصر، ومن خلال دراسة خصائص الشكل التخطيطي يمكن للمتعلم إدراك العلاقات بين عناصر المشكلة، والتوصل لحل لها.

ولما كانت مجموعة الدراسة تتكون من الطلاب المتفوقين، فهذا يستلزم توضيح المقصود بمصطلح الطلاب المتفوقين، وأهم المصطلحات المستخدمة للتعبير عنهم.

رابعًا- الطلاب المتفوقون:

4-1: تعريف المتفوق: هناك العديد من المصطلحات التي استخدمت للتعبير عن المتفوق مثل: «متقدم» (Advanced)، «موهوب» (Gifted)، مبدع (Creative)، «العبقري» (Genius)، «المتفوق عقليًا» (Mentally Superlative)، وفيما يلي عرض أهم الاتجاهات المعبرة عن التفوق:

- **التفوق بمعنى الذكاء**: يعرف «لايكوك Laycock» المتفوق بأنه: «ذو المستوى العالي من القدرة العقلية العامة أو الذكاء العام».

- **التفوق بمعنى الابتكار**: يعرف «عبد السلام عبد الغفار» الطفل المتفوق عقليًا بأنه: «الطفل الذي لديه من الاستعدادات العقلية ما يمكنه في مستقبل حياته من الوصول الى مستوى أداء مرتفع في مجال من المجالات التي تقدرها الجماعة كالمجال الأكاديمي، ومجال الفنون المختلفة إن توفرت لديه الظروف المناسبة».

- **التفوق بمعنى التحصيل الدراسي**: يعرف «فليجر وبيش Fliger & Bish» المتفوقين عقليًا بأنهم: «التلاميذ الذين يصلون في تحصيلهم الأكاديمي إلى مستوى يضعهم ضمن أفضل 15-20٪ من المجموعة التي ينتمون إليها وهم أصحاب المواهب

التي تظهر في مجال الرياضيات، والعلوم، والقيادة الاجتماعية وغيرها» (عصام وصفي، محمد أحمد يوسف، 2001، 120).

4-2: سمات الطلاب المتفوقين: حدد كل من «ريسلر وجونسون» سمات الطلاب المتفوقين في الرياضيات وهي:

- امتلاك القدرة على فهم المسائل والأسئلة وخطوات الحل وصياغتها بطريقة عفوية.
- القدرة على رؤية الأنماط والعلاقات الرياضية.
- امتلاك المزيد من الإستراتيجيات الإبداعية لحل المسائل.
- امتلاك القدرة على تقديم تفسيرات منطقية.
- امتلاك القدرة على تعلم الأفكار الرياضية والقدرة على فهمها فهما سريعًا، والقدرة على التفكير التأملي، واستنفاد وقت طويل في حل المسائل المعقدة أو المسائل ذات الحلول المتعددة (بهارات سريرامان، 2014، 194).

وليس بالضرورة أن يمتلك الطالب جميع هذه الصفات حتى يصبح متفوقًا دراسيًا في الرياضيات، ولكن يتم اتخاذها كمعايير عامة تحدد الطلاب المتفوقين رياضيًا. وتركز هذه السمات على الاستدلال، وحل المسائل الرياضية أكثر من تركيزها على المهارات الحسابية في تحديدها للمتفوقين رياضيًا.

4-3: إستراتيجيات تنظيم الخبرات التعليمية للطلاب المتفوقين:

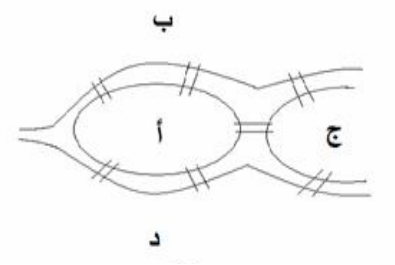
1- التسريع: «Acceleration» يقصد به: السماح للطالب بالتقدم في السلم التعليمي بسرعة تتناسب مع قدراته، دون اعتبار للمحددات العمرية أو الزمنية، ومن الناحية التطبيقية فإن التسريع الأكاديمي يعني تمكين الطالب القادر من إتمام المناهج المدرسية المقررة في مدة أقصر أو عمر أصغر من المعتاد.

2- الإثراء: Enrichment: يشير إثراء المنهج إلى خبرات تربوية أكثر غنى وتنوعًا؛ أي المنهج الذي جرى تعديله وأضيف إليه شيء ما، وهذه التعديلات أو الإضافات يمكن أن تكون في المحتوى، أو إستراتيجيات التعلُّم. ومن الناحية المثالية، تستند هذه التعديلات والإضافات إلى خصائص المتعلمين الذين تصمم لهم البرامج الإثرائية.

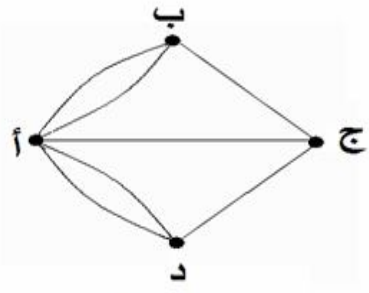
خامسًا- نظرية الرسومات:

في عام 1739م قام «ليونارد أويلر» بحل مسالة جسور مدينة «كوينسبرج» الشهيرة، حيث وضع مواطن ومدينة كوينسبرج (كلينينغراد حاليًا) لأنفسهم لغزًا مرتبطًا بنهر «البريغل» الذي يمر وسط المدينة، ويقسمها إلى جزيرتين تضمان سبعة جسور (شكل1). ويدور موضوع هذا اللغز حول إيجاد طريق عبر المدينة يمر من كل جسر مرة واحدة فقط، أدرك «أويلر» أن تصميم المدينة في حد ذاته لا يهم، وكل ما يهم هو كيف ترتبط الجزر ببعضها. وقسم الجزر إلى أربعة مناطق «أ، ب،ج،د» (شكل2)، ثم عبر عن الجزر باستخدام نقاط (الرؤوس)، وعبر عن الجسور التي تصل بينها باستخدام (الحواف) وتوصل إلى (شكل3)، وبدراسة هذا الشكل التخطيطي وجد أن درجة جميع رؤوس الشكل فردية واستنتج «أويلر» أن: أي طريق يمر عبر هذه الجزر، بحيث يعبر كل رأس مرة واحدة

شكل (1) الجسور السبعة لمدينة كوينسبرج



شكل (2)



شكل (3)

فقط؛ فإن درجة كل رأس في الشكل التخطيطي يجب أن تكون زوجية، والرؤوس الوحيدة التي يمكن أن تكون درجتها فردية هي رأس البداية ورأس النهاية للشكل التخطيطي. ومن هنا توصل أويلر إلى أن الطريق الذي نبحث عنه في مدينة كوينسبرج غير موجود.

