أثر الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية فى تدريس رياضيات الأعمال لتنمية التفكير الرياضياتي لدى طلاب الكليات التكنولوجية

إعداد

أيمن محمد زين العابدين عبد الحميد

إشراف

أ. د/ محمود أحمد محمود نصر
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
بكلية التربية جامعة بني سويف

أ.د/ عبد الرحمن محمد عبد الجواد
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
بكلية التربية جامعة بني سويف

مستخلص:

هدف البحث إلى الكشف عن أثر الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية فى تدريس رياضيات الأعمال لتنمية التفكير الرياضياتي لدى طلاب المعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي)، وللتعرف على هذا الأثر قام الباحث بدراسة تجريبية، حيث تكونت مجموعة البحث من (٦٨) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الأولى بالكلية التكنولوجية بوسط الوادي (المعهد الفني التجاري بسوهاج) الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣، موزعين بالتساوي على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تدريس موضوعات (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات) للمجموعة التجريبية داخل معمل الحاسوب باستخدام إستراتيجية التدريس القائمة على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية، بينما تم تدريس نفس الموضوعات لطلاب المجموعة الضابطة داخل حجرة الدراسة باستخدام الطريقة التقليدية، ولتحقيق هدف البحث أعد الباحث اختبار مهارات التفكير الرياضياتي، وأظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية:

نموذج ويتلي – الخرائط الذهنية الإلكترونية – رياضيات الأعمال – التفكير الرياضياتي – الكليات التكنولوجية.

The Effect of Merging of Wheatley Model and Electronic Mind Maps in Teaching Business Mathematics to Develop Mathematical Thinking for Technological Colleges Students

Abstract:

The purpose of research is to reveal the effect of merging the Wheatley model and electronic mind maps in teaching business mathematics to develop mathematical thinking for Sohag Technical Commercial Institute Students (Middle Valley Technological College). To identify this effect the researcher conducted an experimental study, where the research group consisted of (68) male and female students from the first year of Sohag Technical Commercial Institute Students (Middle Valley Technological College), first semester 2022/2023, distributed equally into two groups, one experimental and the other control group, and topics (numerical sequences, geometric sequences, determinants, and matrices) were taught to the experimental group inside the computer laboratory using a teaching strategy based on the philosophy of merging between the Wheatley model and electronic mind maps, while the same topics were taught to the students of the control group inside the classroom using the traditional method. To achieve the goal of the research, the researcher prepared a test of mathematical thinking skills. The results of the research showed that there was a statistically significant difference between the average scores of the students of the experimental and control groups in the post-application of the test of Mathematical thinking skills for the benefit of experimental group students.

Keywords:

Wheatley model, Electronic Mind Maps, Business Mathematics, Mathematical Thinking and Technological Colleges

مقدمة:

يشهد العصر الحالي تطورًا علميًا وتكنولوجيًا سريعًا في جميع مجالات الحياة المختلفة، وأصبح من الضروري أن يتسلح كل فرد بقدر مناسب من المعرفة والمهارات وأساليب التفكير، ويمتلك قدرات علمية متنوعة لفهم ما يدور حوله، ومواجهة المشكلات التي تواجهه يوميًا، هذا ما دفع التربويون إلي البحث عن أفضل الطرق والوسائل والأنشطة لتوفير بيئة تعليمية تفاعليه، تساعد المتعلمين علي تبادل الآراء والخبرات واكتساب المعلومات وإتقان المهارات.

ورياضيات الأعمال كمادة دراسية لها طبيعة مهمة؛ حيث تساعد على تنمية أساليب التفكير المختلفة مثل التفكير الدقيق، ويعتمد هذا النوع من التفكير على تقديم وصفًا كميًا دقيقًا. والتفكير الإستقرائي الذى يعتمد على إستقراء الحالات المختلفة للوصول منها إلى قاعدة

أو حالة عامة محدودة. والتفكير الإستنباطى الذى يعتمد على المنطق من حيث تطبيق قواعد عامة صحيحة لإثبات صحة القضايا الخاصة. كما أنها تُساعد في تنمية التفكير التأملي الذى يعتمد على تحليل الموقف إلى عناصره المختلفة والبحث عن العلاقات الداخلية بينها (خليفة، ٢٠٠٢، ص٤٤)[١].

ويُعد التفكير الرياضياتي من أهم أنواع التفكير في مناهج الرياضيات، كونه أصبح أحد الأهداف التي يُراد تنميتها لدى جميع الطلاب في كافة مراحل التعليم، وأن القيام بالتخمينات وجمع الأدلة وبناء الحجج لدعم الأفكار أصبحت أساسية للتعامل مع الرياضيات، وأيضًا يُعد أوسع أنواع التفكير حيث يمكن نمذجة وتمثيل العديد من المواقف والمشكلات من خلال نماذج وتمثيلات رياضياتية (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠، ص٢٣٦).

وقد عرف أبوزينة وعبابنة (٢٠٠٧، ص٢٧٤) التفكير الرياضياتي بأنه عملية البحث عن المعنى في موقف أو خبرة مرتبطة بسياق رياضياتي، سواء كان التعامل مع أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضياتية، ويتحدد بعدة مهارات هى: (الإستقراء، الإستنباط، التعبير الرمزي، التفكير المنطقى، البرهان الرياضياتي، التخمين، النمذجة، التبرير (السببية)، التنبؤ، والنقد).

ونظرًا لأهمية التفكير الرياضياتي بوصفه هدفًا أساسيًا لتعليم وتعلم الرياضيات فقد أهتمت كثير من الأبحاث والدراسات السابقة بتنمية مهارات التفكير الرياضياتي في مختلف المراحل التعليمية ومنها: دراسة عبدالعال (٢٠١٩) التي هدفت إلى تنمية التفكير الرياضياتي ومفهوم الذات الأكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية باستخدام إستراتيجيات التعليم المتمايز، الداهش (٢٠١٠) التي هدفت إلى تنمية التفكير الرياضياتي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدارس الرياض بالمملكة العربية السعودية باستخدام برنامج للأنشطة التعليمية قائم على نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة، كمال (٢٠٠٩) التي هدفت إلى تنمية التحصيل والتفكير الرياضياتي لدى طالبات المرحلة الإعدادية باستخدام نموذج (CAME)، ودراسة محمد ولاشين (٢٠٠٦) التي هدفت إلى تنمية التحصيل والتفكير الرياضياتي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام مدخل الذكاءات المتعددة.

ويُعد نموذج ويتلي من الإستراتيجيات المناسبة لتدريس الرياضيات وخصوصًا في حل المشكلات، بإعتبارها عملية أساسية في الرياضيات، كما أنه يُساعد في تنمية مهارات التفكير

---

(١) التوثيق في البحث وفق أسلوب APA الاصدار السادس (لقب الباحث، السنة، ص + رقم الصفحة إن وجدت).

العليا لدى الطلاب وخاصة مهارات حل المشكلات وإتخاذ القرار والتفكير الناقد، وزيادة قدرتهم على فهم المعلومات، وتوظيفها وتطبيقها في مواقف حياتية مختلفة، بالإضافة إلى إثارة دافعيتهم للتعلم والاستمتاع بالعمل (الثقفي، ٢٠٠٨، ص٤٩).

وعرف ويتلي نموذجه بأنه: موقف تعليم وتعلم يساعد الطلاب على فهم ما يتعلمونه وبناء معنى له، وينمي لديهم الثقة في قدرتهم على حل المشكلات (Wheatley, 1991, pp.19-21).

ويتكون نموذج ويتلي من ثلاث مراحل رئيسة هي: (المهام التعليمية، المجموعات المتعاونة، المشاركة)، فالتدريس وفقًا لهذا النموذج يبدأ بمهمة تعليمية تتضمن موقفًا يجعل الطلاب يستشعرون وجود مشكلة ما، ثم يلي ذلك البحث عن حلول لهذه المشكلة من خلال مجموعات صغيرة كل على حدة، ويختتم التعلم بمشاركة المجموعات بعضها البعض في مناقشة ما تم التوصل إليه للوصل لحل متفق عليه (زيتون وزيتون، ٢٠٠٣، ص ص٩٦-٩٩).

وتُعد الخرائط الذهنية من الإستراتيجيات الفاعلة التي تُسهم في تنمية التفكير والمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة الأمد، فمن خلالها يتم تحويل المفاهيم المجردة إلى مخططات يمكن التعامل معها بالفهم والإستيعاب، وذلك عبر تنظيم الأفكار والمفاهيم مما يؤدى إلى زيادة تفاعل الطلاب مع محتوى المادة الدراسية بشكل بصرى (إسماعيل، ٢٠١١، ص١٣٢).

وتساعد الخرائط الذهنية على تنظيم البناء المعرفي، ومراجعة المعلومات السابقة، وترسيخ المعلومات الجديدة في ذهن المتعلم، كما أنها تساعد المتعلم في المراجعة السريعة عندما لا يجد متسعًا من الوقت للمراجعة التفصيلية، وتراعى الفروق الفردية بين المتعلمين، كما تعمل على تنشيط الذاكرة وزيادة التركيز (عوجان، ٢٠١٣، ص٥٥٠).

ومع تطور استخدام الشبكات في العملية التعليمية ظهر ما يعرف بالخرائط الذهنية الإلكترونية التي تعد إحدى الإستراتيجيات التي استخدمت تكنولوجيا المعلومات وذلك لأنها تعتمد في تصميمها على برامج الحاسوب[٢] ولا تتطلب تلك البرامج أن يكون لدى المستخدم مهارات رسومية كما في حالة الخرائط الذهنية اليدوية لأنها تقوم بشكل تلقائي بتخليق خرائط مع منحنيات إنسيابية للفروع والخلايا الجديدة (Brinkmann, 2013, p.10).

---

(٢) اعتمد الباحث على استخدام برنامج MindMaster لتصميم الخرائط الذهنية الالكترونية.

وفي ضوء ما سبق يرى الباحث أن استخدام أسلوب تدريس قائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تعليم وتعلم رياضيات الأعمال بطريقة منهجية قد يُسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى الطلاب.

مشكلة البحث وأهميته

- **مؤشرات دعمت الاحساس بمشكلة البحث:**

١) **الخبرة العملية:** يعمل الباحث[٣] مدرس بالمعهد الفني التجاري ببنى سويف الخاضع لإشراف الكلية التكنولوجية بوسط الوادى ويقوم بتدريس مقرر رياضيات الأعمال لطلاب الفرقة الأولى منذ عام (٢٠٠٢م)، وقد لاحظ الآتي:

١) تدنى وعي الطلاب بأهمية رياضيات الأعمال واستخداماتها في الحياة اليومية.
٢) ينصب إهتمام الطلاب على كيفية الحصول على ناتج للمسألة من خلال خطوات معينة ولا يهتمون بفَهم وإستيعاب المفاهيم الرياضياتية.
٣) قدرة الطلاب على تحليل المشكلات الرياضياتية ووضع طريقة مثلى لحلها يكاد يكون معدومًا.

٢) **الدراسة الاستكشافية:** قام الباحث بإعداد اختبارًا إستكشافيًا[٤] لقياس مدى تمكن الطلاب من مهارات التفكير الرياضياتي، وتم تطبيقه على مجموعة مكونة من (٣٥) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الأولى بالكلية التكنولوجية بوسط الوادي (المعهد الفني التجاري ببني سويف)، وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢٠/١٢/١٩، وبعد التصحيح ورصد الدرجات، تم التوصل إلى النتائج الآتية، علمًا بأن الدرجه النهائية للاختبار (٢٠) درجة:

جدول (١)

نتائج إختبار الدراسة الإستكشافية لقياس مهارات التفكير الرياضياتي

م	المهارة الرئيسة	عدد ونسبة الطلاب الحاصلين على أعلى من ٥٠%		عدد ونسبة الطلاب الحاصلين على أقل من ٥٠%	
		عدد الطلاب	نسبة الطلاب	عدد الطلاب	نسبة الطلاب

(٣) الدرجة العلمية الأولى: بكالوريوس العلوم تخصص "رياضيات وعلوم الحاسب" (٢٠٠٠م).

(٤) الاختبار الإستكشافي لقياس مهارات التفكير الرياضياتي: ملحق(١).

١	الإستقراء	١٣	%٣٧.١٤	٢٢	%٦٢.٨٦
٢	الإستنباط	١٠	%٢٨.٥٧	٢٥	%٧١.٤٣
٣	التخمين	١٢	%٣٤.٢٨	٢٣	%٦٥.٧٢

يتضح من الجدول السابق تدني مستوى الطلاب في مهارات التفكير الرياضياتي، وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات السابقة ومنها: الزبون (٢٠١٣)، هانت (2015) Hunt، عبد الحميد (٢٠١٦)، المساعفة (٢٠١٧)، الكبيسي (٢٠١٩)، الفضلي (٢٠١٩)، والحربي (٢٠٢٠)، حيث أشارت إلى تدني مستوى الطلاب في مهارات التفكير الرياضياتي، وأرجعت ذلك إلى إستراتيجيات التدريس التقليدية، وإلى القصور في المعالجات التدريسية المرتبطة بتنمية تلك المهارات.

- **تحديد مشكلة البحث:**

تحددت مشكلة البحث في ضوء ما سبق في: ضعف مستويات الطلاب في مهارات التفكير الرياضياتي، وقد يرجع ذلك إلى إستراتيجيات التدريس التقليدية، إلى جانب إهمال توظيف المستحدثات التكنولوجية في مواقف التعليم، ويرى الباحث أن استخدام أسلوب تدريس قائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تعليم وتعلم الرياضيات بطريقة منهجية قد يُسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى الطلاب، بالأضافة إلى إنه على حد علم الباحث لا توجد أبحاث ودراسات سابقة تناولت الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس.

