مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية في دولة الكويت

د/ نبيل علي العوضي **د/عبدالرحمن عبدالله الدويله**
أستاذ مساعد كلية التربية الأساسية الكويت **أستاذ مشارك كلية التربية الأساسية الكويت**

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تعرف أهم مهارات التفكير المتشعب. ومدى امتلاك طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية لمهارات التفكير المتشعب. وظف البحث المنهج الوصفى التحليلى.

وخلصت نتائج البحث إلى أن أهم مهارات التفكير المتشعب، هي(مهارة التفكير الافتراضى، مهارة إدراك العلاقات الجديدة، ومهارة التناظر، ومهارة التركيب والتألف، مهارة إعادة التصنيف**)**. كما أن مستوى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية فى مهارات التفكير المتشعب قد جاء متوسطًا.

الكلمات الدالة: مهارات التفكير المتشعب- طالبات- الرياضيات- الكويت

Divergent thinking skills among female students of the Mathematics Department at the College of Basic Education in the State of Kuwait

Abstract:

The aim of the current research is to identify the most important skills of divergent thinking. The extent to which female students of the Mathematics Department at the College of Basic Education possess divergent thinking skills. The research employed the descriptive analytical method.

The results of the research concluded that the most important skills of divergent thinking are (the skill of hypothetical thinking, the skill of recognizing new relationships, the skill of symmetry, the skill of composition and composition, and the skill of reclassification). The level of female students in the Mathematics Department at the College of Basic Education in divergent thinking skills was average.

keywords: divergent thinking skills - female students - mathematics – Kuwait

مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية في دولة الكويت

د/ نبيل علي العوضي
أستاذ مساعد كلية التربية الأساسية
الكويت

د/عبدالرحمن عبدالله الدويله
أستاذ مشارك كلية التربية الأساسية
الكويت

نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجيا الهائل يفرض الوقت الراهن على المجتمعات ضرورة المبادرة للتطوير والتغيير في جميع الأنظمة التعليمية والوسائل التي تساعد على رفع مهارات التفكير لدى المتعلمين في جميع المواد الدراسية.

ولمواكبة ذلك التقدم والتطور نجد أن الرياضيات وطرائق تدريسها شهدت تطورًا جذريًا على المستوى العالمي من أجل مواكبة روح العصر، إذ إنها ركن أساسي في التعليم، ولقد حدثت تغيرات واسعة في مناهج الرياضيات مما دفع المهتمين بتدريسها إلى إعادة النظر في أثر الرياضيات لإعداد الأفراد وبناء مجتمع متطور، فلم تعد الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات هي حفظ الطلبة أو تذكرهم للمعلومات بل تغير الاهتمام إلى التعلم النشط للطلبة وإيجابياتهم وإكسابهم المهارات العلمية التي تمكنهم من اكتشاف المعلومات وتنمية التفكير لديهم إذ أصبحت مهارات التفكير هدفًا مهمًا من أهداف الرياضيات.(محمد أحمد: 2011، 9)

والعناية بالتفكير ومهاراته وأشكاله المختلفة ظهر بوصفه مطلبًا ملحًا في ظل ما يشهده عالم اليوم من تغيرات وتحولات جذرية مهمة في كافة مجالات الحياة، ولعل التفكير المتشعب يمثل أحد أشكال التفكير التي حظيت بعناية واسعة على الساحة التربوية نظرًا للأهمية التي يتمتع بها لا سيما في مجال التعامل الفعال مع هذا الكم المعرفي الهائل، ويعتبر التفكير المتشعب من المصطلحات الحديثة على الساحة التربوية وظهر نتيجة الجهود العديدة للمختصون في المناهج وطرق التدريس وعلماء النفس المعرفي

والعصبي، والتي ترى ضرورة تنمية مهارات تفكير الطلبة أثناء تعلمهم.(ميادة عبد الستار: 2018، 42)

وتعد استراتيجية التفكير المتشعب من الاستراتيجيات الحديثة المعرفية التي تعتمد على الأسئلة التي تعد خصيصًا لمساعدة الطلبة على توليد الأفكار وحل المشكلات وتزيد من تركيزهم، بالاستعانة بمعلوماتهم السابقة، وتطبق هذه الاستراتيجية في كل المجالات التي تتطلب التفكير والإبداع وخاصة في تدريس الرياضيات.(تلمن راغن، و باتريشا سمث: 2012، ص530)

ويعد التفكير المتشعب من أنواع التفكير الذي ينتهجه المتعلم عند تعامله مع المشكلات أو الأسئلة التي لها أكثر من حل صحيح ويتميز بأنه متحرر ومتفتح وغايته التوصل إلى أكبر عدد ممكن من الأفكار، ويقوم هذا النمط من التفكير على مجموعة من القدرات المتنوعة المترابطة التي تنمو عن طريق استثارة الأسئلة المتشعبة والاستقصاء الناتج عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار التي تكون كفيلة بأن يكتسب الطالب المعرفة الرياضية المتنوعة.(عبد الواحد الكبيسي: 2014، 17)