ولقد كانت مسألة الجسور السبعة أساسًا لنشأة نظرية الرسومات والتي وضعت الأطر النظرية الضخمة في علم الرياضيات والتي نشأت منها فكرة الإنترنت واستفادت منها المجالات العلمية المختلفة مثل النمذجة الرياضية التشابكية، علم البيولوجي، الكيمياء، الفيزياء، علم الاجتماع، وعلم النفس الاجتماعي (محمود طارق هارون، 2017).

من خلال ما تقدم يتضح أن تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وحل المشكلات يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة، كما أن الاهتمام بتدريس موضوعات نظرية الرسومات يمكن أن يساعد الطلاب على اكتساب طرق جديدة في تمثيل ما يعترضهم من مشكلات، والربط بين عناصرها في شكل تخطيطي يوفر الفرصة لإنتاج حلول مبتكرة لها. وتوفر بيئة التعلُّم المدمج الفرصة المناسبة لتقديم موضوعات نظرية الرسومات وتنمية حل المشكلات والإبداع لدى الطلاب من خلال: تنوع طرق عرض المعلومات سواء وجهًا لوجه، أو عبر الإنترنت، وتوفير فرص للمناقشة والحوار بين الطلاب داخل الفصل وخارجة، وتوفير الرسوم والصور والفيديو وبرامج المحاكاة الحاسوبية.

وتسعى الدراسة الحالية لبناء برنامج قائم على التعلُّم المدمج لتدريس بعض موضوعات نظرية الرسومات، واختبار فاعليته على كل من التفكير الإبداعي وحل المشكلات لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية.

إجراءات الدراسة

إعداد مواد وأدوات الدراسة:

أولًا- الموقع الإلكتروني للبرنامج المقترح:

(أ) تصميم الموقع الإلكتروني للبرنامج المقترح: بعد الاطلاع على عدد من نماذج تصميم المقررات الدراسية عبر الإنترنت فقد تبنى الباحث نموذج (حسن الباتع محمد، 2007، 13)، والذي يتكون من ست مراحل رئيسة وهي: التحليل، والتصميم، والإنتاج، والتجريب، والعرض، والتقويم، وفيما يلي وصف تفصيلي للإجراءات التي أتبعت في كل مرحلة:

1- مرحلة التحليل: وتتضمن هذه المرحلة عددًا من الخطوات الفرعية وهي:

1-1- تحليل خصائص الجمهور المستهدف: ويقصد به مدى توافر أجهزة كمبيوتر متصلة بالإنترنت للطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية لدراسة المقرر عبر الإنترنت، وتوافر المهارات الأساسية لاستخدام الكمبيوتر والإنترنت.

1-2- تحديد الأهداف العامة للمقرر: يهدف تصميم الموقع التعليمي للبرنامج المقترح إلى تنمية حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية.

1-3- تحديد مهام التعلُّم وأنشطته: تم في هذه المرحلة تحديد مهام وأنشطة التعلُّم التي ينبغي على الطلاب عينة الدراسة إنجازها عند دراستهم لمحتويات الموقع الإلكتروني والتدريس وجها لوجه داخل الفصل الدراسي.

1-4- تحليل البيئة التعليمية: وأشتمل تحليل البيئة التعليمية على:استخدام معمل الكمبيوتر بالمدرسة والذي يتوافر به عدد كاف من أجهزة الكمبيوتر المتصلة

بالإنترنت، بالإضافة إلى جهاز العرض فوق الرأس «Data show»، وتوفير أقراص مدمجة «CDs»محمل عليها محتويات ودروس الموقع التعليمي، استخدام الجهاز اللوحي «التابلت» الخاص بالطلاب.

2- مرحلة التصميم: واشتملت على:

2-1- تحديد الأهداف التعليمية للموقع الإلكتروني.

2-2- تحديد محتوى الموقع التعليمي لنظرية الرسومات وذلك من خلال الاطلاع على عدد من المراجع التي اهتمت بتدريس نظرية الرسومات للطلاب في مراحل التعليم العام ومنها (Smithers, Dayna Brown, 2005)، و(Robinson, Laura Ann, 2006)، وقام الباحث بتحديد بعض موضوعات نظرية الرسومات المناسبة لطلاب المرحلة الإعدادية، والتي يمكن أن تساعد في تحقيق أهداف الموقع التعليمي، وهذه الموضوعات هي: (مفهوم الشكل التخطيطي، أنواع الأشكال التخطيطية 1، أنواع الأشكال التخطيطية 2، العمليات على الشكل التخطيطي، مشكلة جسور مدينة كوينسبرج، مسار ودارة أويلر، نظرية أويلر، مسار ودارة هاملتون، تلوين رؤوس الشكل التخطيطي، تلوين الخرائط).

2-3- تنظيم محتوى الموقع الإلكتروني: اشتمل الموقع التعليمي لنظرية الرسومات على عدد عشرة (10) دروس تعليمية، واشتمل كل درس على: (عنوان الدرس، والأهداف التعليمية للدرس، والتمهيد لموضوع الدرس، والمحتوى العلمي للدرس، وأنشطة الدرس والتقويم).

2-4- خطة السير في دروس الموقع التعليمي:تم السير في دروس الموقع التعليمي وفق التسلسل التالي: دراسة الدرس الأول وحل الأنشطة الخاصة به، ثم الانتقال إلى الدرس التالي وهكذا، وحل الطلاب للاختبار الإلكتروني الخاص بكل درس،

ومناقشة الطلاب في أهم ما ورد بالدرس من خلال جروب «واتس آب» والإجابة عن أسئلة واستفسارات الطلاب وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

2-5- اختيار الوسائط التعليمية المناسبة للموقع التعليمي: نظرًا لأن المقرر سيعرض باستخدام التعلُّم المدمج فقد استخدم الباحث الوسائط التعليمية الآتية:مواد تعليمية مطبوعة: كتيب الطالب، وأوراق العمل، والاختبارات الورقية، ومواد تعليمية مرئية ومسموعة: وتشمل مجموعة متنوعة من النصوص والرسوم والصور الثابتة، ولقطات الفيديو والصوت، ومنتديات المناقشة.