- **سؤال البحث:**

حدد الباحث سؤال البحث في الصياغة التالية: ما أثر الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس رياضيات الأعمال على تنمية التفكير الرياضياتي لدى طلاب الكليات التكنولوجية؟.

- **أهداف البحث:**

تمثل هدف البحث في الصياغة التالية: التعرف على أثر الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس رياضيات الأعمال لتنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى طلاب الكليات التكنولوجية (المعاهد الفنية التجارية).

- **أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث الحالي في أنه قد يُفيد في الجوانب التالية:**

١) نشر ثقافة الدمج بين نماذج وإستراتيجيات التدريس في تدريس الرياضيات بفروعها المختلفة.

٢) تطوير تدريس رياضيات الأعمال بالكليات التكنولوجية، من خلال تقديم دليلًا للمعلم قائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية، وكذلك أدوات تصلح لقياس تعلم الطلاب.

٣) تطوير المقررات الدراسية، وأيضًا إستراتيجيات تدريسها.

- **حدود البحث: إقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:**

١) مجموعة من طلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفنى التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي).

٢) بعض موضوعات مقرر رياضيات الأعمال (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات)، الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣، ويرجع اختيار هذه الموضعات للأسباب الآتية:

- تتضمن العديد من المفاهيم، المبادئ، والمهارات، التي يمكن اكسابها وتنميتها لدى الطلاب.
- تتميز باتصالها ببيئة الطالب، لما لها من تطبيقات حياتية متنوعة.
- تعتبر إمتدادًا لدراسه الطلاب السابقة في مجال الرياضيات من مفاهيم، وأشكال ومعلومات وأفكار، وبالتالي تتناسب مع مدخل التدريس المستخدم في البحث الحالي، والقائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية، والذي يؤكد على أن الأفراد يبنون فهمهم أو معرفتهم الجديدة عبر التفاعل بين معرفتهم السابقة وبين الأفكار والأحداث التى هم بصدد تعلمها، ليصبح التعلم ذو معنى.
- إرتباط تلك الموضوعات بموضوعات رياضياتية سوف يدرسها هؤلاء الطلاب مستقبلًا.

٣) لا توجد دراسات سابقة (على حدد علم الباحث) تناولت هذه الموضوعات بأي إستراتيجية تدريسية سعت لتنمية مهارات التفكير الرياضياتي وعادة المثابرة، مما حفز الباحث لاختيار هذه الموضوعات.

٤) بعض مهارارت التفكير الرياضياتي وهى: (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين).

- **منهج البحث:**

إستخدم الباحث المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي (القبلي/البعدي) ذو المجموعتين، وتقوم فكرة هذا التصميم على اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة مع الأخذ في الاعتبار تكافؤ المجموعتين من خلال تطبيق اختبار قبلي، ثم التدريس لمجموعتي البحث، حيث تم إتباع أسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية مع المجموعة التجريبية، بينما تم التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، ثم التطبيق البعدي على مجموعتي البحث لمعرفة الفروق وأثر التجربة.

ويشتمل التصميم شبه التجريبي على المتغيرات الآتية:

- **المتغير المستقل:** التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية.
- **المتغير التابع:** التفكير الرياضياتي.

➢ **مواد وأدوات البحث:**

مواد البحث تمثلت في:

١) برنامج MindMaster لتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية.
٢) دليل المعلم لتدريس موضوعات رياضيات الأعمال (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات)، قائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية.
٣) كراسة نشاط الطالب وتتضمن (أوراق العمل – أنشطة تطبيقية جماعية).

أداة البحث تمثلت في: اختبار مهارات التفكير الرياضياتي.

➢ **فرض البحث:**

سعى البحث لاختبار الفرض الآتي: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي لصالح المجموعة التجريبية.

➢ **إجراءات البحث: اتبع البحث الحالي الإجراءات التالية:**

١) الإطلاع على الأدبيات والأبحاث والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث الحالي، للمساعدة في كتابة إطار نظري مناسب للبحث، وكذلك للمساعدة في إعداد المواد التعليمية وأداة القياس للبحث.
٢) تحليل محتوى الموضوعات المختارة من مقرر رياضيات الأعمال، إلى (مفاهيم، مبادئ (تعميمات)، ومهارات) وحساب صدق وثبات عملية التحليل.
٣) تصميم التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الالكترونية، وذلك من خلال إعداد: (دليل المعلم موضحًا فيه خطوات التنفيذ وأساليب التقويم، وكراسة نشاط الطالب).
٤) إعداد أداة القياس للبحث وتتمثل في: اختبار مهارات التفكير الرياضياتي.
٥) عرض مواد وأداة القياس للبحث على السادة المُحكَّمين لإبداء الرأي وضبط صدقهما.
٦) تعديل مواد وأداة القياس للبحث وفق أراء السادة المُحكَّمين للتوصل إلى الصورة النهائية.

٧) إجراء تجربة إستطلاعية على مجموعة من طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بسوهاج؛ لحساب الثبات والزمن اللازم لتطبيق أداة البحث (اختبار مهارات التفكير الرياضياتي).
٨) التوصل إلى الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي.
٩) اختيار مجموعة البحث وتقسيمها الى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.
١٠) تطبيق اختبار في المعلومات السابقة قبليًا على المجموعتين.
١١) تدريب طلاب المجموعة التجريبية على كيفية استخدام برنامج MindMaster.
١٢) تنفيذ التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية بالنسبة للمجموعة التجريبية، وتدريس نفس المحتوى للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.
١٣) تطبيق أداة البحث (اختبار مهارات التفكير الرياضياتي) بعديًا على المجموعتين.
١٤) رصد الدرجات ومعالجتها احصائيًا.
١٥) تفسير النتائج ومناقشتها والتحقق من صدق فروض البحث.
١٦) تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

➢ **مصطلحات البحث:**

نموذج ويتلي Wheatly Model:

يُعرف نموذج ويتلي في البحث الحالي من خلال التعريف الإجرائى التالى: "موقف تعليمي يُساعد طلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي) على فهم ما يتعلمونه والوعي به من مقرر رياضيات الأعمال مرورًا بثلاث مراحل هى: (طرح مهام تعليمية حول مشكلات حقيقية، العمل في مجموعات صغيرة لحل تلك المشكلات، مشاركة المجموعات في حوارات ومناقشات للتوصل إلى حلول متفق عليها)، مما يجعل التعلم ذو معنى ينعكس على ثقتهم بأنفسهم".

الخرائط الذهنية الإلكترونية Electronic Mind Maps:

تُعرف الخرائط الذهنية الإلكترونية في البحث الحالي إجرائيًا على النحو التالى: "رسوم تخطيطية إلكترونية من خلال برنامج (MindMaster) الذى يُتيح اختيار الأشكال المناسبة بسهولة ويسر لتصميم الخريطة الذهنية، بإدخال المفهوم الرئيس المركزي لتتفرع منه المفاهيم والأفكار الفرعية من الأكثر للأقل شمولًا، بالإعتماد على تنويع وتشعيب الأفكار وتكاملها أثناء تعلم موضوعات رياضيات الأعمال لطلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي)".

الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية:

يُقصد به في البحث الحالي: استخدام برنامج MindMaster لتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية، لعمل ملخص كامل للمفاهيم والأفكار المتضمنة في موضوعات مقرر رياضيات الأعمال لطلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي) لكل مرحلة من مراحل الدرس، وبعد الإنتهاء من الدرس، من خلال مراحل نموذج ويتلي المتمثلة في: (المهام التعليمية، المجموعات المتعاونة، والمشاركة).

رياضيات الأعمال: (وزارة التعليم العالي، مشروع الكليات التكنولوجية المصرية، ٢٠١٠، ص ص١٦-١٩)

مقرر يتم تدريسه لطلاب الفرقة الأولى بالمعاهد الفنية التجارية (التابعة للكليات التكنولوجية)، ويهدف إلى تعريف الطلاب بأساسيات رياضيات الأعمال، وكيفية استخدام الأدوات الرياضياتية المختلفة في معالجة كافة المعاملات المتعلقة بدراسة الفوائد البسيطة والمركبة في مجال التمويل والاستثمار، وإتخاذ القرارات الإدارية التي تُسهم في حل المشكلات الإدارية على أساس رياضياتي، ويتكون المقرر من جزأين هما: الرياضيات البحتة، والرياضيات المالية.

- **التفكير الرياضياتي Mathematical Thinking:**

يُعرف التفكير الرياضياتي في البحث الحالي إجرائيًا على النحو التالى: "نشاط عقلي للبحث عن المعنى، يمارسه طلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي)، عند تعرضهم لمهام ومشكلات رياضياتية مرتبطة بمقرر رياضيات الأعمال باستخدام مهارات (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين)، ويقاس بالدرجة التي يحصل علىها الطالب في اختبار التفكير الرياضياتي المُعد لذلك".

- **الكليات التكنولوجية Technological Colleges:**

يطلق على المعاهد الفنية في مصر مُسمى "**الكليات التكنولوجية**"، حيث تم تجميع المعاهد الفنية والبالغ عددها (٤٥) معهدًا في (٨) كليات تكنولوجية تتولى كل واحدة منها إدارة المعاهد الواقعة في نطاقها الجغرافي، ويلتحق بالكليات التكنولوجية طلاب الثانوي العام والثانوي الفني نظام الثلاث سنوات (قرار وزاري ٥٢٨ لسنة ٢٠٠٣).

الاطار النظري للبحث:

نموذج ويتلي Wheatly Model

سوف نتناول في هذا المحور نموذج ويتلي من حيث: (النشأة، المفهوم، المراحل، المبادئ، الخصائص، الأهمية التربوية، بيئة التعلم في ضوئه، دور معلم الرياضيات وضور الطالب في ضوئه).

أولًا: نشأة نموذج ويتلي

ذكر ديليسل (٢٠٠١، ص٢) أن باروز Barrows هو أول من غرس بذور هذا النموذج عام ١٩٨٦م من خلال عمله كمدرس بكلية الطب، حيث كان يواجه طلابه بحالات مرضية حقيقية يقتصر فيها دوره كطبيب معلم على التوجيه والإرشاد، وتدور المناقشات بينه وبين الأطباء المتعلمين من أجل التوصل إلى التشخيص الدقيق للمرض.

أما عن استخدام نموذج ويتلي في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم، فإن الفضل يرجع إلى مصممه العالم التربوي جريسون وتيلي Grayson wheatly عام ١٩٩١م، الذي وضع أسس ومراحل النموذج بالشكل الذي عليه الآن، بمراحله الثلاث: مهام التعلم، المجموعات المتعاونة، والمشاركة (الخليلي، حيدر، ويونس، ١٩٩٦، ص٢٢٥).

ثانيًا: مفهوم نموذج ويتلي

- **عرفه ويتلي (Wheatley, 1999, p.73):** بأنه نموذج تعليمي أثبت فاعليته في التعلم المتمركز حول المشكلات، حيث يبدأ التعلم بمشكلة يطرحها المعلم، ويعمل التلاميذ بشكل تعاوني في مجموعاتهم على حلها، ثم يتم تجميع التلاميذ لمناقشة الفصل، حيث يقدم التلاميذ حلولهم إلى الفصل.
- **عرفه كامبل (Campell, 2006, p.45):** بأنه نموذج تعليمي صممه العالم التربوي جريسون ويتلي Grayson Wheatly لتدريس العلوم والرياضيات، ويقوم على أساس النظرية البنائية، ويتكون هذا النموذج من أربعة عناصر هى مهام التعلم، المجموعات المتعاونة، المشاركة والتقويم.
- **عرفه العمودي (٢٠١٢):** بأنه أحد إستراتيجيات النظرية البنائية، والتي يواجه المتعلم فيها بموقف حقيقى يُتيح له صنع فهم ذي معنى من خلال ربط المعرفة السابقة ودمجها مع ما تم تعلمه من مهام ومشكلات يتطلب إنجازها أو حلها في صورة مجموعات صغيرة، يعمل أفرادها على التخطيط لحل المشكلة وتنفيذ الحل، مما يشجع على تبادل الأفكار والآراء، وصياغة الأسئلة البحثية المناسبة، ووضع الاستراتيجيات المناسبة لإيجاد الحلول.
- **عرفه الحربي (٢٠١٧):** بأنه إستراتيجية تدريس تضع المتعلم في ثلاث مراحل يواجه فيها مشكلة واقعية يسير فيها مع مجموعته ثم يتشارك مع المجموعات الأخرى للتوصل إلى حلها.

ويُعرف نموذج ويتلي في البحث الحالي إجرائيًا كما يلي: موقف تعليمي يُساعد طلاب الفرقة الأولى بالكليات التكنولوجية على فهم ما يتعلمونه والوعي به من مقرر رياضيات الأعمال مرورًا بثلاث مراحل هى: (طرح مهام تعليمية حول مشكلات حقيقية، العمل في مجموعات صغيرة لحل تلك المشكلات، مشاركة المجموعات في حوارات ومناقشات للتوصل إلى حلول متفق عليها)، مما يجعل التعلم ذو معنى ينعكس على ثقتهم بأنفسهم.

ثالثًا: مراحل (مكونات) نموذج ويتلي

يتكون من ثلاث مراحل رئيسة هي: (مهام التعلم، المجموعات المتعاونة، والمشاركة)، وفيما يلي عرض لهذه المراحل:

المرحلة الأولى: مهام التعلم Learning Tasks:

تمثل مهام التعلم المحور الأساسي في نموذج ويتلي، حيث يواجه الطلاب بمهام أو مشكلات حقيقية يتطلب إنجازها وحلها، ويتوقف نجاح التدريس القائم على استخدام نموذج ويتلي على الاختيار الدقيق لمهام التعلم.