ومن خلال التفكير المتشعب يحدث التعلم عن طريق حدوث اتصالات جديدة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ والتأكد من حدوث هذا بشواهد واضحة في أداءات الطلاب أو صدور استجابات تباعدية تساعد على حدوث تشعب في التفكير، فهذ النوع من التفكير يتشعب في اتجاهات مختلفة ويجعل من الممكن حل المشكلة باتجاهات متعددة، ويؤدي أيضًا إلى إجابات مختلفة تجعل الطلبة في موقف إيجابي متفاعل مع الدرس اعتمادًا على الإصغاء الجيد بدلًا من الموقف السلبي، فاستعمال الأسئلة المتشعبة تجعل عملية التدريس متمركزة حول الطالب ويكون الموقف التعليمي مليئًا بالمشاركة الفاعلة من جانب الطلبة وهذا من شأنه يحقق زيادة في التعلم.(إبراهيم محمد: 2015، 209)

ويأتي هذا البحث لتعرف مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية، ودور هذه المهارات في زيادة قدرتهن على الفهم والإبداع وحل

المشكلات التي تواجههن أثناء دراستهن للمواد الدراسية وخاصة مادة الرياضيات ومفاهيمها المختلفة.

مشكلة البحث:

في ظل التطورات والتغييرات السريعة والمتلاحقة التي يشهدها العالم تسعى المؤسسات التربوية إلى مواجهة هذا التطور باتباع استراتيجيات ونماذج تدريسية تعمل على رفع مهارات التفكير وزيادة مشاركة الطلاب.

وتعتبر المرحلة الجامعية هي الأساسية لإعداد الطالب علميًا وإداريًا وتقنيًا لممارسة المهنة مستقبلًا كل حسب تخصصه، وتمتاز كليات التربية الأساسية عن الكليات الأخرى بأن خريجها ينبغي أن يمتلكون المعرفة بالخصائص التربوية والنفسية أيضًا، إذ أن الجامعة إلى جانب دورها الأساسي في نقل المعرفة وتطويرها فأنها تحاول توجيه تفكير الطلبة نحو التصدي لمشكلات المجتمع وتقديم الحلول المناسبة لها، كما تعد كليات التربية المصدر الأساسي لإعداد المعلمين فهي تركز على إعدادهم قادة ومفكرين وخلق بيئات تعلم فاعلة تساعد جميع الطلبة دون استثناء على النجاح والتفوق، ويتم ذلك من خلال تبني مداخل أساسية تركز على المتعلم، والتعلم القائم على الأداء، وبناء قدرات المتعلمين وتنمية تفكيرهم المنوع.(أمين محمد:209،210)

وبذلك أصبح من الضروري أن يكون هناك اهتمامًا متزايدًا بتنمية مهارات التفكير واستراتيجيات التدريس المعتمدة عليه بوصفها هدفًا من أهداف التدريس؛ لأن تعميق قدرة المتعلم على التفكير بأنواعه المختلفة يمكنه من القدرة على دراسة الأفكار وتحليلها وتقييمها للوصول إلى قرار علمي تجاه المواقف المرتبطة بحياته الشخصية وبالمجتمع الذي نعيش فيه، ونتيجة لهذا الاهتمام ظهرت أساليب تدريسية واستراتيجيات قائمة على أساس وافتراضات معينة قابلة للاختبار والتطبيق، ومن هذه الاستراتيجيات التفكير المتشعب التي تعد إحدى استراتيجيات التفكير التي تعمل على إنتاج أفكار تؤدي إلى

الإبداع وتفعيل دور الطالب وحثه على التفكير بأنواعه المختلفة من أجل الوصول إلى إجابات متنوعة وذلك عن طريق استثارته بالأسئلة.(فائدة ياسين:2019، 74)

ويعد التفكير المتشعب نمط من أنماط التفكير التي تسهم في تنمية قدرة المتعلم على استقبال واستيعاب وتمثيل المعرفة ودمجها في البنية العقلية له، والموائمة بين هذه المعرفة والخبرات السابقة لدى المتعلم وتحويلها إلى خبرة ذات معنى، الأمر الذي يجعل مرونة الفكر صدور استجابات تباعدية غير نمطية، وتعدد الرؤى عند معالجة المتعلم للمشكلات الجديدة بالنسبة له.(أحمد حمزة، و مجد ممتاز: 2022، ص 183)

كما يعتبر التفكير المتشعب نظامًا ديناميكيًا مفتوحًا ودائم التغير، ويساعد المتعلم على النظر للموضوع من زوايا متعددة تمكنه من الوصول إلى أفضل الحلول، ويعمل على دمج المعلومات الجديدة في بنيته المعرفية وربطها بخبراته السابقة مما يؤدي به إلى تعلم ذي معنى.(Giulia Fusi, et all; 2021,375)

وعلى الرغم من الاهتمام بالتفكير المتشعب من خلال الأبحاث الخاصة بالتعلم المستند إلى الدماغ الذي أسهم في توضيح وظائف جانبي المخ ومعرفة الأساليب التي يتم من خلالها تحفيز عمل الدماغ واستثمار الطاقات الإبداعية لدى الطلاب، وإدارة عملية التعلم بفاعلية، وعقد العديد من المؤتمرات التي أكدت على أهمية التفكير المتشعب منها المؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرائق التدريس بعنوان" مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء"، والمنعقد في (24-25) يوليو 2002، ومؤتمر المجموعة الدولية لعلم نفس الرياضيات وكانت من أهم توصيات هذه المؤتمرات هو التأكيد على أهمية مهارات التفكير المتشعب لدى المتعلمين، إلا أن الدراسات التي تناولت مهارات التفكير المتشعب لدى الطلبة والمعلمين أشارت إلى وجود ضعف في هذه المهارات والتي كانت من أهم أسباب هذا الضعف عدم استخدام الأسئلة التي تثير تفكير الطلبة والطرائق التقليدية التي يستخدمونها.(عبد الواحد محمود: 711،2021-724)