2-6- تحديد أسلوب تقويم الطلاب: تم تقويم تعلم الطلاب في البرنامج المقترح اعتمادا على ما يلي: المشاركة في: الأنشطة الصفية داخل الفصل، والأنشطة والتكليفات الإلكترونية، والمناقشات التعليمية في المنتدى التعليمي، وحل الاختبارات الورقية والإلكترونية لدروس البرنامج.

2-7 - الخريطة الانسيابية للموقع التعليمي: تم تصميم الخريطة الانسيابية للمقرر لتوضيح تتابع صفحات المقرر وما به من ارتباطات.

3- **مرحلة الإنتاج**: وقد مرت هذه المرحلة بالخطوات التالية:

3-1- تصميم صفحات الموقع الإلكتروني التعليمي: قام الباحث بتصميم الموقع الإلكتروني، باستخدام تطبيقات جوجل: «Google Sites» بعنوان «مقدمة في نظرية الرسومات» على العنوان الإلكتروني:
https://sites.google.com/view/introuduction-to-graph-theory

3-2- كتابة النصوص: استخدم الباحث برنامج «Microsoft Word» لتحرير النصوص وتنسيقها.

3-3- إعداد الصور الثابتة والأشكال التخطيطية: استخدم الباحث برنامج الرسام «Paint»، وبرنامج «Graph» لرسم الأشكال التخطيطية.

3-4- إعداد ملفات الفيديو: استخدم الباحث برنامج « Microsoft Power Point» لإنتاج ملفات الفيديو وحفظها بصيغة تناسب العرض على الإنترنت. وقام الباحث برفع المادة العلمية، والفيديوهات التعليمية على السحابة الإلكترونية (Google Drive)، من أجل تضمينها داخل دروس الموقع التعليمي للبرنامج المقترح، لتكون متاحة للطلاب في أي وقت.

4- **مرحلة التجريب**: تم التحقق من صلاحية الموقع التعليمي من خلال تطبيق استمارة تقويم موقع تعليمي عبر الإنترنت على مجموعة من السادة الخبراء في مجال الرياضيات والمناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، وعرض الموقع التعليمي على عدد من طلاب مجموعة الدراسة للتعرف إلى آرائهم واقتراحاتهم حوله. وفي ضوء الآراء السابقة تم إجراء ما يلزم من تعديلات على الموقع، وبذلك أصبح الموقع التعليمي جاهزا للتطبيق على مجموعة الدراسة.

5- **مرحلة العرض**: وتم في هذه المرحلة نشر المقرر وعرضه عبر الإنترنت، وإرسال رابط الموقع على منتدى المناقشة للطلاب مجموعة الدراسة.

6- **مرحلة التقويم**: واشتملت هذه المرحلة على تقويم تعلم الطلاب للمقرر.

(ب) صدق المحتوى للموقع الإلكتروني للبرنامج المقترح: بعد الانتهاء من إعداد الموقع الإلكتروني لتدريس موضوعات نظرية الرسومات، تم تصميم استمارة تقييم للموقع الإلكتروني لعرضها على مجموعة من السادة الخبراء في الرياضيات بكلية العلوم، والمناهج وطرق تدريس الرياضيات، وتكنولوجيا التعليم بكليات التربية، بهدف استطلاع آرائهم حول مدى مناسبة كل من: أهداف موقع نظرية الرسومات للطلاب المتفوقين، وتنظيم دروس الموقع التعليمي، والمحتوى العلمي لدروس البرنامج المقترح، والتقويم لدروس البرنامج المقترح، والوسائط المتعددة بالموقع التعليمي، والروابط وأساليب التصفح، وتصميم واجهات الموقع،وتقنيات تشغيل الموقع.وقد اتفق

معظم السادة المحكمين على صلاحية الموقع للعرض على الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية وذلك بعد إجراء بعض التعديلات التي أشاروا إليها والتي تضمنت: ترقيم دروس البرنامج بحيث يكتب رقم الدرس وعنوانه بشكل واضح، إعادة تنسيق بعض صفحات الموقع الإلكتروني لتناسب الأجهزة المختلفة، تنويع طرق الانتقال بين محتويات الموقع التعليمي.عرض فيديو تعليمي لكل درس من دروس البرنامج، عرض المادة العلمية للدرس بصيغة Pdf، تقديم تغذية راجعة فورية للطالب عقب الانتهاء من حل الاختبارات الإلكترونية.

(ج) التجريب الاستطلاعي للموقع الإلكتروني للبرنامج المقترح: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون على موقع نظرية الرسومات قام الباحث بتجريب الموقع على عينة عددها (20) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الثالث الإعدادي بمدرسة «نجوع الصوامعة شرق الإعدادية» من خارج عينة الدراسة في العام الدراسي 2023/2022م. وذلك بهدف التعرف إلى آرائهم حول محتوى الموقع الإلكتروني، وأهم الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تصفح الموقع.وقد اتضح من التجربة الاستطلاعية ما يلي: إتاحة المحتوى التعليمي لدروس البرنامج في صورة ملفات Pdf، تبسيط طريقة الدخول على الاختبارات الإلكترونية من خلال تحديد اسم الطالب والرقم السري، تقليل حجم الفيديوهات الخاصة بشرح دروس البرنامج حتى يسهل تصفحها وتحميلها، ضبط إعدادات الموقع بحيث يسهل على الطلاب تصفحها من خلال الهاتف المحمول.

وبعد إجراء التعديلات المطلوبة من قبل السادة المحكمين أصبح الموقع في صورته النهائية.