وحدد زيتون وزيتون (٢٠٠٣، ص ص١٩٧-١٩٨)، وزيتون (٢٠٠٧، ص٤٩٣) بعض الشروط الواجب توافرها في مهام التعلم كي تحقق الهدف التي صممت من أجله، ومن هذه الشروط:

١) تكون مناسبة من حيث المستوى لكل طالب، حتى لا تؤدي إلى إحباط الطلاب.
٢) تتضمن موقفًا مشكلًا حقيقيًا، وأن يكون لها أكثر من طريقة للحل.
٣) تحث الطلاب على البحث الحر، واستخدام أساليب البحث المتنوعة للوصول للحل.
٤) تثير تفكير الطلاب، وتشجعهم على طرح الأسئلة.
٥) تكون عملية من حيث كونها تؤدي إلى نتيجة.

المرحلة الثانية: المجموعات المتعاونة Cooperative Groups:

في هذه المرحلة يُقسم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، والهدف الأساسي هو توفير الفرصة لكل فرد في المجموعة للتعبير عن رأيه والمناقشة بشأن خطط العمل مع شريكه، حتى يتمكن أفراد كل مجموعة من الوصول إلى حل متفق عليه، وليس بالضرورة أن يكون الحل صحيحًا وإنما يكون له معنى ويمكن أن يُشرح ويُبرر، ويجب على المعلم أن يشجع طلابه على التعاون وتوزيع الأدوار بالتوجيه والإرشاد، وأن يكون على دراية بالطرق والأساليب التي استخدمها الطلاب لحل المشكلة حتى يكون على إستعداد تام لتنظيم نقاش الصف بأكمله (Cassel, 2002, p.30).

وأشار الحارثي (٢٠٠٣، ص ص١٥٦-١٥٨) إلى الأسس التي يجب مراعاتها لنجاح المجموعات المتعاونة وهي:

١) ضرورة وجود ترتيب معين لتسجيل نشاطات المجموعة ومدى التقدم تجاه الحل.
٢) ضرورة وجود ترتيبات على مستوى المؤسسة التعليمية ونظامها ومواردها وتجهيزاتها.
٣) المعلم يراقب عمل المجموعات والتحرك بينها والتحدث مع أفرادها، وتقديم النصح والتوجيه والارشاد.

٤) يجب أن يكتمل عمل المجموعات بالمشاركة ليتم تبادل الأفكار والآراء والتعرف على الإنجازات ومناقشتها.

المرحلة الثالثة: المشاركة Sharing:

تمثل المرحلة الأخيرة من مراحل نموذج ويتلي، حيث تعرض كل مجموعة حلولهم على الصف، والأساليب التي تم استخدامها وصولًا لتلك الحلول، وتُعد مرحلة مهمة للغاية في عملية التعلم، حيث توفر فرصًا إضافية للتعلم من خلال التواصل الاجتماعي بين الطلاب، وتسمح للطلاب ليروا كيف تعامل الآخرون مع المشكلة المطروحة عليهم، والحلول والأساليب المستخدمة في معالجتها، وكيف أعطى الآخرون معنى للمهمة، وبالتالى تسمح للطلاب بإعادة صياغة حلولهم والتوصل إلى توافق في الآراء في ضوء ما تم من مناقشات (Wood, 1993, p.12).

رابعًا: المبادئ (الافتراضات) الأساسية التي يُبنى عليها نموذج ويتلي

ذكر أبوجادو ونوفل (٢٠٠٧، ص ص٢٩٣-٢٩٤)، المبادئ الأساسية التي يقوم عليها تعليم وتعلم الرياضيات المتمركز حول المشكلة، والتي تتحدد في الآتي:

١) اختيار بيئة تعلم مناسبة لتطبيق نموذج ويتلي (معامل، مصادر التعلم ،....)، وخاصة إذا كان نموذج ويتلي مدمجًا مع إستراتيجية تتطلب استخدام الجوانب التقنية في المواقف التعليمية.
٢) تنظيم بيئة تعليمية تفاعليه حول سؤال رئيس يعكس المشكلة الرياضياتية أو المهمة المطلوب حلها.
٣) للمتعلم دور إيجابي في الحصول على المعرفة الرياضياتية، من خلال المشاركة الفعالة في حل المشكلة التي يتمركز حولها العمل التعاوني في الموقف التعليمي.
٤) الهدف الرئيس من وراء تصميم أنشطة التعلم المتمركز حول المشكلة هو مساعدة المتعلمين على فهم المشكلة الرياضياتية، وتحليلها ووضع خطط لحلها مع تحديد إجراءات التطبيق.
٥) الوصول إلى الحلول واستراتيجيات التفكير المستخدمة في الوصول إليها بأسلوب رياضياتي، بمعنى إعطاء دليلًا على معقولية الحل.

وفي البحث الحالي تم مراعاة المبادئ التي ذُكرت حيث توافرت بيئة التعلم المناسبة (معمل الحاسوب) التي ساعدت على تنفيذ التدريس، والمشاركة وتبادل الآراء والخبرات بين المتعلمين.

خامسًا: خصائص ومزايا نموذج ويتلي

من خلال الإطلاع على الأبحاث والدرسات السابقة التي تناولت نموذج ويتلي، عرضت العديد منها خصائص هذا النموذج، حيث أشار: وود (Wood (1993, p.12، كاسيل (Cassel (2002, pp.97-98، وأبوجادو ونوفل (٢٠٠٧)، إلى العديد من الخصائص والمزايا لنموذج ويتلي، نعرضها على النحو الآتي:

١) يساعد على تنمية التعلم الذاتي، حيث يسمح بالبحث الحر المفتوح باستخدام الأساليب البحثية المختلفة.
٢) تنظيم المواقف التعليمية في صورة مهام تعليمية حقيقية أو مشكلات، بحيث تشكل هذه المشكلات المحور الرئيس في عملية التعلم، وهذا ما أكدت عليه دراسة شليفين-بوزر (Shelvin-Boozer, 2015).
٣) التعاون والتشارك هو السمة الرئيسة في نموذج ويتلي، فالمجموعات تتعاون فيما بينها وتدافع عن استنتاجاتها، وبالتالى تتعدد الاجتهادات والآراء والأفكار.
٤) يُشجع على المنافسة الجادة بين المتعلمين لإيجاد الحلول المناسبة ومناقشتها.
٥) يُنمى كثيرًا من المهارات الاجتماعية مثل الاتصال بالآخرين، واحترام آرائهم، والاستماع لهم والتحدث إليهم.
٦) يساعد على تنمية التفكير الإستقرائي والإستنباطي لدى المتعلمين، حيث تعمل الحوارات والمناقشات على تعميق فهم الطلاب لكل من الحلول والأساليب المستخدمة في معالجة المشكلة وحلها.
٧) الشعور بحرية التعبير التامة عن الأفكار دون تسلط وعدم تقييد الآراء.
٨) يُنمي الاتجاهات الإيجابية نحو تعليم وتعلم الرياضيات؛ نتيجة التعود على العمل بشوق وحماس دون شعور بالملل أو الحرج من الوقوع في الخطأ.

وبإستقراء خصائص نموذج ويتلي السابق ذكرها، يمكن التوصل إلى مميزات استخدام هذا النموذج في البحث الحالي على النحو الآتي:

١) تنظيم المواقف التعليمية في صورة مهام تعليمية حقيقية أو مشكلات يُساعد على ربطها بالمحتوى التعليمي.
٢) يتضمن النموذج موقفًا مشكلًا يحث الطلاب على البحث عن حلول لهذه المشكلة من خلال مجموعات تعاونية ويختتم التعلم بمشاركة المجموعات بعضها البعض في مناقشة ماتم التوصل إليه.
٣) يساعد الطلاب على إقتراح خطة لحل المشكلة، بناءً على خبراتهم السابقة.

٤) يساعد على التعرف على بدائل لحلول للمشكلة المطروحة من خلال مشاركة الآخرين والتعرف على حلولهم المختلفة، الأمر الذي يساعد على زيادة خبرة المتعلم والوصول إلى مستوى عالٍ في التفكير.

سادسًا: الأهمية التربوية لنموذج ويتلي

يعمل نموذج ويتلي على تنمية ثقة المتعلمين بأنفسهم، ويزيد من قدرتهم على تحمل المسؤولية، ويكسبهم القدرة على اتخاذ القرار، ويُنمي لديهم مبدأ التعلم الذاتي، كونهم يضعون خططًا وحلولًا محتملة للمهام والمشكلات التي تواجههم مع تحديد إجراءات التطبيق، وهذا بدوره يُنمي روح التعاون بين المتعلمين، فيوجههم إلى طرح أسئلة دون تهديد أو خوف، ثم يُقوم فيه الطلاب تفكير وأراء بعضهم البعض، وهذا يحدث داخل المجموعة الواحدة حتى تصل المجموعة إلى حل سليم من وجهة نظرهم، ثم تأتى مرحلة المشاركة ليتم تبادل الأفكار والآراء والتعرف على الإنجازات ومناقشتها، للوصول إلى حل متفق عليه، ويقوم المعلم بضبط ذلك كله وتوجيهه وارشاده (زيتون، ٢٠٠٧، ص ص٤٦٣-٤٦٤).

وتأكيدًا على الأهمية التربوية لنموذج ويتلي، فقد استخدمه العديد من الباحثين في مجال تربويات الرياضيات مدخلًا للتدريس، لتحقيق العديد من الأهداف، ومن هذه الدراسات:

- **دراسة حسن (٢٠٢١):** التي هدفت إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفاعل بين إطار "TPACK " ونموذج ويتلي في تنمية مهارات التفكير التحليلي وجدارات التدريس لدى معلمي الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، وخلصت النتائج إلي فاعلية البرنامج التدريبي المقترح.
- **دراسة العلكومي ونجم (٢٠١٩):** التي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية ويتلي في اكتساب المفاهيم الإحصائية وتنمية القدرة على حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي بالأردن، وأسفرت نتائجها عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة حسن والريس (٢٠١٨):** التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية قائمة على نموذج ويتلي لتنمية مهارات تحليل محتوى الرياضيات المدرسية والاتجاه نحو تعليم الرياضيات للطلاب المعلمين، وأوضحت النتائج فاعلية استخدام نموذج ويتلي في تحقيق هدف الدراسة.
- **دراسة جنتير (Gunter, 2018):** التي هدفت إلى استخدام نموذج ويتلي لتنمية اتجاه تلاميذ المرحلة الثانوية نحو الرياضيات لإكمال دراستهم في محتوى متقدم

وعلاج القصور الناتج عن المراحل السابقة في أمريكا، وأكدت نتائجها على فاعلية نموذج ويتلي.

- **دراسة رشيد (٢٠١٨):** التي هدفت إلى التعرف على أثر نموذج ويتلي في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الأدبي في مادة الرياضيات بالعراق، وتوصلت نتائجها إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى.
- **دراسة محمد (٢٠١٨):** التي هدفت إلى التعرف على أثر نموذج ويتلي في اكتساب المفاهيم الهندسية والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى تلاميذ الصف العاشر الأساسى بالأردن، وأوضحت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة الحربي (٢٠١٧):** التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج ويتلي في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الرياضيات في المرحلة المتوسطة في وحدة المعادلات والمتباينات بالسعودية، وأسفرت نتائجها عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى في مستويات (المعرفة، التطبيق، والاستدلال).
- **دراسة شليفين-بوزر (Shelvin-Boozer, 2015):** التي هدفت إلى التعرف على استخدام مُدرسي الرياضيات إستراتيجية ويتلي في تدريس الرياضيات لتلاميذ المدارس المتوسطة بأمريكا، وأكدت نتائجها على وجود أثر إيجابي على التحصيل الدراسي، كما ساعدت التلاميذ على تعلمهم للرياضيات.

سابعًا: بيئة التعلم في ضوء نموذج ويتلي

ذكر برومبز Broomes (1995, p.77)، أن التدريس القائم على استخدام نموذج ويتلي في تعلم الرياضيات، يتطلب بيئة تعليمية مميزة، وأن هذه البيئة يجب أن تتسم بالآتي:

١) تتسم بيئة التعلم بالمرونة وحرية التعبير عن الآراء.
٢) مشاركة المتعلم للمعلم في اختيار المهام التعليمية والمشكلات المطروحة.
٣) أن تتمركز بيئة التعلم حول المتعلم وليس المعلم، من حيث الشكل والمضمون.
٤) إندماج الطلاب في مجموعات صغيرة لحل المهام والمشكلات الرياضياتية المطروحة.
٥) إستقلالية الطلاب في تبني إستراتيجيات تفكير مختلفة وصولًا إلى حلول للمشكلة.

ثامنًا: دور معلم الرياضيات في ضوء نموذج ويتلي

أشار لوجيو (League (2001, p.2 إلى عددًا من الأدوار التي يقوم بها المعلم في ضوء استخدام نموذج ويتلي في التدريس، وتتمثل هذه الأدوار في الآتي:

١) **مدرب خاص لكل طالب:** حيث يقود عملية الاكتشاف ومساعدة المتعلمين على الاكشاف والتعلم الذاتي.

٢) **منظم لبيئة التعلم:** حيث يساعد في تهيئة بيئة التعلم، لتصبح بيئة دراسية نظامية ناجحة تحقق التعلم التعاوني

وأضاف جونسون وآخرون (٢٠٠٤، ص ص٤٤-١٤)، عدة أدوار للمعلم في ضوء استخدام هذا النموذج ويتلي في التدريس، وتتمثل هذه الأدوار في الآتي:

١) **مصمم للمنهج:** ويتحقق ذلك من خلال مراجعة المقرر الدراسي مراجعة دقيقة من حيث الأهداف والمحتوى، وكذلك صياغة مهام تعليمية ومشكلات رياضياتية تثير إهتمام المتعلمين، وتتناسب وطبيعة محتوى المنهج.