وبناء على ما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة التالية :

- ما مهارات التفكير المتشعب المناسبة لطالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية في تدريس مادة الرياضيات ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- تعرف مهارات التفكير المتشعب المناسبة لطالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية في تدريس مادة الرياضيات.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

- يفتح البحث آفاقًا لتقديم أنماط واستراتيجيات في مجال تعليم مادة الرياضيات والعمل على تطويرها، لتنمية قدرة الطالبات على التفكير ورفع معدل الابتكار والإبداع لديهم.

- تفيد نتائج البحث المعنيين في معرفة مهارات حديثة للتفكير والمعرفة تفيد في تحصيل مادة الرياضيات.

- مواكبة النظريات والاتجاهات التربوية الحديثة في العملية التعليمية من خلال استخدام مهارات التفكير المتشعب.

- قد تسهم توصيات البحث في مساعد المهتمين بالأبحاث الخاصة بالتفكير المتشعب وحل المشكلات الرياضية.

- التوصل إلى مجموعة من السبل والمقترحات التي تساعد على تنمية مهارات التفكير المتشعب في مادة الرياضيات بكلية التربية الأساسية.

الدراسات السابقة:

فيما يلي يتم عرض أهم الدراسات السابقة وثيقة الصلة بمتغيرات البحث الراهن، وذلك من خلال التناول التاريخي لها من الأحدث للأقدم.

1- دراسة إخلاص إلياس، و آخرون(2023):

هدفت الدراسة تعرف أثر تدريس التحليل العقدي باستراتيجيات التفكير المتشعب في تحصيل طلبة الصف الرابع قسم الرياضيات كلية التربية للعلوم الصرفة، وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، وبلغت العينة(131) طالبًا وطالبة من الصف الرابع في قسم الرياضيات/ كلية التربية للعلوم الصرفة بواقع(67) طالبًا وطالبة للمجموعة التجريبية التي درست بالاستراتيجية المعتمدة على التفكير المتشعب، و(64) طالبًا وطالبة للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، وتم تصميم اختبارًا تحصيليًا مكونًا من(20) فقرة اختبارية تقيس مستويات بلوم الخمسة(التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب)، وتوصلت الدراسة إلى قابلية التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تحصيل طلبة الصف الرابع، وتم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات الخاصة بالدراسة.

2- دراسة هبه حسين(2023):

هدفت الدراسة تعرف أثر استخدام مدخل STEAM على تنمية مهارات التفكير المتشعب في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد دليل معلم لتدريس الوحدة بمدخل STEAM، وكتيب التلميذ للدراسة بمدخل STEAM، كما تم إعداد اختبار التفكير المتشعب، وتكونت عينة الدراسة من (62) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي العام للعام الدراسي (2022/ 2023) في الفصل الدراسي الثاني، حيث تم استخدام التصميم التجريبي القائم على المجموعات المتكافئة من خلال اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية بلغ عددها(31) تلميذًا درسوا باستخدام مدخلSTEAM، والأخرى ضابطة عددها (31) تلميذًا درسوا بالطريقة الاعتيادية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة

الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المتشعب لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

3- دراسة سلوى محمد(2021):

هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار المعرفة المفاهيمية برنامج لتنمية المعرفة المفاهيمية من خلال استراتيجيات التفكير المتشعب، وتكونت عينة الدراسة من(63) طالبة من الصف السابع من مدرسة الأمير نايف الأساسية، وتم توزيعهم على مجموعتين بحيث قسمت(32) طالبة في المجموعة الضابطة، و(31) طالبة في المجموعة التجريبية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة(0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية وتصنيفاتها(المفاهيم، التعميمات، الأشكال، والرموز) في وحدة الهندسة في مادة الرياضيات، كما توصلت الدراسة إلى أن البرنامج القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب له فاعلية في تنمية المعرفة المفاهيمية قد بلغت(1.31) لدى طالبات الصف السابع الأساسي في وحدة الهندسة.

4- دراسة حنان بنت عبد الرحمن(2020):

هدفت الدراسة إلى معالجة التدني في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية من خلال استراتيجيات التفكير المتشعب، وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، حيث تكونت عينة الدراسة من(50) طالبة بالصف الأول المتوسط بمدرسة عمارة بنت حمزة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، تم تقسيمهن إلى مجموعتين متساويتين قوام كل منهما(25) طالبة، الأولى تجريبية درست باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب،

والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار حل المشكلات الرياضية وفقًا لاستراتيجيات التفكير المتشعب، ومن خلال تطبيق مهارة تحديد المشكلة، والتخطيط لحل المشكلة وتنفيذ الحل، والتأكد من صحة حل المشكلة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع مهارات حل المشكلات في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية، ما يدل على فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

5- دراسة مصطفى أبو رومية(2019)