ثانيًا- إعداد دليل المعلم لتدريس البرنامج المقترح:

اشتمل الدليل على العناصر الآتية: مقدمة عن البرنامج المقترح، والأهداف

العامة للبرنامج المقترح في نظرية الرسومات، وطرق التدريس التي يمكن استخدامها في تدريس دروس البرنامج المقترح، وأساليب التقويم المستخدمة في البرنامج، وخطة لتدريس كل درس من دروس البرنامج. واشتمل تخطيط كل درس من دروس البرنامج على (عنوان الدرس، والأهداف التعليمية للدرس، والمواد والأساليب التكنولوجية، وخطوات عرض الدرس، والتقويم البنائي، والتقويم النهائي).

وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم لتدريس موضوعات نظرية الرسومات، تم عرضه على مجموعة من السادة الخبراء في المناهج وطرق التدريس بكليات التربية، وبعض الموجهين والمدرسين الأوائل بالتربية والتعليم بهدف استطلاع آرائهم حول:

- مدى مناسبة الأهداف السلوكية لكل درس ومدى إمكانية تحققها.
- مدى مناسبة طرق التدريس المستخدمة في البرنامج المقترح لمستوى الطلاب.
- مدى مناسبة الوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج المقترح لمستوى الطلاب.
- مدى مناسبة الأنشطة التعليمية المستخدمة في البرنامج المقترح لمستوى الطلاب.
- مدى مناسبة أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج المقترح لمستوى الطلاب، إبداء أي ملاحظات أو اقتراحات.

وجاءت آراء السادة المحكمين كما يلي:

- إعادة صياغة بعض الأهداف السلوكية لبعض الدروس.
- الاهتمام بصياغة الأهداف الوجدانية لبعض الدروس.
- تعديل الصياغة اللغوية لبعض العبارات داخل الدليل.

وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبح دليل المعلم في صورته النهائية.

ثالثًا- إعداد اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية:

تم إعداد اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية تبعًا للخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مهارات حل المشكلات الرياضية في البرنامج المقترح لدى طلاب مجموعة الدراسة من الطلاب المتفوقين في الصف الثالث الإعدادي.

2- تحديد أبعاد التعلُّم بالاختبار: لتحديد قائمة مهارات حل المشكلات الرياضية تم الرجوع إلى عدد من الدراسات السابقة مثل دراسة (البنا، 2007)، ودراسة (سعيد أحمد المطوق، 2016)، وكذلك الاطلاع على قائمة مهارات حل المشكلات الرياضية لجورج بوليا وتوصل الباحث إلى قائمة تحتوي على خمس مهارات أساسية لحل المشكلات الرياضية وهي محددة بالجدول التالي:

جدول (3)

مهارات حل المشكلة الرياضية

م	1	2	3	4	5
المهارة	تحديد المعطيات	تحديد المطلوب	خطة حل المشكلة	تنفيذ خطة حل المشكلة	التحقق من صحة الحل

3- صياغة مفردات الاختبار:قام الباحث بصياغة مفردات الاختبار والذي احتوى على عدد عشرة (10) أسئلة تمثل مشكلات رياضية مرتبطة بموضوعات نظرية الرسومات.

4- تعليمات الاختبار: تم تحديد تعليمات الاختبار بحيث تتضمن ما يلي:بيانات الطالب، تعريف الطالب بالهدف من الاختبار، إرشادات للإجابة عن الاختبار، تحديد الزمن المحدد للاختبار. وقد روعي في صياغة التعليمات الإيجاز وسهولة الألفاظ وخلوها من التعقيد والغموض.

6- طريقة تصحيح الاختبار: تم تقدير درجات الاختبار على أساس إعطاء درجة واحدة لكل من مهارة تحديد المعطيات والمطلوب وخطة حل المشكلة كل على حدة، ودرجتين لمهارة تنفيذ الحل، ودرجة واحدة لمهارة التحقق من الحل. وبذلك تصبح درجة كل سؤال (6 درجات)، ودرجة الاختبار ككل (60) درجة.

7- استطلاع آراء المحكمين: تم عرض اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد أظهرت آراء السادة المحكمين أن تعليمات الاختبار واضحة، وأن أسئلة الاختبار مصاغة بشكل علمي سليم، وأنها تقيس ما وضعت لقياسه، وأن الاختبار مناسب للتطبيق على الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية بعد إجراء بعض التعديلات، ومنها: التأكيد على أن المشكلات العشرة المكونة للاختبار تغطي الجوانب العلمية كافة المتضمنة في محتوى البرنامج، وتعديل صياغة الأسئلة رقم 5، 7، 8، 10 بحيث يحتوي كل سؤال على مطلوب واحد فقط.

وبعد إجراء التعديلات المطلوبة أصبح الاختبار صادقًا ظاهريًا وجاهزًا للتجريب الاستطلاعي.

8- التجريب الاستطلاعي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية: قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة عددها (20) طالبًا وطالبةً من الطلاب بمدرسة «نجوع الصوامعة شرق الإعدادية» من خارج عينة الدراسة في العام الدراسي 2022-2023م وذلك بهدف:

(أ) حساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار: تم حساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار، من خلال حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها الطلاب في الإجابة عن مفردات الاختبار، ووجد أن الزمن المتوسط للإجابة عن مفردات الاختبار هو (75) دقيقة.

(ب) حساب معامل ثبات الاختبار: تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية (الاتساق الداخلي) وذلك من خلال: تجزئة الاختبار إلى مجموعتين متكافئتين من الأسئلة (فردي - زوجي) وإعطاء درجة لكل طالب في كل مجموعة، وتم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين نصفي الاختبار ووجد أنه يساوي (0.76)، وحساب معامل الثبات ووجد أنه يساوي (0.87) وهو معامل ثبات مرتفع.

(ج) إعداد الاختبار في صورته النهائية: بعد إجراء التعديلات المطلوبة على الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح الاختبار في صورته النهائية.

رابعًا- إعداد اختبار التفكير الإبداعي:

تم إعداد اختبار التفكير الإبداعي تبعًا للخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات في البرنامج المقترح لدى طلاب مجموعة الدراسة من الطلاب المتفوقين في الصف الثالث الإعدادي.

2- تحديد أبعاد التعلُّم بالاختبار: يقيس الاختبار المهارات الإبداعية الآتية: الطلاقة والأصالة والمرونة والحساسية للمشكلات.