٢) **مُوجه:** وذلك من خلال تهيئة بيئة تعلم مناسبة، وتوفير أكبر عدد ممكن من مصادر التعلم، وتوجيه المتعلمين للحلول المقترحة، ويمكن تقديم إقتراحات في حالة الحاجة لذلك.

٣) **مُقَيم:** وذلك من خلال المراقبة الفعالة للمشكلة المطروحة، وأداء المتعلمين تجاهها، والبدائل التي يقترحونها لحل المشكلة، ومستوى العمل الجماعي.

٤) **إدارة الموقف التعليمي:** وذلك من خلال إدارة المتعلمين مما يساعد على البحث الحر المفتوح باستخدام الأساليب البحثية المختلفة والمتنوعة.

تاسعًا: دور الطالب في ضوء نموذج ويتلي:

حدد زيتون وزيتون (٢٠٠٣، ص ص١٧٥-١٧٦)، ورزق (٢٠٠٨، ص٥٨) ثلاثة أدوار للطالب وفق نموذج ويتلي وتتمثل هذه الأدوار في الآتي:

١) **نشط:** فمن خلال نشاط الطالب يكتسب المعرفة والفهم، ويسأل ويناقش ويحاور ويلاحظ ويتنبأ ويستمع إلى وجهات نظر الآخرين، ولا يكون روتينيًا في أداء المهام.

٢) **اجتماعي:** حيث يبني الطالب معرفته وفهمه عن طريق العمل الجماعي، من خلال الحوار والمناقشه مع زملائه ضمن مجموعات تعاونية، وممارسته الفعلية في إيجاد حل للمهام والمشكلات المطروحة عليه.

٣) **مُبدع:** لا يقتصر دور الطالب وفق هذا النموذج على النشاط والمشاركة فحسب، بل لابد أن يأخذ الطالب دوره كمكتشف ومبتكر ومبدع لشئ جديد.

الخرائط الذهنية الإلكترونية

سوف نتناول في هذا المحور الخرائط الذهنية الإلكترونية من حيث: (نشأتها وتطورها، مفهومها، خصائصها، مميزات استخدامها، فوائدها التربوية، ودور المعلم عند استخدامها).

أولًا: نشأة الخرائط الذهنية وتطورها

ترجع نشأة الخرائط الذهنية إلى بداية السبعينيات من القرن السابق على يد مبتكرها عالم النفس البريطاني "توني بوزان Tony Buzan"، الذي فضل الإبتعاد عن استخدام المذكرات التقليدية في تدوين الملاحظات واستخدم بدلًا منها الخرائط الذهنية؛ حيث تجمع بين الكلمات والرموز والصور والألوان، ويمكن إعتبارها مخطط بصري غير خطي للمفاهيم والأفكار والعلاقات بينها، وتتدرج المعلومات فيها من الأكثر إلى الأقل شمولية (عامر، ٢٠١٥، ص٣١).

ومع تطور استخدام الشبكات في العملية التعليمية ظهرت الخرائط الذهنية الإلكترونية، التي تُعد إحدى الإستراتيجيات التي استخدمت تكنولوجيا المعلومات؛ لأنها تعتمد في تصميمها على برامج الحاسب الآلي مثل: (MindMaster, Mind Map, Mind View3, Free Mind9, Mind Manager8).

ثانيًا: مفهوم الخرائط الذهنية الإلكترونية:

- **عرفها بكتمروف ونلسون Biktimirov and Nilson (2006, p.41)** بأنها عبارة عن مخطط بصري غير خطي يعرض المفاهيم والأفكار والعلاقات بينها، أو شبكة من المفاهيم المتصلة وذات العلاقة والتي تحوي الرسومات والكلمات والرموز، وتتدرج المعلومات في المخطط تبعًا لمستوياتها من الأكثر إلى الأقل شمولية.
- **عرفها توني بوزان Buzan (2010, p.21)** بأنها الطريقة الأسهل لتخزين المعلومات في المخ، واستخراجها منه، وهي وسيلة إبداعية فعالة لتدوين الملاحظات التي ترسم خرائط لأفكارك.
- **عرفها عبدالمنعم (٢٠٢٠، ص٢٩)** بأنها إحدى إستراتيجيات التعلم التي يمكن من خلالها ترتيب المعلومات والأفكار في رسم توضيحي يستخدم (التفرع، الصور، الألوان، والرسومات) في التعبير عنها الأمر الذي يساعد على التذكر والإسترجاع، ويتعاون تلاميذ كل مجموعة في تصميم الخريطة من خلال برنامج MindMaster.
- **عرفها عبدالفتاح (٢٠٢١، ص٩)** بأنها رسوم تخطيطية تتكامل فيها مهارات التفكير وفنيات تصميم الخريطة من خلال برنامج XMind تُتيح للمتعلم استخدام الألوان، الخطوط، التعليمات والروابط، من أجل تنويع وتشعيب الأفكار أثناء معالجة موضوعات مادة الحاسب الإلى.

وتُعرف الخرائط الذهنية الإلكترونية إجرائيًا في هذا البحث على النحو الآتي:

رسوم تخطيطية إلكترونية من خلال برنامج (MindMaster) الذى يُتيح اختيار الأشكال المناسبة بسهولة ويسر لتصميم الخريطة الذهنية، بإدخال المفهوم الرئيس المركزي لتتفرع منه المفاهيم والأفكار الفرعية من الأكثر للأقل شمولًا، بالإعتماد على تنويع وتشعيب الأفكار وتكاملها أثناء تعلم موضوعات رياضيات الأعمال لطلاب الفرقة الأولى بالكليات التكنولوجية.

ثالثًا: خصائص الخرائط الذهنية الإلكترونية

أشار إفريكي وإنل وبلم (Evrekli, Inel and Balim (2010, pp.2330–2334، يونس (٢٠١١) إلى خصائص الخرائط الذهنية الإلكترونية على النحو الآتي:

١) **الإكتشاف:** حيث تزود المتعلمين بطرق جديدة لحفظ وإستدعاء المعلومات، والقيام بعملية البحث عن المعلومات داخل الخريطة، من خلال الروابط بين مكونات المحتوى المعروض لإكتشاف العلاقات بينها.

٢) **التنوع:** حيث تسمح بالتنوع في مكوناتها فيمكن استخدام الصور المتحركة أو الثابته، والتعامل مع النصوص المكتوبة والمسموعة والمؤثرات الصوتية والرسومات والتكوينات الخطية بكافة أشكالها.

٣) **التكامل:** يُقصد به ترابط وتكامل كل عنصر من عناصر الخريطة مع باقي العناصر المكونة لها.

٤) **التفاعلية:** يُقصد بها التفاعل الحادث بين المتعلم ومكونات الخريطة والتحرك بسهولة من جزئية إلى أخرى.

٥) **اللاخطية في الوصول إلى المعلومات:** حيث إنها تُبنى على فكرة رئيسة واحدة في مركزها، وبالتالي يتم تجزئة المحتوى إلى أجزاء صغيرة تسمى كائنات أو وحدات تعليمية، ومن خلال التحرك اللاخطي بين أجزاء المحتوى المختلفة يمكن الوصول للمعلومات.

رابعًا: مميزات استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية:

أشار بوزان وبوازن (Buzan and Buzan (1993 إلى مميزات الخرائط الذهنية الإلكترونية على النحو الآتي:

١) تعمل بشكل ممتاز على تنمية الجوانب الابداعية والتحريرية في عملية التفكير.

٢) تعمل على تنظيم المعلومات، وصياغتها بشكل يسمح بتدفق الأفكار.

٣) يمكن الاضافة إليها أو تعديلها لاضفاء روح الجذب والتشويق عليها.

٤) يمكن تحويلها إلى ملفات نصية وطباعتها أو تحويلها إلى ملفات عروض تقديمية واستخدامها في العرض.

ويضيف محمد (٢٠١٨، ص ص٢٦-٢٨) أن مميزات استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية تتلخص في الآتي:

١) ترتيب المعلومات والأفكار في الموضوع مع إمكانية التوسع أو الطي في فروعها.
٢) عمل الوصلات والمذكرات وغيرها من البيانات داخلها مما يوفر الوقت والجهد وتجنب الفوضى البصرية.
٣) تحديث محتويات الخريطة حسب الحاجة مما يجعلها أداة قوية للتتبع والتطور باستمرار.
٤) تصدير الأفكار والمعلومات الموجودة بالخريطة إلى أنواع أخرى من البرامج.
٥) إتاحة الفرصة للعمل التعاوني، حيث يمكن أن يتشارك أكثر من شخص في عمل خريطة ذهنية إلكترونية.

ويمكن تلخيص مميزات استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في الجوانب التربوية والتعليمية على النحو الآتي:

١) تجعل عملية التعليم والتعلم أكثر متعة وتشويقًا.
٢) إيجاد العلاقة بين المفاهيم المختلفة والربط بينها.
٣) المراجعة السريعة والدقيقة للمعلومات السابقة.
٤) تعطي صورة شاملة عن عرض الموضوع الذي يتم دراسته، والفهم العميق له.
٥) وضع كل ما يدور في ذهن المتعلم من أفكار حول الموضوع في ورقة واحدة.
٦) تعمل على تطوير ذاكرة المتعلم وزيادة تركيزه وتُسهل دراسته للمواد الدراسية الصعبة.

خامسًا: الفوائد التربوية لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية

أشار وقاد (٢٠٠٩، ص ص٣٣-٣٤) إلى الفوائد التربوية لاستخدام الخرائط الذهنية على النحو الآتي:

١) توظيف التقنيات الحديثة مثل الحاسوب وأجهزة العرض في عملية التعليم والتعلم.
٢) تساعد على شدة التركيز، حيث تقلل من الكلمات المستخدمة في عرض موضوع الدرس.
٣) مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، حيث إن كل منهم يرسم صورة خاصة للموضوع حسب قدراته ومهاراته.
٤) تلخيص الموضوعات عند عرض الملخص السبوري.
٥) توثيق البيانات والمعلومات من مصادر بحثية.

كما أشار عبدالباسط (٢٠١٣) إلى أن الخرائط الذهنية يمكن استخدامها لتحقيق العديد من الأهداف في كثير من المجالات وخاصة المجال التعليمي، فمن خلالها يتم ربط المعلومات المقروءة في الكتب والمذكرات بواسطة رسومات، حيث تحول الفكرة المقروءة والمسموعة إلى خريطة تحوي أشكالًا ورموزًا ممزوجة بالألوان والأشكال في ورقة واحدة، كما تستخدم أيضًا في تلخيص الموضوعات والمقررات الدراسية، وإعداد الأبحاث العلمية، ونماذج للاختبارات وغير ذلك، ويمكن الإستفادة منها في الآتي:

١) التخطيط الجيد للمناهج الدراسية لدى كل من المعلمين والمتعلمين.
٢) التخطيط الجيد للمادة العلمية الدراسية.
٣) التقييم للمستوي المعرفي السابق لدى المتعلمين.

وفي هذا السياق فقد أكدت العديد من الأبحاث والدراسات السابقة على أن استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية مدخلًا للتدريس يساعد على تنمية العديد من مهارات التفكير، كما أنها إستراتيجية تعليمية عالية الكفاءة لكل المواد الدراسية، والتي تحقق الإستيعاب المفيد. وبذلك نجد أنها تحقق نتائج أفضل لدى المتعلمين بفضل إسهامها في تكوين دافعية إيجابية نحو التعلم، ومن هذه الدراسات:

- **دراسة عبدالفتاح (٢٠٢١):** التي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات البرمجة باستخدام لغة Visual Basic.Net، وتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب بمحتوي مادة الحاسب الآلي لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة عبد المنعم (٢٠٢٠):** التي هدفت إلى التعرف على أثر الدمج بين إستراتيجيتي التدريس التبادلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل المعرفي والتفكير الاستدلالي وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وخلصت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة خيري (٢٠١٩):** التي هدفت إلى قياس فاعلية إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل مفاهيم سوق الأوراق المالية لدى طلاب المدرسة الفنية التجارية المتقدمة، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة عبدالقادر (٢٠١٨):** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وخلصت النتائج إلى فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.
- **دراسة مرسي (٢٠١٨):** التي هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل الدراسي، كإحدى أهم إستراتيجيات التعلم النشط لدى طالبات قسم المكتبات والمعلومات بكلية الآداب جامعة طنطا، وخلصت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس المقررات الجامعية.

وفي ضوء ما سبق يرى الباحث أن الفوائد التربوية لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية تتمثل في الآتي:

- **بالنسبة للمعلم:**

١) التخطيط الجيد لعرض المادة العلمية على الطلاب.
٢) تنظيم وترتيب الأفكار قبل عرض الموضوعات الدراسية على الطلاب.
٣) عرض صورة شاملة عن الموضوع الذي يتم دراسته.
٤) إختصار، وتلخيص الموضوعات والمقررات الدراسية.
٥) تساعد على توفير الوقت والجهد.

- **بالنسبة للمتعلم:**

١) تُسهم في حدوث التعلم ذو المعنى.
٢) تدوين، وتلخيص المعلومات، ورسمها على هيئة مخطط، بداية من الفكرة الرئيسة حتى أدق التفاصيل.
٣) تنظيم الأفكار وربطها وإيجاد الروابط والعلاقات بين كل ما يدور بعقل المتعلم.
٤) تُزيد من قوة التركيز والاستيعاب والاحتفاظ بالمعلومات، وسهولة تذكرها وإسترجاعها.
٥) تنمية مهارات التفكير، والإبتكار، والإبداع، والتخيل.