هدفت الدراسة إلى بناء برنامج مقترح قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الحادي عشر في فلسطين، وتم الاعتماد على المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة كمنهج للدراسة، وتكونت عينة الدراسة من(30) طالبًا، وتم إعداد برنامج مقترح واختبار للتفكي الرياضي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التفكير الرياضي، حيث أوضحت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

6- دراسة كيونغ نام(Kiong Nam,2011)

هدفت الدراسة إلى تعرف التأثيرات التفاضلية للتفكير المتشعب، نطاق المعرفة والاهتمام بالأداء الإبداعي في الرياضيات والفن لدى الطلاب في أمريكا، وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، وتم اختيار عينة الدراسة بصورة قصدية عددها(82) طالب وطلبة موزعين في مجموعتين الأولى تجريبية وعدد أفرادها(41) طالبًا وطالبة، والمجموعة الثانية ضابطة وعدد أفرادها(41) طالبًا وطالبة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا في متغير التحصيل باستخدام التفكير المتشعب

ولصالح المجموعة التجريبية، وكشفت نتائج الدراسة أيضًا عن أن التفكير المتشعب يزيد من الأداء الإبداعي في الرياضيات والفن ويجعل المتعلم ذو معرفة عالية وخبرة جيدة.

7- آنال، و ديمر(Unal & Demir,2009):

هدفت الدراسة إلى تعرف العلاقة بين التفكير المتشعب وتحصيل الرياضيات في تركيا من برنامج إنجاز الطلبة الدوليين في أربعة مجالات(الجبر، والإحصاء، والهندسة، والحساب)، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي كمنهج للدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (4545) طالبًا، وتم تصميم اختبار تحصيل الرياضيات كأداة للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن التفكير المتشعب يلعب دورًا مهمًا في التحصيل ويساعد الطلاب على حل المشكلات الرياضية التي تواجههم، الأمر الذي يترتب عليه رفع مستوى التحصيل الرياضي لديهم، مما يشير إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام التفكير المتشعب في التدريس وزياد التحصيل في المواد الدراسية.

8- دراسة كون، وآخرون(Kwon, et al, 2006):

هدفت الدراسة إلى تطوير برنامج لتحسين التفكير المتشعب في الرياضيات بجانب المشكلات مفتوحة النهايات وفحص تأثيرها، وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، وتم اختيار عينة من التلاميذ بلغ عددهم(90)،تم تقسيمهم إلى(45) تلميذًا درسوا بالطريقة التقليدية في المجموعة الضابطة، و(45) تلميذًا درسوا بطريقة التفكير المتشعب في المجموعة التجريبية، وتوصلت الدراسة إلى أن تلاميذ مجموعة المعالجة أنجزوا أفضل بالمقارنة بتلاميذ المجموعة الضابطة في كل جزء من مهارات التفكير المتشعب، وأن البرنامج المطور يستطيع أن يكون مصدر إفادة للمعلمين في الارتفاع بمهارات التفكير الإبداعي.

9- دراسة أوجر ساك(Uger Sak,2005):

هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين التفكير المتشعب(التباعدي)، والتقاربي، مع التركيز على الطلاقة والأصالة والمرونة وتطوير المجال الرياضي، وأجريت الدراسة

في المنطقة الجنوبية الغربية للولايات المتحدة الأمريكية، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي كمنهج للدراسة، وتكونت عينة الدراسة من(857) طالب من الصف الأول إلى السادس لأربع مدارس، وتم استخدام التقييم DISCOVER للتفكير المتشعب ومتقاربة لتقويم الطلاب، وكشفت نتائج الدراسة عن أن وجود ارتباط كبير بين متقاربة التفكير ومكونات التفكير المتشعب.

منهج البحث:

اعتمد الباحثان على المنهج الوصفى التحليلى؛ لمناسبته لطبيعة البحث، وتحقيق أهدافه التي تتمثل في معرفة مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية .

أداة البحث:

تم إعداد قائمة مهارات التفكير المتشعب ، لاستخدامها فى بناء اختبار مهارات التفكير المتشعب ، وتمثلت أداة البحث الحالي في إعداد اختبار لمعرفة مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية.

مجموعة البحث:

تكونت عينة البحث من (84) طالبة بقسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية لمعرفة مهارات التفكير المتشعب ومدى فاعليتها في تدريس مادة الرياضيات.

حدود البحث:

التزم البحث بالحدود التالية:

1- **الحد الموضوعي**: يقتصر البحث على معرفة أهم مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية.

2- **الحد المكاني**: اقتصر البحث على طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية في دولة الكويت.

3- **الحد البشري**: مجموعة من طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية في دولة الكويت.

مصطلحات البحث:

التفكير المتشعب:

يعرف التفكير المتشعب بأنه:عمليات تفكير تتصف بتفكيك موضوع ما إلى أجزاء ثم إنتاج أكبر عدد ممكن من الاستجابات الإبداعية والأصلية والمتنوعة في أقصر وقت ممكن، وتتطلب طريقة التفكير هذه الخيال والمرونة والمخاطرة الفكرية والتي يمكن استخدامها لتوليد مجموعة من الإجابات الممكنة على المشكلات أو المواقف الصعبة، ويتبع ذلك مشاركة الآراء أو وجهات النظر الجديدة مع المجموعة حتى يتمكن المشاركون من التعلم من بعضهم البعض.(Gallavan & Kottler, 2012, pp.165-167)

وتعرف مهارات التفكير المتشعب بأنها: مجموعة متنوعة من القدرات مثل: توليد العديد من الأفكار الجديدة والمختلفة في موقف ما، والتي تكون خالية نسبيًا من القيود وإعادة بناء مشكلة أو موقف، والذي يسمح بالتشجيع على ذلك هو إدراك أن المشكلة يمكن رؤيتها من زوايا متعددة.