3- تحديد نوع مفردات الاختبار: قام الباحث بصياغة مفردات الاختبار والذي احتوى على عدد (18) سؤالًا، وقد جاءت جميع الأسئلة من النوع الذي يحتاج إلى إنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول لموقف معين، وقراءة الحلول الرياضية المرتبطة ببعض الأسئلة واكتشاف أوجه الخطأ في تلك الحلول مع تصحيح الخطأ.

4- إعداد جدول مواصفات الاختبار: يوضح الجدول التالي مواصفات اختبار التفكير الإبداعي:

جدول (4)

مواصفات اختبار التفكير الإبداعي

المهارة	الأسئلة	المجموع
الطلاقة	16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	16
المرونة	16-14-13-9-8-7-6-5-4-3-1	11
الأصالة	16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	16
الحساسية للمشكلات	18-17	2

5- تعليمات الاختبار: تم تحديد تعليمات الاختبار بحيث تتضمن ما يلي: بيانات الطالب، تعريف الطالب بالهدف من الاختبار، إرشادات للإجابة عن الاختبار، تحديد الزمن المحدد للاختبار. وقد رُوعي في صياغة التعليمات الإيجاز وسهولة الألفاظ وخلوها من التعقيد والغموض.

6- طريقة تصحيح الاختبار: تم تقدير درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار على أساس عدد الخطوات العقلية التي يقوم بها كل طالب على حدة في أثناء حله لهذا السؤال، وتكون درجة السؤال هي درجة الطالب صاحب أكبر عدد من الخطوات العقلية مقارنة بباقي زملائه، وبذلك أصبحت درجة الاختبار ككل «134» درجة.

7- استطلاع آراء المحكمين: تم عرض اختبار التفكير الإبداعي على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وقد أظهرت آراء السادة المحكمين أن تعليمات الاختبار واضحة، وأن أسئلة الاختبار مصاغة بشكل علمي سليم، وأنها تقيس ما وضعت لقياسه، وأن الاختبار مناسب للتطبيق على الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية وذلك بعد إعادة صياغة بعض مفردات الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقًا ظاهريًا وجاهزًا للتجريب الاستطلاعي.

8- التجريب الاستطلاعي لاختبار التفكير الإبداعي: قام الباحث بتطبيق اختبار التفكير الإبداعي على عينة عددها (20) طالبًا وطالبة من طلاب مدرسة «نجوع الصوامعة شرق الإعدادية» من خارج عينة الدراسة في العام الدراسي 2022-2023م وذلك بهدف:

(أ) حساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار: تم حساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار، من خلال حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها الطلاب في الإجابة عن مفردات الاختبار، ووجد أن الزمن المتوسط للإجابة عن مفردات الاختبار هو (120) دقيقة.

(ب) حساب معامل ثبات الاختبار: تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية (الاتساق الداخلي) حيث تم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين نصفي الاختبار، ووجد أنه يساوي (0.84)، وتم حساب معامل الثبات ووجد أنه يساوي (0.91) وهو معامل ثبات مرتفع.

(ج) إعداد الاختبار في صورته النهائية: بعد إجراء التعديلات المطلوبة على الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح الاختبار في صورته النهائية.

إجراءات التجربة:

لتنفيذ تجربة الدراسة تم إتباع الخطوات التالية:

1- الهدف من تجربة الدراسة: هدفت الدراسة الحالية إلى تقديم برنامج مقترح قائم على التعلُّم المدمج لتدريس نظرية الرسومات للطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية لتنمية حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لديهم.

2- التصميم التجريبي للدراسة: استخدمت الدراسة الحالية تصميم المجموعة الواحدة، حيث تطبق أدوات الدراسة قبليًا على مجموعة الدراسة، ثم يتم تطبيق تجربة الدراسة، ثم تطبق الأدوات بعديًا.

3- اختيار مجموعة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (26) طالبًا وطالبة من الطلاب المتفوقين بالصف الثالث الإعدادي بمدرسة «نجوع الصوامعة شرق الإعدادية». وذلك للعام الدراسي 2023/2022م، وتم اختيارهم بناءً على حصولهم على نسبة 85٪ فأكثر من مجموع الدرجات النهائية لمادة الرياضيات في اختبار آخر العام.

4- متغيرات الدراسة: المتغير التجريبي(المستقل): البرنامج المقترح القائم على التعلُّم المدمج لتدريس نظرية الرسومات للطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية، والمتغيرات التابعة وهي:

مهارات حل المشكلة الرياضية وهي: (تحديد المعطيات والمطلوب، تحديد خطة الحل، تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل).

مهارات التفكير الإبداعي وهي: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، الحساسية للمشكلات).

5- التمهيد لتجربة الدراسة: عقد الباحث عددًا من اللقاءات مع الطلاب عينة الدراسة وذلك بهدف: توضيح الهدف من تجربة الدراسة، وتقديم مقدمة عن نشأة نظرية الرسومات وأهميتها في حل المشكلات الحياتية، وتدريب الطلاب على الدخول على الموقع الإلكتروني والاختبارات الإلكترونية واستعراض نتائجها، وإنشاء مجموعة «واتس آب» لطلاب البرنامج المقترح، وتقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل تعاونية من 4-5 طلاب، وتحديد موعد الاختبارات القبلية للبرنامج.

6- التطبيق القبلي لأدوات القياس: طبقت أدوات القياس (اختبار التفكير الإبداعي، اختبار حل المشكلات الرياضية) تطبيقًا قبليًا في الأسبوع الرابع من بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023/2022م، على مجموعة الدراسة والتي تكونت من 26 طالبًا وطالبة من الطلاب المتفوقين بمدرسة «نجوع الصوامعة شرق الإعدادية».

7- تطبيق تجربة الدراسة: استغرق تطبيق البرنامج المقترح (13) أسبوعًا منها أسبوعان للتطبيق القبلي والبعدي لأدوات القياس، حيث تم تكليف الطلاب بدراسة محتوى الدرس من خلال الموقع الإلكتروني، وتخصص حصتان أسبوعيًا للدراسة داخل الفصل.