تُنمى الثقة بالنفس، مع المتعة والتشويق وتشجع على المشاركة أثناء التعلم.

سادسًا: دور المعلم عند استخدام الخرائط الذهنية

أشار الغامدي (٢٠١٣، ص١٥٠) إلى بعض أدوار المعلم في ضوء استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، ويمكن توضيح هذا الدور من خلال الآتي:

١) **التدريب:** حيث يقوم المعلم بتدريب المتعلمين على مهارات تصميم الخريطة الذهنية الإلكترونية باستخدام أحد برامج الحاسوب المتخصصة.
٢) **التوجيه والإرشاد:** يقوم المعلم بتوجيه المتعلمين وإرشادهم إلى الإستفادة من جميع الأدوات المتاحة في البرنامج
٣) **التقييم:** من خلال متابعة كل متعلم أثناء تصميم الخريطة الذهنية الإلكترونية، وكذلك تقييمها.
٤) **الإستماع والتشجيع:** حيث يستمع المعلم جيدًا لأفكار المتعلمين دون انتقادها، وإتاحة الفرصة أمامهم لتطبيق هذه الأفكار، كما يعمل على تشجيع المتعلمين منخفضي التحصيل على تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية.

ويرى الباحث: أن للمعلم دورًا مهمًا عند استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، فالمعلم لا يُلقن ولا يلقي المعلومات على متعلميه إنما أصبح دوره مختلفًا تمامًا عن ذلك، فهو مرشدًا ومشجعًا ومحفزًا للعملية التعليمية، وأصبح المتعلم حجر الزاوية في العملية التعليمية، وذلك لان استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية يضفي على المادة التعليمية المتعة التي تشجع على توليد المعلومات والأفكار الجديدة، وتُنمي القدرة على توظيف مهارة الرسم والإخراج بشكل جيد.

التفكير الرياضياتي: Mathematical thinking

سوف نتناول في هذا المحور التفكير الرياضياتي من حيث: (مفهومه، مهاراته، أهميته، دور المعلم وشروط تنميته).

أولًا: مفهوم التفكير الرياضياتي:

من خلال الأدب التربوي تبين وجود مجموعة تعريفات للتفكير الرياضياتي تندرج تحت ثلاث محاور هى:

- **المحور الأول: التفكير الرياضياتي كقدرة على حل المشكلات الرياضياتية.**
  - عرفه محمد (٢٠٠٤، ص٢٨٦): بأنه نشاط عقلي يقوم به الفرد من أجل الوصول إلى حلول دائمة أو مؤقته لمشكلة ما، وهو عملية مستمرة في الذهن لا تتوقف أو تنتهي مادام الإنسان في حالة يقظة.
  - عرفه دبنسكى (2005) Dubinsky: بأنه ذلك النوع من التفكير الذي يتطلب الإستنتاج والتفكير العميق في الأفكار الرياضياتية.
- **المحور الثاني: التفكير الرياضياتي كأسلوب تفكير خاص بالرياضيات يشتمل على عدد من المهارات.**

- عرفه الخطيب (٢٠٠٦، ص٩): بأنه نمط من أنماط التفكير يقوم به المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضياتى، ويتمثل في أحد المظاهر الآتية: (الإستنتاج، الإستقراء، البرهان، التفكير المنطقي، النمذجة، التخمين، التعليل والسببية، النقد، والتنبؤ).
- عرفته الرباط. (٢٠٠٧، ص٨٨): بأنه شكل من أشكال التفكير الخاص بالرياضيات وله مجموعة من المهارات هي: (التعميم، الإستقراء، الإستنباط، والتعبير بالرموز).

➢ **المحور الثالث: التفكير الرياضياتي كأسلوب يجمع بين مهارة حل المشكلات والمهارات الرياضياتية.**

- عرفه عزيز (٢٠١٤، ص٤١): بأنه نشاط عقلي خاص بالرياضيات يقوم على مجموعة من المواقف والمشكلات الرياضياتية التي تثير وتحفز التلاميذ للتوصل إلى حل للمواقف والمشكلات الرياضياتية مستخدمًا المهارات الآتية: (الإستقراء، الإستنباط، البرهان الرياضي، التعبير بالرموز).
- عرفه محمود (٢٠٢١): بأنه نشاط عقلي، مرتبط بالرياضيات يمارسه الطالب بهدف حل المشكلات الرياضياتية باستخدام بعض مهارات التفكير الرياضياتي مثل (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين).

ويُعرف التفكير الرياضياتي إجرائيًا في هذا البحث على النحو الآتي:

نشاط عقلي للبحث عن المعنى، يمارسه طلاب الفرقة الأولى بالكليات التكنولوجية، عند تعرضهم لمهام أو مشكلات رياضياتية مرتبطة بمقرر رياضيات الأعمال باستخدام مهارات (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين)، ويقاس بالدرجة التي يحصل علها الطالب في اختبار التفكير الرياضياتي المُعد لذلك.

ثانيًا: مهارات التفكير الرياضياتي: Mathematical Thinking Skills

ذكر متولي (١٩٩٩، ص٣٤) أن التفكير الرياضياتي يعتمد على مجموعة من المظاهر أو المكونات المتمثلة في: (التفكير الإستقرائي، التفكير الإستنباطي، التفكير الرمزي، التفكير العلاقي، المنطق الشكلي (الصوري)، التعميم، البرهان الرياضياتي، التفكير الاحتمالي، الإدراك المكانى، والتصور البعدي)، وتحددت مهارات التفكير الرياضياتي في البحث الحالي بمهارات (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين) وفيما يلي عرضًا موجزًا لهذه المهارات:

١) الإستقراء: (Induction)

عملية عقلية تعني الوصول إلى قاعدة عامة (نظرية أو نتيجة أو قانون) من خلال دراسة عدد كافٍ من الحالات الخاصة، أو الوصول إلى نتيجة ما من بعض المشاهدات أو الملاحظات أو الأمثلة العامة.

وحدد الخطيب (٢٠٠٩، ص١٤٠)، والمقاطي (٢٠٠٨، ص٨٠) المهارات الفرعية لمهارة الإستقراء على النحو الآتى: (إستخراج الأحكام أو القواعد العامة المتعلقة بمجموعة من الأشياء، فهم وتحليل كل حالة فردية، تحديد العلاقة بين مقدمات ونواتج كل حالة على حدة، إستنتاج الخاصية المشتركة بين الحالات، إكتشاف العلاقات التي توجد بين المتغيرات، تطبيق العلاقات التي تم التوصل إليها على متغيرات جديدة، صياغة القاعدة العامة).

٢) الإستنباط أو الإستنتاج: (Deduction)

عملية عقلية يتم من خلالها إستنتاج الجزء من الكل، أو إستخلاص الحقائق والمفاهيم من التعميمات، أو الوصول إلى نتائج خاصة إعتمادًا على مبدأ عام أو قاعدة عامة، وحدد كل من: زيتون (٢٠٠٣)، المقاطي (٢٠٠٨، ص٧٩) المهارات الفرعية لمهارة الإستنباط على النحو الآتى: (فهم القاعدة العامة أو القانون، فهم الحالات الخاصة أو الأمثلة، إدراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالات الخاصة، تطبيق القاعدة العامة على الحالة الخاصة).

٣) النمذجة: (Modeling)

تعني صياغة نموذج يُعد تمثيلًا رياضياتيًا للموقف أو المشكلة الرياضيايتة، ويتضمن ذلك استخدام: (المعادلات، العلاقات الرياضياتية، الجداول، الصور، المجسمات، الأشكال،

التمثيلات البيانية، والمخططات الهندسية)،. وتعتبر النمذجة الرياضياتية للظواهر أحد أكبر استخدامات الرياضيات لذا يجب إتاحة الفرصة لجميع الطلاب في جميع المستويات لنمذجة العديد من الظواهر رياضياتيًا بطرق تكون مناسبة لمستواهم،.

٤) التخمين: (Guessing)

هو الطريقة الرئيسة للإكتشاف وهو الحرز الواعي للإستنتاجات من المعطيات دون اللجوء لعمليات التحليل، ويشار له بالتفكير الحدسي، بمعنى فرض الفروض المعقولة والمقبولة للوصول إلى حل المشكلات والتحقق من هذه الفروض، ويمكن تحديد المهارات الفرعية لمهارة التخمين على النحو الآتي: (فهم العبارات اللفظية المتضمنة في مشكلة ما، تحديد العلاقات المتضمنة في العبارة أو التعميم أو المسألة أو المشكلة الرياضياتية، تحديد المصطلحات في هذه العبارة أو التعميم أو المسألة أو المشكلة ، تحديد الرموز الرياضياتية للألفاظ والمصطلحات والعلاقات، الترجمة اللفظية للعبارة المعطاة أو التعميم أو المسألة أو المشكلة، والقدرة على الترجمة من صيغ رمزية إلى صيغ لفظية).

ثالثًا: أهمية التفكير الرياضياتي:

ذكر كاتجري (Katagiri (2004, p.53 أن أهمية التفكير الرياضياتي تتمثل في كونه:

١) **القوى الدافعة لإكتساب المهارات والمعارف:** تدريس الرياضيات يشمل العديد من جوانب المعرفة والمهارات المختلفة اللازمة لحل المشكلات، وهنا يأتى دور التفكير الرياضياتي بإعتباره القوة الدافعة الموجهة نحو اختيار أنسب المعارف والمهارات لحل المشكلات الرياضياتية، والتفاعل النشط مع المواقف المختلفة.

٢) **تحقيق التفكير المستقل والقدرة على التعلم الذاتي:** حيث يُسهم التفكير الرياضياتي في الوصول بالطلاب إلى مستوى التفكير المستقل ويحقق لهم الإستقلالية في بيئة التعلم، وذلك نظرًا لأن إمتلاك القوة الدافعة المشار إليها سابقًا تُسهم في تعزيز تفهم الطلاب لكيفية التعلم بأنفسهم (تحقيق التعلم الذاتي).

وفي هذا السياق فقد أكدت العديد من الأبحاث والدراسات السابقة على أهمية التفكير الرياضياتي وإرتباطه بتنمية بعض المهارات الأخرى، ومن هذه الدراسات:

- **دراسة هلال (٢٠٢٢):** التي هدفت إلى معرفة العلاقة الإرتباطية بين التفكير الرياضياتي والحس الهندسي لدى طالبات الصف الاول الثانوي، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين مهارات التفكير الرياضياتي ومهارات الحس الهندسي.
- **دراسة التخاينة (٢٠١٨):** التي هدفت إلى دراسة العلاقة الإرتباطية بين التفكير الرياضياتي والقلق لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدارس عمان باستخدام إستراتيجية

التعلم المستند إلى الدماغ، وأسفرت النتائج عن وجود علاقة إرتباطية عكسية ذات دلالة إحصائية بين التفكير الرياضياتي والقلق الرياضياتي.

- **دراسة السلامة (٢٠١٨):** دراسة جبارة والشحروري (٢٠١٦): التي هدفت إلى معرفة العلاقة الإرتباطية بين مهارات التفكير الرياضياتي ومهارات التفكير الإبداعي، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين مهارات التفكير الرياضياتي ومهارات التفكير الإبداعي.
- **دراسة باشا (٢٠١٠):** التي هدفت إلى التعرف على العلاقة الارتباطية بين التفكير الرياضياتي والحس العددي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة إرتباطية موجبة دالة إحصائيًا بينهما.
- **دراسة بختي (٢٠١٠):** التي هدفت إلى دراسة العلاقة بين التفكير الرياضياتي والقدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي الذين يواجهون صعوبة تعلم الرياضيات، وتوصلت نتائجها إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة دالة إحصائيا بين التفكير الرياضياتي والقدرة على حل المشكلات.

رابعًا: دور المعلم وشروط تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى الطلاب:

حدد كل من إينو وهوتماكي وفانلت Aunio, Hautamaki and Vanluit (2005, p.36)، والعبسي (٢٠٠٨، ص ص٨٩٤-٨٩٥)، مجموعة من الاعتبارات يجب مراعاتها لتنمية مهارات التفكير الرياضياتي وهى:

١) تشجيع الطلاب على الحوار والمناقشة.
٢) توافر بيئة تعليمية مناسبة تشجع الطلاب على التفكير والإبتكار.
٣) إعطاء الوقت الكافي للطلاب كى يفكروا بحرية تامة.
٤) إتاحة الفرصة للطلاب للعمل داخل المجموعات مع أقرانهم على أن يتم متابعة كل مُتعلم فرديًا.
٥) مواجهة الطلاب بمواقف تثير إنتباههم بصوره تجعلهم يبحثون عن حل المشكلات ذات النهاية المفتوحة.
٦) طرح أنواع من الأسئلة الصفية تشجع الالطلاب على إنتاج أنواع مختلفة من التفكير.

وأشار جروان (٢٠٠٢، ص ص١٢٣-١٣٠)، والحيلة (٢٠١٥، ص ص٤٦٦-٤٧١) إلى بعض السلوكيات التي يجب أن يتحلى بها المعلم وتساعد على تنمية مهارات التفكير وهى:

١) يستمع جيدًا للطلاب ويتقبل أفكارهم بغض النظر عن درجة موافقته لها.