(Zach & Ophir, 2020, p.2)

ويعرف التفكير المتشعب إجرائيًا بأنه: القدرة على إصدار الاستجابات الإبداعية عند التعامل مع الأسئلة التي لها أكثر من حل صحيح بتفكير متحرر ومنفتح غايته التوصل إلى أكبر عدد ممكن من الأفكار والحلول وتقديم رؤى جديدة وإدخال تحسينات في معالجة المشكلات.

الإطار النظري للبحث:

فيما يلي أهم ما تناولته الأدبيات النظرية حول متغيرات البحث الراهن:

❖ **مفهوم التفكير المتشعب:**

- يعرف التفكير المتشعب بأنه: نوع من التفكير يتطلب من المتعلمين أن يكونوا قادرين على توليد عديد من الأفكار الجديدة والمعقدة لحل جميع المشكلات التي يواجهونها.

(Mudrika Salih,& Waleed Khalid ;2021, 420)

- يعرف التفكير المتشعب بأنه: نمط من أنماط التفكير حيث يسهم في تنمية قدرة الطالب على استقبال واستيعاب المعرفة ودمجها في البنية العقلية وتساعد الطالب على التفكير في اتجاهات متشعبة ومتعددة.(رضا سعيد: 2021، ص 12)

- يعرف التفكير المتشعب بأنه: مجموعة من العمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم من خلالها باستقبال واستيعاب وتنظيم المعرفة ودمجها في البنية العقلية له والربط بينها وبين خبراته ومعارفه السابقة وتوظيفه بهدف حل موقف مشكل جديد بالنسبة له.(نهى شعبان:2021، 291)

❖ **أهمية التفكير المتشعب:**

لاستخدام التفكير المتشعب في التدريس أهمية كبيرة تتضح في الآتي:(مي محمد: 618-2019،590)

1- تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى المتعلم حول نظم التقويم وأنماط المشكلات.

2- تصميم مناهج التعليم بطريقة تتناسب مع طبيعة المتعلم وأنماط تعلمه.

3- تحفيز الجانب النشط في خلايا الدماغ من خلال عمل ارتباطات بين الخلايا العصبية.

4- توليد أكبر عدد من البدائل والأفكار لحل المشكلات المعقدة، والاهتمام بالحلول الأصلية.

5- زيادة وعي المتعلم بما يدور حوله وإثارة دافعيته نحو التعلم، واستخدام عقله في اتجاهات متعددة ومتشعبة لإيجاد إجابات متنوعة ومختلفة للأسئلة المطروحة.

6- إدارة عملية تعلم المتعلم وتحسين وإثراء إمكانياته العقلية وجعلها محورًا للعملية التعليمية.

7- استثمار طاقات الإبداع لدى المتعلم من خلال توفير التفاعل الإيجابي في مواقف التعليم والتعلم مما ينمي ثقته في قدراته وإمكاناته، كما ينمي لديه ممارسة التفكير بأنواعه المختلفة.

8- تدريب المتعلم على التأمل والبحث والتنقيب عن الأفكار والحلول للمشكلات وخروجه عما هو مألوف لديه من خلال ربط الأسباب بالنتائج وإرجاع الحوادث لدوافعها الأصلية.

9- مساعدة المتعلم على تذكر وفهم المعلومات واسترجاعها وتوظيفها في المواقف المشابه.

10- معرفة الأساليب التي يمكن من خلالها تحفيز عمل الدماغ وأحداث ترابطات وتشابكات طبقية بين الخلايا العصبية.

❖ **سمات التفكير المتشعب:**

للتفكير المتشعب العديد من السمات التي يمكن تلخيصها فيما يلي:(نهلة عبد المعطي: 25،2017-100)

- يسهم التفكير المتشعب في توليد الأفكار والاستجابات المختلفة.
- تفكير مرن يرتبط بعملية الإبداع.
- يعتبر نوع من التفكير غير التقليدي.
- تظهر فاعليته عندما تتوافر بيئة مناسبة وغنية بالمثيرات والأنشطة المحفزة.
- يرتبط بالأسئلة التي تمثل صورًا داخل دماغ الطلاب.
- يستدل عليه من الاستجابات التباعدية غير النمطية.
- يعتمد على فلسفة وفكر نظريات الدماغ مثل نظرية النصفين الكرويين للدماغ.
- يرتبط بالمعرفة العامة والذكاء الشخصي للطلاب.
- يستدل عليه من مرونة الفكر وحدوث الاستجابات غير نمطية.
- يحدث أكبر قدر من الربط بين الأفكار والمعلومات المرتبطة بالموضوع.
- يحدث اتصالات متميزة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالدماغ مما يساعد على تهيئته للتعلم.