8- التطبيق البعدي لأدوات القياس: بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج، تم تطبيق أدوات القياس بعديًا على الطلاب عينة الدراسة، وقد رُوعي في التطبيق الالتزام بالزمن المحدد لكل من اختبار التفكير الإبداعي، واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، ثم تم تصحيح الاختبارات ورصد الدرجات تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا والتوصل لنتائج الدراسة وتفسيرها.

نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها

- **اختبار صحة الفرضية الأولى**: تنص الفرضية الأولى على أنه: «يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لصالح التطبيق البعدي.» وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار «ت» لعينتين مرتبطتين ويوضح الجدول التالي نتائج تحليل البيانات.

جدول (5)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة «ت»

ومستوى الدلالة الإحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة

في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية

البيان	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار» ت»				مربع إيتا	حجم الأثر
				درجة الحرية	قيمة «ت» المحسوبة	الدلالة			
التطبيق القبلي	26	1.55	1.036	25	20.247	0.000	دالة	0.94	كبير جدًا
التطبيق البعدي	26	38.63	4.98						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة «ت» المحسوبة = 20.247 عند درجة حرية 25 ومستوى دلالة (0.000) أقل من (0.5) أي إنها دالة إحصائيًا. ويعني ذلك وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لصالح المتوسط الأكبر وهو المتوسط البعدي وقيمته (38.63) درجة. ومن النتائج السابقة يتبين صحة الفرضية الأولى للدراسة والتي نصت على أنه: «يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية لصالح التطبيق البعدي».

كما يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر للمتغير المستقل على تنمية حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب مجموعة الدراسة كبير جدًا حيث بلغت قيمة مربع إيتا 0.94 وهي قيمة أكبر من 0.14.

ولحساب فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية استخدم الباحث معادلة الكسب المعدل «لبلاك» والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (6)

نسبة الكسب المعدل لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية ودلالتها الإحصائية

البيان	المتوسط قبليًا	المتوسط بعديًا	النهاية العظمى للاختبار	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
اختبار حل المشكلات الرياضية	**1.55**	**38.63**	**60**	**1.25**	عالية

يتضح من الجدول السابق أن البرنامج المقترح لديه درجة عالية من الفاعلية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب مجموعة الدراسة حيث بلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك 1.25 وهي أكبر من1.2.

يتبين من النتائج السابقة تحسن قدرة الطلاب مجموعة الدراسة على حل المشكلات الرياضية المرتبطة بنظرية الرسومات، حيث إن هناك فرقًا ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي كما أن البرنامج المقترح له تأثير كبير جدًا في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب مجموعة الدراسة وله درجة عالية من الفاعلية في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية لديهم. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات كل من: (Kong. et. al, 2010)، و(طه علي، 2011)، و(عادل أحمد، 2013)، و(Kantunyaluk et al., 2015)، و(Sapti et al., 2017)، و(يسري محمد، 2018). ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى: وضوح الأهداف التعليمية وصياغتها بصورة إجرائية في بداية كل درس،وتقديم أنشطة متنوعة داخل دروس البرنامج في صورة مشكلات يطلب فيها من الطالب رسم شكل تخطيطي لها ودراسة خصائص هذا الشكل للتوصل لحل للمشكلة، وساعدت نظرية الرسومات في تمثيل المشكلات مما زاد من قدرة الطلاب على فهم المشكلة وتوضيح العلاقات بين عناصرها مما سهل الطريق لحلها، كما وفرت بيئة التعلُّم المدمج

فرص تعليمية متنوعة سواء وجها لوجه أو من خلال الإنترنت مما منح الطلاب فرص أكبر للتفكير بالمشكلة وطرق حلها. وكذلك وفرت التطبيقات التفاعلية «graph» على الموقع الإلكتروني للبرنامج فرصة للطلاب لنمذجة المشكلة في شكل تخطيطي تفاعلي ودراسة خصائصه مما ساعد الطالب على فهم المشكلة والتوصل لحلها. كما أن استخدام خرائط المفاهيم في تلخيص الدروس ساعد الطلاب على التعلُّم ذي المعنى وذلك من خلال ربط المفاهيم في مخطط بصري وتحديد العلاقات بينها وتكوين بنية معرفية متماسكة مما ساعد الطلاب على حل المشكلات المرتبطة بهذه المفاهيم بشكل أفضل.

- **اختبار صحة الفرضية الثانية**: تنص الفرضية الثانية على أنه: «يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي». وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار «ت» لعينتين مرتبطتين ويوضح الجدول التالي نتائج تحليل البيانات:

جدول (7)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة «ت» ومستوى الدلالة الإحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي

البيان	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار «ت»				مربع إيتا	حجم الأثر
				درجة الحرية	قيمة «ت» المحسوبة	الدلالة			
التطبيق القبلي	26	9.6	5.94	25	21.14	0.000	دالة	0.95	كبير جدًا
التطبيق البعدي	26	106.8	14.09						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة «ت» المحسوبة =21.14 عند درجة حرية 25 ومستوى دلالة (0.000) أقل من (0.5) أي إنها دالة إحصائيًا. ويعني ذلك وجود

فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح المتوسط الأكبر وهو المتوسط البعدي وقيمته (106.8) درجة. ومن النتائج السابقة يتبين صحة الفرضية الثانية للدراسة والتي نصت على أنه: «يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.5) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي». كما يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر للمتغير المستقل على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب مجموعة الدراسة كبير جدًا حيث بلغت قيمة مربع إيتا 0.95 وهي قيمة أكبر من 0.14. ولحساب فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير الإبداعي استخدم الباحث معادلة الكسب المعدل لبلاك، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (8)

نسبة الكسب المعدل لاختبار التفكير الإبداعي ودلالتها الإحصائية

البيان	المتوسط قبليًا	المتوسط بعديًا	النهاية العظمى للاختبار	نسبة الكسب المعدل لبلاك	الدلالة
اختبار التفكير الإبداعي	**9.6**	**106.8**	**134**	**1.51**	عالية

يتضح من الجدول السابق أن البرنامج المقترح لديه درجة عالية من الفاعلية في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب مجموعة الدراسة حيث بلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك 1.51 وهي أكبر من1.2.