٢) يشجع الحوار والمناقشة والمشاركة والتعبير عن وجهات النظر وفحص البدائل وإتخاذ القرارات.
٣) إتاحة الفرصة للطلاب لممارسة عمليات الملاحظة والمقارنة والتصنيف والتفسير وحل المشكلات.
٤) يُثمن أفكار الطلاب ويُقدر قيمة طرح الطلاب لأفكارهم، ويُقدر ويحترم أسئلة الطلاب غير العادية.
٥) يُقدر التعلم الذاتي ويعطي فرص لممارسته.
٦) يستخدم ألفاظ وتعبيرات مرتبطة بمهارات التفكير وعملياته مثل: (أعط دليلًا على صحة ما تقول، هل يمكن إيجاد طريقة أخرى للحل أو إعطاء بدائل أخرى).

وبناءً على ما سبق يرى الباحث أن معظم الاعتبارات والسلوكيات السابق ذكرها، تتفق مع المبادئ (الافتراضات) الأساسية التي يُبنى عليها نموذج ويتلي، ومع دور المعلم في ضوء استخدام هذا النموذج، وأيضًا تتفق مع الفوائد التربوية لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية كإستراتيجية تدريس، وربما يكون هذا مؤشر على صحة المسار الذي اتبعه الباحث لحل مشكلة البحث، حيث استخدم الباحث مدخل تدريس قائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية لعله قد يُسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى الطلاب.

ومن خلال الأدب التربوى والاطلاع على الأبحاث والدراسات السابقة وجدت مداخل تدريسية كثيرة وبرامج كان لها فاعلية في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي ومنها:

- **دراسة الفضلي (٢٠١٩)**: التي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تدريسي مقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى تلاميذ رياض الأطفال في دولة الكويت، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضياتي.
- **دراسة اخوارشيدة ونجم (٢٠١٧)**: التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية الفصل المقلوب في تنمية التفكير الرياضياتي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي، وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير الرياضياتي ، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة عبدالله وحمدون (٢٠١٧)**: التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على بعض إستراتيجيات تعلم الرياضيات باللغة الإنجليزية في إكتساب المصطلحات الرياضياتية وتنمية التفكير الرياضياتي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية

بمدارس اللغات التجريبية، وأظهرت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في اكتساب المصطلحات الرياضياتية ومهارات التفكير الرياضياتي.

- **دراسة عبيدات (٢٠١٧):** التي هدفت إلى بناء برنامج تعليمي محوسب قائم على النظرية البنائية وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي، وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعتين التجريبيتين على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضياتي.
- **دراسة أليسون Allison (2001):** التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام الآلة الحاسبة الراسمة في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى طلاب المدارس العليا أثناء حلهم للمسائل الرياضياتية، وأشارت النتائج إلى أن استخدام الآلة الحاسبة الراسمة أدى إلى تحسن وتطور التفكير الرياضياتي لدى الطلاب. **التعقيب على الدراسات السابقة التي تم تناولها بالاطار النظري للبحث:**
- **استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في:**
  - المساعدة في كتابة الإطار النظري للبحث الحالي.
  - التأكيد على مشكلة البحث وهى: ضعف مستويات الطلاب في مهارات التفكير الرياضياتي.
  - التعرف على مداخل التدريس التي سعت لتنمية مهارات التفكير الرياضياتي، وكذلك التعرف على الأهداف التي تم السعي لتحقيقها باستخدام نموذج ويتلي، والخرائط الذهنية الإلكترونية.
  - المساعدة في وضع تعريف إجرائي لمتغيرات البحث الحالي.
  - المساعدة في إعداد قائمة بمهارات التفكير الرياضياتي، وكذلك إعداد مواد وأدة القياس للبحث.
  - المساعدة في وضع فروض البحث.
- **يتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة في:**
  - تنمية مهارات التفكير الرياضياتي الآتية: (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين).
  - استخدام الاختبارات كأدوات قياس، حيث تم استخدام اختبار مهارات التفكير الرياضياتي، لقياس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.
  - التأكيد على البعد التكنولوجي في العملية التعليمية.
- **يختلف البحث الحالي مع الدراسات السابقة في:**

- **المتغير المستقل:** حيث إنه على حد علم الباحث لا توجد دراسات سابقة إستخدمت مدخلًا للتدريس قائم على فلسفة الدمج بين نموج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية.
- **مجموعة البحث:** على حد علم الباحث لا توجد دراسات سابقة استخدمت فلسفة الدمج بين نموج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية التفكير الرياضياتي لدى طلاب الكليات التكنولوجية.

المعالجات التجريبية للبحث وإجراءاته:

١) اختيار الموضوعات الدراسية وتحليل محتواها:

قام الباحث باختيار موضوعات (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات) من مقرر رياضيات الأعمال لطلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي)، الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣، ثم القيام بتحليل المحتوى بهدف تحديد ما تتضمنه من جوانب التعلم المعرفية (المفاهيم، المبادئ أو التعميمات، والمهارات)، وأظَهرت نتائج التحليل أن هذه الموضوعات تتضمن (٣٣) مفَهومًا، (٥٤) مبدأً، (٥٦) مهَارة، ثم تم عرض الصورة الأولية لتحليل المحتوي علي مجموعة من السادة المُحكَمين(٥) المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، للحكم على مدى صدق التحليل، ثم التأكد من ثبات التحليل كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٢)

نتائج حساب ثبات تحليل المحتوى

فئة التحليل	التكرارات		التكرارات المتفق عليها	معامل الثبات
	تحليل الباحث	تحليل الباحث الآخر		
المفاهيم	٣٣	٣٢	٣٠	٠.٩١
المبادئ	٥٤	٥٢	٥٠	٠.٩٣
المهارات	٥٦	٥٨	٥٢	٠.٩٣
المجموع	١٤٣	١٤٢		
المتوسط				٠.٩٢

(٥) قائمة بأسماء السادة المحكمين: ملحق(٢).

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات تحليل المحتوى = ٠.٩٢، وهذه القيمة تدل على أن التحليل ذو نسبة ثبات عالية، مما يؤكد مدى الاتساق الكبير بين تحليل الباحث وتحليل الباحث الآخر، وأصبح تحليل المحتوى في صورته النهائية[٦]، مكونًا من (٣٣) مفَهومًا، (٥٤) مبدأً، (٥٦) مهَارة.

٢) إعداد قائمة مهارات التفكير الرياضياتي:

بناءً على تحليل المحتوى والذي تضمن تحديد جوانب التعلم، ومن خلال الإطار النظري وبعض الأدبيات، التي تناولت مهارات التفكير الرياضياتي تم تحديد قائمة مبدئية بمهارات التفكير الرياضياتي المتضمنة بمحتوى الموضوعات المختارة من مقرر رياضيات الأعمال، والتي اشتملت على أربعة مهارات أساسية هى: (الإستقراء، الإستنباط، النمذجة، والتخمين).

٣) إعداد المواد التعليمية للبحث وتتمثل في : (دليل المعلم، وكراسة نشاط الطالب)

أ) دليل المعلم

تم إعداد دليل المعلم؛ بهدف استرشاد معلم الرياضيات به أثناء تدريس موضوعات رياضيات الأعمال، ويساعده في تنفيذ الدروس بقدر عالٍ من المرونة وعدم التخبط والأرتجال، في ضوء فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية، وبعد الإنتهاء من إعداد الدليل في صورته المبدئية، تم عرضه على مجموعة من السادة المُحكمين، لتحديد ما يرونه مناسبًا وضروريًا من تعديلات، أو مقترحات، والتحقق من صلاحيته، وقد اقترح السادة المُحكمين التعديلات الآتية: (إضافة المفاهيم الإجرائية التي وردت بالبحث، زيادة عدد الأنشطة وتنوعها، إعادة صياغة بعض الأهداف التعليمية)، وقام الباحث بإجراء التعديلات التي إقترحها السادة المُحكمين بعد مراجعتها مع هيئة الإشراف على البحث، وأصبح دليل المعلم صالحًا للاستخدام في صورته النهائية[٧].

ب) كراسة نشاط الطالب:

تم إعداد كراسة نشاط الطالب بحيث تشتمل على مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية والتدريبات؛ ليستخدمها طلاب المجموعة التجريبية أثناء دراستهم لموضوعات (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات)، وقد تم عرضها على

---

(٦) تحليل المحتوى: ملحق(٣).

(٧) الصورة النهائية لدليل المعلم: ملحق(٤).

مجموعة من السادة المُحكمين؛ لتحديد ما يرونه مناسبًا من تعديلات ومقترحات، والتحقق من صلاحيتها للاستخدام، وأجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء أراء السادة المُحكمين بعد مراجعتها مع هيئة الإشراف على البحث، وبالتالي أصبحت كراسة نشاط الطالب صالحة للاستخدام في صورتها النهائية(٨).

٤) إعداد أداة القياس للبحث وتتمثل في: (اختبار مهارات التفكير الرياضياتي)

هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الرياضياتي لدى طلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي)، بعد دراستهم لموضوعات (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات) من مقرر رياضيات الأعمال، وتكون الاختبار من جزئين: الأول من نوع أسئلة الاختيار من متعدد ويتكون من (٢٠) مفردة بواقع درجة واحدة لكل مفردة، والجزء الثاني من نوع أسئلة المقال ويتكون من (١٠) مفردات بواقع درجتان كل مفردة، وبذلك يتكون الاختبار ككل من (٣٠) مفردة وجميعهم إجباري، والنهاية العظمى للاختبار (٤٠) درجة.

وللتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه في صورته الأولية، على مجموعة من السادة المُحكمين، لتحديد ما يرونه مناسبًا، والتحقق من صلاحيته، واقترح السادة المُحكمين التعديلات الآتية: (إعادة صياغة بعض المفردات، حذف بعض المفردات لعدم مناسبتها لمستوى الطلاب)، وقد أجرى الباحث التعديلات المطلوبة، بعد مراجعتها مع هيئة الإشراف على البحث، وبعد التأكد من صدق الاختبار وصلاحيته للتطبيق، تم إجراء تجربة استطلاعية على مجموعة من (٣٠) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفنى التجارى بسوهاج، بعد عمل مراجعة لهم في المعلومات السابقة، وذلك في الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢/٢٠٢٣، وهدفت التجربة إلى حساب ثبات وزمن الاختبار.

وتم حساب زمن الاختبار عن طريق التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة، وأخذ المتوسط ليمثل زمن الاختبار، حيث بلغ الزمن الإجمالي (٣٥٩٠) دقيقة، وبالتالي يكون متوسط زمن الاختبار (١٢٠) دقيقة تقريبًا، وبعد ذلك تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة فلانجان Flangan عن طريق حساب تباين درجات نصفي الاختبار، وكانت قيمة معامل ثبات الاختبار كما هى موضحة بالجدول الآتي:

جدول (٣)

حساب معامل ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضياتي باستخدام معادلة فلانجان Flangan

---

(٨) كراسة نشاط الطالب: ملحق(٥).

تباين درجات أحد نصفي الاختبار($ع^{2}_{أ}$)	تباين درجات النصف الآخر للاختبار($ع^{2}_{ب}$)	تباين الدرجات الكلية للاختبار ($ع^{2}$)	معامل ثبات الاختبار ككل(ر)
٠,٨٩	٠,٨١	٨ ,١٢	٠,٧٩

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات الاختبار (٧٩,.)، مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالٍ، حيث تُقبل نسبة الثبات في الاختبارات إذا كانت تنحصر بين [٦٠,.– ٨٥,.] فأكثر (الكبيسي، ٢٠٠٧، ص٢٠١)، والجدول التالي يوضح توصيف اختبار مهارات التفكير الرياضياتي[٩].

(٩) الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي: ملحق(٦).

جدول (٤)

توصيف اختبار مهارات التفكير الرياضياتي

المهارة	عدد المفردات	المفردات	الدرجات المقابلة	النسبة المئوية
الإستقراء	١٠	١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٩	١٠	٢٥ ٪
الإستنباط	١٠	٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٨ ، ٢٠	١٠	٢٥ ٪
النمذجة	٥	٢١ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٧ ، ٢٩	١٠	٢٥ ٪
التخمين	٥	٢٢ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٢٨ ، ٣٠	١٠	٢٥ ٪
المجموع	٣٠		٤٠	١٠٠٪

٥) إجراء تجربة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من بين طلاب الفرقة الأولى بالمعهد الفني التجاري بسوهاج (التابع للكلية التكنولوجية بوسط الوادي)، وتكونت مجموعة البحث من (٦٨) طالب وطالبة تم تقسيمهم بالتساوي على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، ويلتحقون بالكليات التكنولوجية (المعاهد الفنية التجارية) بعد إنتهاء مرحلة الثانوي العام أو الثانوي التجاري نظام الثلاث سنوات.

وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث قبل إجراء التجربة، تم تطبيق اختبار قبلي في المعلومات السابقة يوم السبت الموافق ٢٠٢٢/١٠/٢٩، ورُصدت الدرجات، ومعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج Minitab، لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث باستخدام اختبار "ت"، وتلخصت النتائج في الجدول التالي:

جدول (٥)

نتائج اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في الاختبار القبلي للمعلومات السابقة

المجموعة	العدد	درجة الحرية	المتوسط	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية مستوى الدلالة ٠,٠١	الدلالة الإحصائية

التجريبية	٣٤	٦٦	١٠	٢.٣	٠,٥٨٤	٢,٦٣	غير دالة
الضابطة	٣٤		٩.٧	١.٨٥			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث، وبالتالي المجموعتين متكافئتين.

وقد قام الباحث بتدريس موضوعات (المتواليات العددية، المتواليات الهندسية، المحددات، والمصفوفات) من مقرر رياضيات الأعمال للمجموعة التجريبية داخل معمل الحاسوب، باستخدام أسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية، وتم تدريس نفس الموضوعات لطلاب المجموعة الضابطة داخل حجرة الدراسة باستخدام الطريقة التقليدية، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول٢٠٢٢/٢٠٢٣، وقد إستغرق تطبيق التجربة ٢٤ ساعة بما يعادل ست أسابيع تقريبًا في الفترة من ٢٠٢٢/١١/١ حتى ٢٠٢٢/١٢/١٥ بواقع أربع ساعات أسبوعيًا.