❖ **مبادئ التفكير المتشعب:**

هناك العديد من المبادئ التي ترتبط بالتفكير المتشعب والتي يمكن ذكرها في الآتي:(فتحي جروان: 2009، 25)

- عدم التسرع في إصدار الأحكام.
- يطلب المعلم من الطلاب تأجيل الحكم والتقويم لحين الانتهاء من توليد عدد كبير من الأفكار حيث يؤدي إصدار أحكام متسرعة إلى عرقلة التفكير فيما هو أعمق.
- وفرة الأفكار: يكلف المعلم الطلاب بإيجاد أكبر قدر من الأفكار والبدائل من دون الاهتمام بالنوعية لأن الأفكار المتميزة تنتج من بين أفكار عدة.
- يشجع المعلم الطلاب على عرض جميع الأفكار، لأن الأفكار التي قد تبدو للبعض غريبة، وقد تكون البداية لأفكار أصيلة.
- التفكير لأبعد مدى.
- يشجع المعلم الطلاب للحفاظ على الحيوية والجدية في البحث عن الأفكار والابتعاد عن الكسل.
- يشجع المعلم الطلاب على ممارسة نشاط أو هواية ليس لها علاقة بالمشكلة لبعض الوقت حتى تنمو الأفكار ويصل الذهن إلى أفكار جديدة.
- يشجع المعلم الطلاب على اليقظة للاستفادة مما يطرحه الآخرون من أفكار يمكن الربط بينها والوصول إلى أفكار.

❖ **أسس التفكير المتشعب:**

يعتمد التفكير المتشعب على مجموعة من الأسس تتمثل في الآتي:(رشا نبيل:302،2020-378)

- مراعاة خصائص المتعلم النمائية وميوله واتجاهاته والفروق الفردية من خلال طرح المعلم للأسئلة التي تثير التفكير والقدرات الإبداعية.

- تقديم الخبرات والمعارف التعليمية للمتعلم بصورة يستطيع عقله اكتسابها واستدعائها من خلال جو يتمتع فيه بالحرية والأمن النفسي مما يدفعه للتعبير عن أفكاره وآرائه بحرية.
- توفير محتوى يرتبط باهتمامات المتعلم وبحياته من جهة وبخبراته الجديدة والسابقة من جهة أخرى، مع تقديم التغذية الراجعة له في الوقت المناسب.
- توفر بيئة آمنة تحفز المتعلم على التعلم والإبداع وتشبع رغبته في المعرفة وتحترم أفكاره.
- توجيه مسار تفكير المتعلم نحو المطلوب اكتشافه من خلال توجيهات المعلم ودوره الفعال.
- تنويع استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب والأنشطة وأساليب التقويم والوسائل التعليمية حسب طبيعة كل درس، وذلك لمراعاة جانبي الدماغ لدى المتعلم.
- تقصي عامل الزمن من خلال إعطاء المتعلم وقتًا يتناسب مع أداء وإنجاز التكليفات والمهام المختلفة والتي تسمح له بتناول وفهم المعلومات وتقييم مدى صحتها من عدمه.
- توطيد العلاقات الاجتماعية بين المتعلمين داخل وخارج غرفة الصف.

❖ **مجالات التفكير المتشعب:**

لقد تم تحديد عدة مجالات لاختبار التفكير المتشعب والتي تمثلت في الآتي:(جنان إحسان خليل: 2021، 485)

- **الطلاقة الارتباطية**: وهي قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد ممكن من المترادفات خلال وقت محدد.

- **الطلاقة الفكرية**: وهي قدرة الفرد على التوصل إلى أكبر عدد من الأفكار وعناوين لقصة أو كلمات أو عبارات في وقت محدد.
- **طلاقة الأشكال**: وهي قدرة الفرد على إيجاد أكبر عدد من الأشكال عند إضافة تعديلات والتفصيلات في الاستجابة لمثير بصري في وقت محدد.
- **الطلاقة اللفظية:** وهي قدرة الفرد على إيجاد أكبر عدد من المفرادات ضمن مواصفات معينة والتي تبدأ بحرف معين وتنتهي بحرف معين مثلًا في وقت محدد.
- **المرونة التلقائية:** وهي قدرة الفرد على الابتعاد عن التقليد وإنتاج أفكار مناسبة لموقف ما بحيث تتسم بالتنوعية واللانمطية خلال وقت محدد.
- **المرونة التكيفية للمعاني:** وهي قدرة الفرد على تغيير الوجهة الذهنية في مواجهة المشكلة ووضع حلول لها في قت محدد.

❖ **التفكير المتشعب وأطراف العملية التعليمية:**

من أهم أطراف العملية التعليمية هما المعلم والمتعلم ولكل منهما دور في التفكير المتشعب وفيما يلي عرض لهذه الدور:

● دور المعلم في التفكير المتشعب ويتمثل في الآتي:(تهاني محمد:102،2014-123)

- تهيئة المناخ الصفي الملائم للتعلم التعاوني لتوفير التفاعل الاجتماعي.

- تجبنب التهديد أثناء التعلم وإتاحة الفرصة للطلبة للتعبير عن آرائهم من خلال توفير مناخ آمن للطلاب يساعد على انطلاق الأفكار الإبداعية.

- الكشف عن أنماط التعلم وأساليبه والقدرات الدماغية للمتعلمين.

- إعطاء الطلاب فرصة لليقظة العقلية.

- تمكين المتعلمين من التعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية.

- التعزيز المستمر للأفكار وتزويد الطلاب بالتغذية الراجعة على أدائهم.