ويتبين من النتائج السابقة تحسن قدرة الطلاب مجموعة الدراسة في التفكير الإبداعي، حيث إن هناك فرقًا ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي. وأن البرنامج المقترح له تأثير كبير جدًا في تنمية التفكير الإبداعي

لدى الطلاب مجموعة الدراسة، كما أن له درجة عالية من الفاعلية في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب مجموعة الدراسة. وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات كل من (Heidi et al.,2015)، و(Wahyudi, et al.,2019). ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى أن استخدام خرائط المفاهيم في تلخيص الدروس ساعد الطلاب على استيعاب مفاهيم الدرس وربطها بالمفاهيم السابقة لديهم، وتكوين معرفة رياضية ذات معنى، مما سهل عليهم استخدام هذه المعرفة في مواقف جديدة، والوصول لحلول جديدة للمشكلات الرياضية. كما أن إتاحة الفرصة للمجموعات التعاونية في عرض الحلول التي توصلت إليها للمشكلات الرياضية في جو من الحرية بعيدًا عن النقد، ساعد الطلاب على التوصل لحلول جديدة ومبتكرة للمشكلات الرياضية. ووفرت بيئة التعلُّم المدمج للطلاب الفرصة لتقديم دروس نظرية الرسومات من خلال الصور والرسوم، والفيديو، والبرامج التفاعلية، مما ساعد الطلاب على التخيل والتفكير بشكل أفضل. وساعد الاهتمام بتضمين أنشطة مفتوحة النهائية الطلاب على اكتشاف أكبر قدر من الحلول الجديدة والمبتكرة للمشكلات الرياضية. كما ساعدت نظرية الرسومات الطلاب على تمثيل المشكلات الرياضية في شكل تخطيطي يمكن من خلال دراسة خصائصه والتوصل لحلول جديدة ومتنوعة للمشكلة.

- توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة، يمكن تقديم بعض التوصيات وهي:تضمين موضوعات نظرية الرسومات في مناهج الرياضيات المدرسية بمراحل التعليم المختلفة بما يناسب كل مرحلة، عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لتدريبهم على كيفية استخدام التعلُّم المدمج في تدريس موضوعات الرياضيات، وعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لتدريبهم على مهارات

التفكير الإبداعي وطرق تنميته، عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لتدريبهم على استخدام نظرية الرسومات في نمذجة وحل المشكلات الرياضية، تضمين موضوعات نظرية الرسومات في برامج إعداد المعلم بكليات التربية.

- **الدراسات المقترحة**:

في ضوء نتائج الدراسة، يمكن اقتراح إجراء البحوث التالية:

- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في المراحل التعليمية المختلفة.

- إجراء دراسة لتحديد موضوعات نظرية الرسومات التي يمكن تضمينها بمناهج الرياضيات المدرسية بمراحل التعليم المختلفة.

- برنامج مقترح في نظرية الرسومات قائم على التعلُّم المدمج ودوره في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية.

- فاعلية استخدام أحد البرامج التفاعلية لتدريس نظرية الرسومات على تنمية التفكير الهندسي لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية.

*

المصادر والمراجع

أولًا- العربية:

- إبراهيم أحمد الحارثي، تعليم التفكير، ط4، الروابط العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2009.
- إبراهيم عبد الله المحيسن، تدريس العلوم تأصيل وتحديث، مكتبة العبيكان، الرياض، 2007 .
- إبراهيم محمد علي، فاعلية إستراتيجية التعلُّم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، مجلة العلوم التربوية، 27 (2)، 2015.
- أحمد شراري، ومحمد الزهيري، مقدمة في نظرية الرسومات، جامعة الملك سعود، الرياض، 2011.
- إيهاب مرسي عبد المجيد، فاعلية إستراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز (TRIZ) لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة المنوفية، 2016.
- بهارات سريرامان، تطور الإبداع والموهبة والنبوغ في الرياضيات، ترجمة: صالح علي أبو جادو، العبيكان للنشر، الرياض، 2014.
- حسن الباتع محمد، نموذج مقترح لتصميم المقررات عبر الإنترنت. المؤتمر الدولي الأول لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتطوير التعليم قبل الجامعي، المدينة التعليمية بالسادس من أكتوبر، مصر، 22-24 أبريل2007.
- حسن علي سلامة، التعلُّم الخليط: التطور الطبيعي للتعلُّم الإلكتروني، المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، 13 (22)، 2006.
- خالد حسن محمود، فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات CPS version 6.1 لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة بنها، 2013.
- خالد محمد فرجون، تكنولوجيا التعليم والتعلُّم المدمج، مكتبة المتنبي، الدمام، 2019.
- خير شواهين، تنمية مهارات التفكير في تدريس العلوم، ط3، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2009.
- دعاء يسري جلال، برنامج إثرائي قائم على التعلُّم المدمج لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية جامعة بنها، 33 (132)، 2022.
- رانيا عبد الرحمن إبراهيم، فاعلية برنامج قائم على الخرائط الذهنية في رفع مستوى التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمياط، 2013.

- رعد مهدي رزوقي، سهى إبراهيم عبد الكريم، إستراتيجيات تعلم وتعليم العلوم، دار المسيرة، عمان، 2015.
- زياد عبد الكريم النسور، «أثر تدريس الرياضيات المحوسبة بطريقتي التعلُّم المتمازج والتعلُّم الذاتي في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحوها»، 2011، متاح على: http://search.mandumah.com/Record/637265 تاريخ الاسترجاع (2018/1/10).
- سعيد أحمد محمد، أثر استخدام السقالات التعليمية في إكساب مفاهيم ومهارات حل المسالة الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة الأزهر - غزة، 2016.
- سناء محمد سليمان، أبناؤنا الموهوبون بين الرعاية والحماية، عالم الكتب، القاهرة، 2013.
- طه علي أحمد علي، فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفركتال قائم على التعلُّم الخليط في التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الابتكاري وتذوق جمال الرياضيات لدى طلاب كلية التربية، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة سوهاج. 2011.
- عادل علي أحمد، «فاعلية برنامج قائم على التعلُّم المدمج لتنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي بالجمهورية اليمنية، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، (26)، 2013.
- عايش محمود زيتون، الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2010.
- عبد الإله إبراهيم الحيزان، لمحات عامة في التفكير الإبداعي، دار رسالة البيان، الرياض، 2002.
- عبد الناصر عبد الصمد أبو الغيط، فاعلية برنامج في الهندسة المستوية قائم على هندسة الفركتال في تنمية التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بنها، 2016.
- عبد الواحد حميد الكبيسي، تنمية التفكير بأساليب مشوقة، دار ديبونو للطباعة والنشر، عمان، 2007.
- عدنان يوسف العتوم، علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق ط2، دار المسيرة للنشر، عمان، 2012.
- عصام وصفي روفائيل، محمد أحمد يوسف، تعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 2001.
- عماد شوقي سيفين، التدريس في عصر الكوكبية: بحوث معاصرة في تعليم الرياضيات، المنهل، عمان، 2014.
- فتحي عبد الرحمن جروان، الإبداع «مفهومة - معاييره - مكوناته»، ط3، دار الفكر، عمان، 2013.