وبعد الإنتهاء من تدريس الموضوعات المختارة، تم تنفيذ التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي على مجموعتي البحث (التجريبية، والضابطة)، ثم التصحيح ورصد النتائج تمهدًا لتحليلها، ومناقشتها وتفسيرها، والجدول التالي يوضح المواعيد الزمنية للتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي.

جدول(٦)

المواعيد الزمنية للتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي ومقياس عادة المثابرة على مجموعتي البحث

المجموعة	الاختبار	اليوم	التاريخ
التجريبية	مهارات التفكير الرياضياتي	السبت	٢٠٢٢/١١/١٩
الضابطة	مهارات التفكير الرياضياتي	السبت	٢٠٢٢/١١/١٩

التحليل الإحصائي (الكمي) للنتائج من خلال اختبار فرض البحث وتفسيره

نص فرض البحث على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي لصالح المجموعة التجريبية"، ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي، كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول(٧)

نتائج اختبار "ت" لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضياتي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	"ت" المحسوبة	"ت" الجدولية	الدلالة الإحصائية عند ٠,٠١
الإستقراء	التجريبية	٣٤	٧,٨٨	٢ ,٠٢	٦٦	٤ ,٠٠١	٢ ,٦٦	دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٤	٥,٨٢	٢ ,١٦				
الإستنباط	التجريبية	٣٤	٧.٩٤	١.٨٧	٦٦	٣.١٥	٢ ,٦٦	دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٤	٦.٢٣	٢.٤٩				
النمذجة	التجريبية	٣٤	٧,٩٦	١ ,٨	٦٦	٢ ,٩٣	٢ ,٦٦	دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٤	٦,٢٩	٢ ,٧٤				
التخمين	التجريبية	٣٤	٧.٥٨	٢.١٨	٦٦	٣.٢٢	٢ ,٦٦	دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٤	٥.٧٦	٢.٤١				
الاختبار ككل	التجريبية	٣٤	٣٠,٩٨	٢ ,٧	٦٦	٩ ,٤٤	٢ ,٦٦	دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٤	٢٤,١	٣ ,٢				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، حيث جاءت قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية لكل مهارة على حدة، وأيضًا للاختبار ككل، وبهذا تتحقق صحة فرض البحث، وتم الإجابة على سؤال البحث.

كما تم حساب حجم الأثر لأسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات التفكير الرياضياتي لدى طلاب الكليات التكنولوجية (المعاهد الفنية التجارية)، باستخدام مربع إيتا ($\eta 2$) (منصور، ١٩٩٧، ص٦٩). كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (٨)

حجم الأثر لأسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية

لتنمية مهارات التفكير الرياضياتي

المهارة	المجموعة	العدد	درجة	"ت"	قيمة مربع	مستوى حجم الأثر طبقًا للجدول

			الحرية	المحسوبة	إيتا	المرجعي
الإستقراء	التجريبية	٣٤	٦٦	٤ ,٠٠١	٠.١٩٥	كبير
	الضابطة	٣٤				
الإستنباط	التجريبية	٣٤	٦٦	٣.١٥	٠.١٣٠	متوسط
	الضابطة	٣٤				
النمذجة	التجريبية	٣٤	٦٦	٢.٩٣	٠.١٢٠	متوسط
	الضابطة	٣٤				
التخمين	التجريبية	٣٤	٦٦	٣ ,٢٢	٠.١٣٦	متوسط
	الضابطة	٣٤				
الاختبار ككل	التجريبية	٣٤	٦٦	٩ ,٤٤	٠.٥٧	كبير
	الضابطة	٣٤				

يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر كبير بالنسبة لمهارة الإستقراء، ومتوسط بالنسبة لمهارات (الإستنباط، النمذجة، والتخمين)، مما يدل على أن استخدام أسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية له تأثير إيجابي في تنمية مهارات التفكير الرياضياتي طبقًا للجدول المرجعي الآتي:

جدول (٩)

الجدول المرجعي لبيان حجم الأثر لقيمة مربع إيتا

قيمة مربع إيتا	$\eta^2 <$ ٠ ,١٤	٠ ,١٤ > $\eta^2 >$ ٠, ٠٦	٠ ,٠٦ > $\eta^2 >$ ٠,٠١
حجم الأثر	كبير	متوسط	صغير

مناقشة النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير الرياضياتي:

تشير النتائج إلي وجود أثر إيجابي لأسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس رياضيات الأعمال، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

- تُعد فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس أسلوبًا جديدًا وغير تقليديًا، فقد أثار إنتباه الطلاب واهتمامهم وكذلك عمل على إبعاد عامل الخجل، وعزز التفاعل الاجتماعي.
- وفقًا لهذا الأسلوب، الطلاب هم محور العملية التعليمية، حيث كانوا يتوصلون إلى المعلومات الجديدة بأنفسهم من خلال المهام التعليمية التي تقدم لهم، مما ساعد على إدراكهم للمفاهيم والتعميمات الرياضياتية واستنتاجها.
- هذا الأسلوب أعطى للمتعلم دورًا مهمًا بأن يختبر ويجرب ويبحث بنفسه وبالتعاون مع أفراد مجموعته، مما يكسبه قدرة على نمذجة المفاهيم والتعميمات الرياضياتية، وتخمين الحلول وتبريرها.
- وفقًا لهذا الأسلوب، المتعلم ليس مسئولًا عن تعلمه فقط ولكن مسئول عن تعلم زملائه، ويظهر ذلك جليًا في مرحلة المجموعات المتعاونة، وبالتالي يتم الاستفادة من المعلومات والخبرات التي يمتلكها الطلاب مرتفعو ومتوسطو التحصيل فيستفيد منها الطلاب منخفضي التحصيل.
- وفقًا لهذا الأسلوب، يُتقن الطلاب موضوع الدرس، ويظهر ذلك جليًا في مرحلة المشاركة، فلكي يقوم الطالب بعملية الشرح والتفسير أمام باقي المجموعات، لابد أن يجيب في نفسه عن الكثير من الأسئلة التي يتوقع مواجهتها، وهذا بدوره يُنمى لديه مهارات التفكير الرياضياتي.
- هذا النموذج يؤكد على التغذية الراجعة في كل مرحلة من مراحله، والتي تعزز لدى الطلاب المسار الصحيح للتفكير، وتعدل مسار التفكير إذا كان خاطئًا وتعمل على تصحيحه.
- استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية أتاح للطلاب الرؤية البصرية للأشكال وما تتضمنه من مفاهيم وتعميمات رياضياتية، مما يؤدي إلى التفكير ووضع الاستنتاجات والتبريرات وغيرها من مهارات التفكير الرياضياتي.
- الخرائط الذهنية الإلكترونية تعطي أثرًا تعليميًا أكبر مما تعطيه الكلمات المكتوبة، وتعمل على ترسيخ المفاهيم اللغوية في أذهان الطلاب.

ملاحظات الباحث على التطبيق.

- **إيجابيات التطبيق.**
  - تعزيز الدور الإيجابي للطلاب في العملية التعليمية من خلال ما يقومون به من أنشطة متنوعة.

- وجود حماس ومنافسة بين مجموعات الطلاب أثناء مرحلة المشاركة، في توضيح الطرق والأساليب التي تم استخدامها للوصول للحل، وانعكس ذلك إيجابيًا على جميع طلاب المجموعة التجريبية.
- أبدى طلاب المجموعة التجريبية إهتمامهم بمادة رياضيات الأعمال، نظرًا لحداثة أسلوب التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية.
- أبدى طلاب المجموعة التجريبية سعادتهم باستخدام برنامج MindMaster، عند دراسة رياضيات الأعمال، لأن في ذلك كسر للروتين الذي اعتادوا عليه داخل الغرف الصفية.
- طلب بعض الطلاب المتميزين نسخة من برنامج MindMaster، لكي يتدربوا عليه في منازلهم.
- وصف طلاب المجموعة التجريبية إستراتيجية التدريس القائمة على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية بالجذابة والممتعة.

➢ **معوقات التطبيق وكيفية التغلب عليها.**

- واجه طلاب المجموعة التجريبية بعض الصعوبات عند بدء تنفيذ التجربة، نظرًا لحداثة أسلوب التدريس بالنسبة لهم، وتم التغلب على هذه الصعوبات من خلال توضيح خطوات التدريس القائم على فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية.
- يبدأ التعلم وفقًا لنموذج ويتلي بمرحلة مهام التعلم، وهذه المرحلة تعتمد على المعلومات السابقة لدى الطلاب والتي في بعض الأحيان لا تكون حاضرة لديهم، لذا كان لزامًا على المعلم أن يساعد الطلاب على إستدعاء المعلومات السابقة، وتقديم التغذية الراجعة.
- نظرًا لأن معمل الحاسوب يحتوى على عدد (٢٢) جهاز كمبيوتر، لذا قام الباحث بتقسيم طلاب المجموعة التجريبية إلى أزواج في مرحلة تصميم الخريطة الذهنية الإلكترونية.
- نقص المهارات التكنولوجية لدى بعض طلاب المجموعة التجريبية، وتخوفهم من استخدام الحاسوب، وتم التغلب على هذه المشكلة بتدريب الطلاب على كيفية التعامل مع الحاسوب وتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية باستخدام برنامج MindMaster.

- واجه طلاب المجموعة التجريبية مشكلة خاصة بلغة برنامج MindMaster، حيث لم يعتادوا على المصطلحات باللغة الانجليزية، فتم تخصيص وقت كافٍ أثناء اللقاء التمهيدي معهم لتوضيح رموز ومصطلحات البرنامج بما يتناسب مع قدراتهم وإمكاناتهم.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن تقديم عدد من التوصيات على النحو الآتي:

١) تنظيم محتوى كتب رياضيات الأعمال لطلاب الكليات التكنولوجية (المعاهد الفنية التجارية) بطريقة تساعد على تطبيق فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس.

٢) تضمين مهارات التفكير الرياضياتي كأحد الأهداف الرئيسة في مقرر رياضيات الأعمال لطلاب الكليات التكنولوجية (المعاهد الفنية التجارية)، والعمل على تنميتها باستخدام إستراتيجيات تدريس فعالة.

٣) تنظيم دورات تدريبية وورش عمل لمدرسي الكليات التكنولوجية للتدريب على استخدام فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس رياضيات الأعمال.

٤) تضمين معيار استخدام المستحدثات التكنولوجية الحديثة في التدريس، ضمن معايير تقييم أداء المعلمين.

٥) زيادة عدد الساعات التدريسية لمقرر رياضيات الأعمال، بما يتناسب مع استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس.

الأبحاث المقترحة:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في البحث الحالي يُقترح إجراء الأبحاث الاتية:

١) إجراء أبحاث مماثلة للبحث الحالي لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية (التابعة للكليات التكنولوجية).

٢) دراسة فاعلية استخدام فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية على متغيرات تابعة أخرى مثل: (التواصل الرياضياتي، الترابطات الرياضياتية، القوة الرياضياتية، البراعة الرياضياتية، الحس الهندسي، الحس المكاني، التصور البصري المكاني، والقدرة المكانية).

٣) دراسة فاعلية استخدام فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الميل نحوها لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية (التابعة للكليات التكنولوجية).

٤) إجراء دراسة تقويمية لمناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية للكشف عن مدى تأثيرها على إكتساب الطلاب مهارات التفكير الرياضياتي.

٥) إعداد برنامج مقترح لتدريب معلمي الرياضيات على استخدام فلسفة الدمج بين نموذج ويتلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبوجادو، صالح محمد؛ ونوفل، محمد بكر محمد. (٢٠٠٧). *تعليم التفكير: النظرية والتطبيق*. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبوزينة، فريد كامل؛ وعبابنة، عبدالله يوسف. (٢٠٠٧). *مناهج تدريس الرياضيات*. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبوزينة، فريد كامل؛ وعبابنة، عبدالله يوسف. (٢٠١٠). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

إسماعيل، هشام إبراهيم. (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ما وراء المعرفة في تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مصر، ع٨٨، أكتوبر، ص ص١٢٩-١٨٦.

باشا، محمود خورشيد. (٢٠١٠). *التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة وعلاقته بالحس العددي*. رسالة ماجستير، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، العراق.

بختي، كريمة. (٢٠١٠). التفكير الرياضي ووظيفة حل المشكلات عند الأطفال. *مجلة الأبحاث التربوية والتعليمية*، مج ٥، ع١٠، الجزائر، ص ص٢٣٣-٢٤٥.

التخاينة، بهجت حمد. (٢٠١٨). أثر استخدام إستراتيجية التعلم المستند للدماغ في تنمية التفكير الرياضي وخفض القلق لدى طلبة المرحلة الأساسية في مدارس عمان. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الإسلامية، غزة، مج٢٦، ع١، ص ص٢٨٣-٣٠١.

الثقفي، عبدالهادى عابد. (٢٠٠٨). *واقع معرفة وتقبل معلمي الرياضيات لنموذج التعلم البنائي ودرجة قدرتهم على تطبيقه*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

جروان، فتحي عبدالرحمن. (٢٠٠٢). *تعليم التفكير: مفاهيم وتقنيات*. عمان: دار نشر الكتاب الجامعي.

جونسون، ديفيد؛ وجنسون، روجر؛ وجونسون، إديث هولبك. (٢٠٠٤). *التعليم التعاوني*. ترجمة مدارس الظهران، ط٢، الدمام: مؤسسة التركي للنشر والتوزيع.