- إعطاء المتعلمين المهام المختلفة والتي تسمح لهم وأعمال العقل والتفكير من خلال استخدام الأنشطة والتكليفات التي تتطلب استجابة حركية وتزيد من انتباههم واندماجهم فيها.

- تحرير عقول المتعلمين من التفكير في اتجاه واحد، والعمل على زيادة تفكيرهم في جميع الاتجاهات للوصول إلى الحلول المختلفة والمبتكر للمشكلات التي قد تواجههم.

- دور المعلم في التفكير المتشعب ويتمثل في الآتي:(طاهر الحنان: 13،2013-75)

- مشاركة الطلاب في صنع وعمل القرارات حول المحتوى الذي يدرس وكيفية تدريسه.

- البحث عن أوجه الاختلاف والتشابه بين العناصر وإدراك العلاقات بين أجزاء الموضوع والتعبير عنه بأسلوبه الخاص.

- توليد أكبر عدد من البدائل والأفكار لحل المشكلات المعقدة وذلك من خلال المناقشات وتبادل الأفكار والمعلومات للمساعدة على استيفاء المعرفة والمعلومات التي تم تحصيلها ومن ثم تطبيقها في مواقف جديدة.

- التعبير عن الأفكار ووجهات النظر واكتشاف الارتباطات العلاقات بين المفاهيم والقيم والمبادئ من خلال تنظيم الأفكار والتوصل إلى الاستجابات المناسبة للمواقف.

- ممارسة مهارات التفكير العليا من خلال القيام بالأنشطة التي تنمي مهارات التفكير بطرق مختلفة وغير معهودة لحل المشكلات التي قد تواجهه.

- التعاون مع الزملاء في البحث عن المعرفة والمعلومات، وتكوين نماذج عقلية لما تم تعلمه.

❖ **مهارات التفكير المتشعب:**

مهارات التفكير المتشعب هي أحد المهارات المعرفية، وتعني القدرة على خلق العديد من بدائل الحلول مع مراعاة الجودة وتتضمن المهارات التالية: الطلاقة، المرونة، الأصالة، والجودة. (Shan, et al, 2012,1)

وتنتج مهارات التفكير المتشعب من حدوث التقاءات جديدة بين خلايا الأعصاب واتصالات بين خلايا بنية العقل، وهذا الناتج يظهر في صورة عمليات عقلية تتضمن مرونة الفكر، وصدور استجابات تباعدية غير نمطية، وتعدد الرؤى.(ميرفت محمد: 2008، ص 93-96)

وللتفكير المتشعب مهارات متنوعة يتناسب بعضها مع المتعلمين ومن أهم هذه المهارات ما يلي:(نايف عضيب: 2020، 145-182)

- **التفكير الطلق**: وهو القدرة على إنتاج أكبر عدد من الأفكار والصور والتعبيرات في وحدة زمنية معينة، ويقاس كميًا بعدد الاستجابات والحلول والأفكار والنواتج التي يولدها المتعلم.

- **التفكير المرن**: وهو القدرة على إنتاج أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة وتوجيه مسار التفكير أو تحويله مع متطلبات الموقف، ويقاس كميًا بعدد الفئات أو الطرق التي يفكر بها المتعلم لإنتاج الاستجابات من خلال عدد الفئات أو اتجاهات التفكير.

- **التفكير الأصيل**: وهو القدرة على إنتاج أفكار أو أشكال جديدة متميزة وفريدة، ويقاس كميًا بعدد الاستجابات غير المألوفة التي تتردد كثيرًا في مجتمع الاستجابات وتمثل اتجاهات جديدة بعيدة عن المألوف.

- **التفكير الموسع**: وهو القدرة على التوسع وتفصيل الفكرة البسيطة، وتحسين الاستجابات العادية وجعلها أكثر دقة ووضوح، ويقاس كميًا بعدد التفاصيل التي يمكن إضافتها لتحسين الاستجابات السابقة.

❖ **معوقات تعلم مهارات التفكير المتشعب:**

هناك مجموعة من المعوقات التي تحد من تنمية مهارات التفكير المتشعب ويمكن ذكرها فيما يلي:(أحمد زارع: 2012، 17)

- الغموض وعدم وضوح المهام للمتعلمين.

- المعرفة التي يحصل عليها المتعلمون معرفة مجزئة وليست بناء متكامل مع بعضها البعض.
- البيئة الصفية والجو التعليمي الغير ملائم والذي لا يساعد على التفكير وعدم الحوار والمناقشة وطرح الأسئلة والتفكير.
- عدم تشجيع المتعلمين وضعف حثهم على التأمل في أعمالهم أو تدريبهم على طرح الأسئلة وحل المشكلات الحياتية التي تواجههم.
- قد لا تناسب الأسئلة المطروحة عقول المتعلمين ومراعاة الفروق الفردية بينهم.
- استخدام الأساليب التقليدية لتقييم الطلاب وعدم تحفيزهم على التفكير.
- الخوف من الفشل وعدم االقدرة على إبداء الرأي خوفًا من الانتقاد.
- النظام التعليمي والتربوي في تقويم المتعلمين التقليدي، وعدم التطرق إلى المستويات العليا.