- فؤاد محمد موسي، الرياضيات - بنيتها المعرفية - إستراتيجيات تدريسها، دار ومكتبة الإسراء، طنطا، 2005.
- فوزية عبد الرحمٰن الثبيتي، تحديد صعوبات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي من وجهة نظر معلمات ومشرفات الرياضيات بمدينة الطائف، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، 2011.
- مجدي عزيز إبراهيم، التفكير من خلال إستراتيجيات تعليم الاكتشاف، عالم الكتب، القاهرة، 2007.
- مجدي محمود فهيم، رؤية مستقبلية للتعلُّم الخليط في ضوء الاتجاهات الحديثة للتعلُّم، 2019. متاح على: http://staff.usc.edu.eg/uploads/cafc499017841c5cd929a7d18dfeb4c5.pdf
- محمد أمين المفتي، قراءات في تعليم الرياضيات، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1995.
- محمد بكر نوفل، الإبداع الجاد: مفاهيم وتطبيقات، دار ديبونو للنشر والتوزيع، عمان، 2009.
- محمد جهاد جمل، تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال المناهج الدراسية، دار الكتاب الجامعي، العين، 2005.
- محمود السعيد وآخرون، برنامج مقترح في ضوء التقنيات الحديثة لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات واللغة العربية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية، مجلة بحوث التربية النوعية، (16)، 2010.
- محمود طارق هارون، الشبكات الاجتماعية على الإنترنت وتأثيرها في المعرفة البشرية: النظرية والتطبيق، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2017.
- مدحت محمد أبو النصر، التفكير الإبداعي والابتكاري طريقك للتميز والنجاح، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، 2012.
- مكة البنا، فاعلية وحدة مقترحة في الهندسة الكسورية لطلاب كلية التربية وأثرها على التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات، 2007. متاح على: https://search.mandumah.com/Record/31012، تاريخ الاسترجاع (2018/5/23).
- هاشم سعيد الشيخي، مستوى القدرة على حل المشكلات الرياضية في فرعي الأعداد والهندسة لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، رسالة التربية وعلم النفس، (54)، 2016.
- هشام سعيد الحلاق، التفكير الإبداعي مهارات تستحق التعلُّم، منشورات وزارة الثقافة، دمشق، 2010.
- وليم عبيد، تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية، مكتبة الفلاح، الكويت، 1998.
- يسري محمد الخزعلي، «أثر استخدام إستراتيجية التعلُّم المتمازج في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات»، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، 2018.

ثانيًا- الأجنبية:

- Brian A. Bottge, et al. (2014). Effects of Blended Instructional Models on Math Performance. Available at: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10..visited on 6/2/2019.
- Eric W. Hart, James Sandefur. (2016): Teaching and Learning Discrete Mathematics Worldwide: Curriculum and Research. Available at: https://www.springer.com/gp/book/9783319703077
- Hamidreza Kashef. (2012). Supporting Engineering Students' Thinking and Creative Problem Solving through Blended Learning. Social and Behavioral Sciences, (56).
- Heidi Tan Yeen-Ju, Neo Mai, and Bhawani Selvaretnam. (2015). Enhancing Problem-Solving Skills in an Authentic Blended Learning Environment: A Malaysian Context. Available at: ttp://www.ijiet.org/papers/623-ET014.pdf
- Judy Thompson.(2016): 6 Blended Learning Models: When Blended Learning Is What's Up For Successful Students: Available at: https://elearningindustry.com/6-blended-learning-models-blended-learning-successful-students. visited on 19/2/2020.
- Kantunyaluk, Paitoon & Boonlue, Surapon. (2015). A Development of Blended Classroom by Synectics Technique to Enhance Creative Thinking. Conference: International Conference on Engineering & MIS, At Istanbul Kemerburgaz University.
- Robinson, Laura Ann, (2006). Graph Theory for the Middle School. Available at: http://dc.etsu.edu/etd/2226.
- Roqobih et al. (2019). Improving Student's Creative Thinking Skill through Blended Learning using Schoology. Journal of Physics,1417.
- Samoekan Sophonhiranraka, Praweenya Suwannatthachoteb, Sungworn Ngudgratokec. (2014). Factors affecting creative problem solving in the blended learning environment: a review of the literature. Available at: https://www.researchgate.net/publication/277651796. Visited on 13/2/2019.
- Sapti Wahyuningsih, Darmawan Satyananda, Anusua Ghosh. (2017).Implementation of Blended Learning Innovation in Graph Theory Application Course to Face the Education Challenge in the 21st Century. available at: https://www.atlantispress.com/proceedings/icli-17/25891052.Visited on 5/2/2019
- Smithers, Dayna Brown. (2005). Graph Theory for the Secondary School Classroom Available at: http://dc.etsu.edu/etd/1015.
- Valeria Svecova. (2014). Support of Pupil's Creative Thinking in Mathematical Education: Available at: https://ac.els-cdn.com/S1877042814004789/1-s2.0-S1877042814004789.visited on 10/2/2018.
- Wahyudi ,W., Waluya, S. B., Suyitno, H. & Isnarto, I., (2020): The Impact Of 3cm Model Within Blended Learning To Enhance Students' Creative Thinking Ability, Journal of Technology and Science Education,10 (1).

● ○ ●