الحربي، الفت مسعود سعود. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة القراءة والمعرفة*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع٢٢٤، يونيو، ص ص٢٦١-٢٩٦.

الحربي، فيصل بن غنيم بن مناور. (٢٠١٧). أثر استخدام نموذج ويتلي في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الرياضيات في المرحلة المتوسطة. *مجلة عالم التربية*، مج١٨، ع٥٧، ص ص١-٥٩.

حسن، إبراهيم محمد عبدالله؛ والريس، إيمان محمد إبراهيم عبدالرحمن. (٢٠١٨). إستراتيجية قائمة على نموذج "ويتلي" لتنمية مهارات تحليل محتوى الرياضيات المدرسية والاتجاه نحو تعليم الرياضيات للطلاب المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، مج٢١، ع١٠، ص ص٣٠-٦٩.

حسن، شيماء محمد علي. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على التفاعل بين إطار "TPACK" ونموذج ويتلي في تنمية التفكير التحليلي وجدارات التدريس لدى معلمي الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة. *مجلة علوم ذوي الاحتياجات الخاصة*، جامعة بني سويف، مج٣، ع٥، ص ص١٤٨٦-١٥٨٨.

الحيلة، محمد محمود. (٢٠١٥). *طرائق التدريس واستراتيجياته*. العين: دار الكتاب العربي.

الخطيب، محمد أحمد. (٢٠٠٦). *أثر استخدام إستراتيجيات تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والإتجاهات نحو الرياضيات*. رسالة دكتوراه، جامعة عمان، الاردن.

الخطيب، خالد محمد. (٢٠٠٩). *الرياضيات المدرسية – مناهجها – تدريسها – التفكير الرياضي*. الأردن: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

خليفة، خليفة عبدالسميع. (٢٠٠٢). دور الرياضيات في التنمية البشرية. *المؤتمر العلمى الرابع – التربية ومستقبل التنمية البشرية في الوطن العربى في ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين*، كلية التربية بالفيوم – جامعة القاهرة، ٢١–٢٣ أكتوبر.

الخليلي، خليل؛ حيدر، عبداللطيف حسن؛ ويونس، محمد جمال. (١٩٩٦). *تدريس العلوم في مراحل التعليم العام*. دبي: دار القلم.

خيري، منال محمود. (٢٠١٩). فاعلية إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل مفاهيم سوق الأوراق المالية لدى طلاب المدرسة الفنية التجارية المتقدمة. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، جامعة عين شمس، مج٤٣، ع٣، ص ص٢٠٦–٢٧٨.

الداهش، عبدالله أحمد. (٢٠١٠). فاعليه برنامج للأنشطة التعليمية قائم على نظريه جاردنر للذكاءات المتعددة في تنميه التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدارس الرياض. *مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس، ع٣٤، ص ص٢٢٥– ٢٧٤.

ديليسل، روبرت. (٢٠٠١). *كيف تستخدم التعلم المستند إلى مشكلة في غرفة الصف*، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم. (٢٠٠٧). *برنامج أنشطة مقترح في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية*. رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

رزق، حنان بنت عبدالله أحمد. (٢٠٠٨). *أثر توظيف التعلم البنائي في برمجية بمادة الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

الزبون، حابس سعد. (٢٠١٣). أثر إستراتيجيتين تدريسيتين مبنيتين على النظرية البنائية لتدريس طلاب الصف الثامن الأساسي في التحصيل والتفكير الرياضي. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، كلية التربية، جامعة دمشق، مج١١، ع٤، ص ص١٣٩–١٦٢.

زيتون، حسن حسين؛ زيتون، كمال عبدالحميد. (٢٠٠٣). *التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية*. القاهرة: دار عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧). النظرية البنائية وإستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السلامة، مروان عبدالله محمد. (٢٠١٨). التفكير الرياضي وعلاقته بمهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، مج٣٤، ع٣، مارس، ص ص٥٠٠–٥٤٢.

عامر، طارق عبد الرؤوف. (٢٠١٥). *الخرائط الذهنية ومهارات التعلم: طريقك إلى بناء الأفكار الذكية*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبدالباسط، حسين محمد أحمد. (٢٠١٣). الخرائط الذهنية الرقمية وأنشطة استخدامها في التعليم والتعلم. *مجلة التعليم الإلكتروني*، ع١٢.

عبدالحميد، ناصر السيد. (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية صياغة المشكلة الرياضية في تنمية أنماط التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، مج١٩، ع١٠، أكتوبر.

عبدالعال، تقوى إبراهيم. (٢٠١٩). *أثر استخدام إستراتيجيات التعليم المتمايز على تنمية التفكير الرياضي ومفهوم الذات الأكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بني سويف.

عبدالفتاح، محمد محمود عبدالحفيظ. (٢٠٢١). *أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس مادة الحاسب الآلي على تنمية مهارات البرمجة والتفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف، مصر.

عبدالقادر، أيمن مصطفى مصطفى. (٢٠١٨). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة تربويات الرياضيات*، مج٢١، ع٩، يوليو، ص ص١٢٣-١٩١.

عبدالمُنعم، محمد عبدالعاطي. (٢٠٢٠). *أثر الدمج بين إستراتيجيتي التدريس التبادلي والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الاستدلالي وعادة المثابرة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بني سويف.

العبسي، محمد مصطفى محمد. (٢٠٠٨). مظاهر التفكير الرياضي السائدة لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الانسانية*، مج٢٢، ع٣، ص ص٨٨٩-٩١٥.

عزيز، يوسف جميل. (٢٠١٤). *فاعلية استخدام التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة المنيا.

العلكومي، أميرة محمد عبدالكريم؛ ونجم، خميس موسى خميس. (٢٠١٩). *أثر استخدام إستراتيجية ويتلي في اكتساب المفاهيم الإحصائية وفي تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الخامس الأساسي*. رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

العمودي، هالة سعيد أحمد. (٢٠١٢). فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات توليد المعلومات في الكيمياء والدافع للانجاز لدى طالبات الصف الثالث الثانوي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، مج١٥، ع١، ص ص٢١٩-٢٦٢.

عوجان، وفاء سليمان. (٢٠١٣). تصميم ودراسة فاعلية برنامج تعليمي باستخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الأداء المعرفي في مساق تربية الطفل في الإسلام لدى طالبات كلية الأميرة عالية الجامعية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، مج٢، ع٦، ص ص٥٤٤-٥٦٠.

الغامدي، إبراهيم بن محمد على. (٢٠١٣). فاعلية إستراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، مج١٦، ع٢، ص ص١٠٥-١٧٩.

الفضلي، ياسمين هـداد فاضل. (٢٠١٩). أثر برنامج تدريسي مقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة رياض الأطفال في دولة الكويت. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، الكويت، مج٤٦، ع١، م١، ص ص٢٠١-٢٢٢.

الكبيسي، عبدالواحد حميد ثامر. (٢٠٠٧). *القياس والتقويم: تجديدات ومناقشات*. عمان: دار جرير للنشر والتوزيع.

الكبيسي، عبدالواحد حميد ثامر. (٢٠١٩). أثر استخدام السبورة الذكية على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ع٧، فبراير، ص ص٢٢٥-٢٤٤.

كمال، ميرفت محمد. (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج CAME التدريسي على تعجيل النمو المعرفي وتنمية مستوى التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، مج١٢.

متولي، علاء الدين سعد. (١٩٩٩). فعالية استخدام خرائط الشكل (V) في تنمية بعض مكونات التفكير الرياضي والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، مج٢، ع١، ص ص٦-٤٠.

محمد، أحمد صلاح الدين. (٢٠١٨). *فاعلية استخدام طريقة الخرائط الذهنية فى تدريس مادة العلوم بالمرحلة الاعدادية: دراسة تطبيقية على مدرسة خالد بن الوليد بدولة قطر*. رسالة ماجستير، جامعة درمان الإسلامية، كلية الدراسات العليا، السودان.

محمد، عزة محمد عبد السميع؛ ولاشين، سمر عبدالفتاح. (٢٠٠٦). فاعلية برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ع١١٨، ص ص١٣٣-١٦٧.

محمد، فهيم مصطفى. (٢٠٠٤). *مهارات القراءة الإلكترونية وعلاقتها بتطوير أساليب التفكير*، القاهرة: دار الفكر العربي.

محمود، سيد محمود عبدالتواب. (٢٠٢١). *أثر استخدام مدخل التكامل بين الجبر والهندسة في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

مرسي، نادية سعد. (٢٠١٨). أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في زيادة تحصيل الطلاب لوحدتين من مقرر مدخل إلى تكنولوجيا المعلومات: دراسة تجريبية على طالبات الفرقة الأولى بقسم المكتبات والمعلومات بكلية الآداب جامعة طنطا. *المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات*، مج٥، ع٢، ص ص٦٥-٩٧.

المساعفة، احمد جميل. (٢٠١٧). مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن وعلاقته بمتغيري الجنس والفرع التعليمي للطالب. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*، جامعة الزرقاء، مج١٧، ع١، ص ص١٥٠-١٦١.

المقاطي، بتول نوار عوض العامري؛ والغامدي، يوسف بن عبدالله بن سند. (٢٠٠٨). *مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطالبات رياضيات الصف الأول متوسط*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

منصور، رشدي فام. (١٩٩٧). حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. *المجلة المصرية للعلوم النفسية*، مج٧، ع١٦، ص ص٥٧-٧٥.

هلال، أسامة حسان قاسم. (٢٠٢٢). *أثر استخدام التعلم للإتقان بمصاحبة تدريس الأقران والوسائل التكنولوجية في تدريس الهندسة على تنمية التفكير الرياضي والحس الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية*، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بني سويف.

وزارة التعليم العالى، مشروع الكليات التكنولوجية المصرية ETCP. (٢٠١٠). *الخطة الدراسية ومحتويات المقررات*. أغسطس، ص ص١٦-١٩.

وقاد، هديل أحمد إبراهيم. (٢٠٠٩). *فاعلية استخدام الخرائط الذهنية على تحصيل بعض موضوعات مقرر الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي كبيرات بمدينة مكة المكرمة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

يونس، سيد شعبان عبدالعليم. (٢٠١١). *فاعلية استخدام الخرائط الذهنية التفاعلية فى مواقع الإنترنت التعليمية لتنمية مهارات تصميم المحتوى الإلكتروني لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Aunio, P. Hautamaki, J. & Vanluit, J. (2005). Mathematical Thinking Intervention Programmes for Preschool Children with Normal and Low Number Sense. *European Journal of Special Needs Education*, Vol. 20, No. 2, pp. 131-146.

Biktimirov, E. N. & Nilson, L. B. (2006). Show Them the Money: Using Mind Mapping in the Introductory Finance Course. *Journal of Financial Education*. Vol. 32. pp. 72-86.

Brinkmann, A. (2013). Mind Mapping as a Tool in Mathematics Education. *National Council of Teachers of Mathematics Stable*, The Mathematics Teacher, Vol. 96, No. 2, pp. 96-101.

Brommes, D. (1995). *Teaching Primary Mathematics*. Jamaica, Ian Randle Publishing Co, Inc.

Buzan, T. & Buzan, B. (1993). *The Mind Map Book: How to Use the Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*. Penguin Book Ltd, London.

Buzan, Tony (2010): Mind Maps for Kids, An Introduction the Shortcut to Success at School, USA, Buzan Center http:// www Ibtesama.com.

Campell, M. (2006). The Effects of the 5E Learning Cycle Model on Students Understanding of Force and Motion Concepts. *Dissertation Abstracts International- A*, Vol. 44, No. 5, pp. 20-71.

Cassel, D. G. (2002). *Synergistic Argumentation in A Problem-Centered Learning Environment*. Doctoral Dissertation, University of Oklahoma.

Dubinsky, E. (2005). Advanced Mathematical Thinking, Mathematical Thinking. *Learning Journal*, Vol. 7, No. 1, pp. 112-123.

Evrekli, E. Inel, D. & Balim, A. (2010). Development of a Scoring System to Assess Mind Maps. *Procedia Social & Behavioral Science*, Vol. 2, No. 2, pp. 2330-2334.

Gunter, M. (2018). College in the High School: An Alternative Remediation Model, Doctoral Dissertation, University of Oklahoma.

Hunt, J. (2015). *How to Better understanding diverse Mathematical Thinking of Learners*. Australian primary Mathematics Classroom, Vol. 20, No. 2, pp. 15-21.

Katagiri, S. (2004). *Mathematical Thinking and How to Teach it*. Meijitosyo Publishers Tokyo.

Loague, K. (2001). Problem – Based Learning, Speaking of Teaching, Vol. 11, No. 1, pp. 1-9.

Shelvin-Boozer, C. (2015). *Meeting the Needs of Middle School Mathematics Students in Charter Schools*: An Examination of Problem-Based Learning. Doctoral Dissertation, Capella University.

Wheatly, G. H. (1991). Constructivist Perspectives on Science and Mathematics. *Science Education*, Vol. 75, No. 1, pp. 19-21.

Wheatly, G. H. (1999). Effective Learning Environments for Promising Elementary and Middle School Students in Sheffield L. J. (Ed.), Developing Mathematically Promising Students (pp. 71-80). Reston, VA: *NCTM.*

Wood, T. (1993). Second-Grade Classroom: Psychological Perspective. In T. Wood, P. Cobb, E. Yackel, & D. Dillon (Eds.), Rethinking Elementary School Mathematics: Insights and Issues, Journal for Research in Mathematics Education Monograph No. 6, pp. 7-14. Reston, VA: NCTM.