إجراءات البحث:

يستهدف هذا الجزء تعرف الإجراءات التي أتبعها الباحثان بهدف تعرف أهم مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية ، وفاعليتها في تدريس مادة الرياضيات بكلية التربية الأساسية ، للإجابة عن الأسئلة التي تحددت بها مشكلة البحث، وتحقيق أهدافه تم إتباع الخطوات التالية :

أولا: مجموعة البحث:

تكونت عينة البحث من (84) طالبة من قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية لمعرفة مهارات التفكير المتشعب ومدى فاعليتها في تدريس مادة الرياضيات.

ويوضح الجدول (1) التالى أوراق الاختبار الموزعة والمستردة والمجموعة النهائية للتحليل.

الجدول (1) أوراق الاختبار الموزعة والمستردة ومجموعة البحث النهائية.

العينة	العدد	أوراق الاختبار الموزعة	أوراق الاختبار المستردة	أوراق الاختبار المستبعدة	العدد النهائى
طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية	90	90	87	3	84

ثانيًا: منهج البحث:

اعتمد الباحثان على المنهج الوصفى التحليلى؛ لمناسبته لطبيعة البحث، وتحقيق أهدافه التي تتمثل في معرفة مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية، فيتم من خلاله معرفة اكتساب الطالبات(مجموعة البحث) لمهارات التفكير المتشعب.

ثالثًا: أدوات البحث ومواده التعليمية:

1- إعداد قائمة مهارات التفكير المتشعب:

قام الباحثان ببناء قائمة مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية، وقد مرت عملية بناءهذه القائمة بالخطوات الآتية:

أ- **تحديد الهدف من القائمة:** تهدف هذه القائمة إلى تحديد مهارات التفكير المتشعب، والمرتبطة بتدريس مادة الرياضيات، لاستخدامها فى بناء اختبار مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية.

ب- **مصادر بناء القائمة :** استند الباحثان فى بناء القائمة واشتقاق مهاراتها إلى : الاطلاع على مجموعة من الكتب والمراجع والدوريات التى اهتمت بمهارات التفكير المتشعب وطرق تنميتها من خلال المناهج الدراسية، وطبيعة مادة الرياضيات وطرق تدريسها، وخصائص طلاب المرحلة الجامعية، ومن بينها تلك التى حددتها وزارة التعليم العالى.

ج- **القائمة فى صورتها الأولية:** تكونت قائمة مهارات التفكير المتشعب فى صورتها المبدئية من (8) مهارات للتفكير المتشعب، وهى (مهارة التفكير الافتراضى،

مهارة إدراك العلاقات الجديدة، ومهارة التناظر، ومهارة التركيب والتألف، والتوليد المتزامن للأفكار، مهارة إعادة التصنيف، مهارة رؤى جديدة، مهارة إدخال تحسينات) .

د- **ضبط القائمة :** للتأكد من هذه القائمة وصلاحيتها ، تم عرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين التربويين ، بلغ عددهم (7) متخصص فى مجال المناهج وطرق التدريس؛ لتعرف آرائهم ومقترحاتهم حول مدى كفاية ومناسبة المهارات التي تتضمنها، وإضافة، أو حذف ما يرون ضرورة إضافته، أو حذفه منها.

ه- **القائمة فى الصورة النهائية:** فى ضوء ملاحظات ومقترحات السادة المحكمين ، تم إجراء التعديلات اللازمة على قائمة مهارات التفكير المتشعب ، حيث تم حذف (3) مهارات لتضمنهم فى باقى المهارات ، وبذلك تكونت القائمة من (5) مهارات رئيسية هى(مهارة التفكير الافتراضى، مهارة إدراك العلاقات الجديدة، ومهارة التناظر، ومهارة التركيب والتألف، مهارة إعادة التصنيف**).**

وبذلك يكون الباحثان قد أجابا عن السؤال الأول من أسئلة البحث ، والخاص بتحديد أهم مهارات التفكير المتشعب والمرتبطة بطالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية**. وفى ضوء هذه القائمة فى صورتها النهائية قام الباحثان بإعداد اختبار مهارات التفكير المتشعب.**

2- إعداد اختبار مهارات التفكير المتشعب:

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث ، كان لزامًا إعداد أداة قياس مناسبة تتمثل فى اختبار مهارات التفكير المتشعب ، ولذلك فقد تم اتباع الخطوات التالية:

أ- تحديد هدف الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس ما تمتلكه طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية ، من مهارات التفكير التشعبى ، وتحديد مستواهم فيها.

ب- مصادر بناء الاختبار:استند الباحثان فى بناء الاختبار إلى : البحوث والدراسات السابقة والتى تناولت مهارات التفكير المتشعب ، والاطلاع على نتائجها خاصة ما

تناولت اختبار لمهارات التفكير المتشعب ، كما استعان الباحثان بقائمة مهارات التفكير المتشعب التى سبق التوصل إليها فى البحث الحالى.

ج- أبعاد الاختبار: وفى ضوء ما سبق ، تم تحديد أبعاد الاختبار فى (5) أبعاد ، بحيث يمثل كل بعد منها مهارة من مهارات التفكير المتشعب الخمس، وهى (مهارة التفكير الافتراضى ، مهارة إدراك العلاقات الجديدة ، ومهارة التناظر، ومهارة التركيب والتألف، مهارة إعادة التصنيف**)**.

د- صياغة مفردات الاختبار: قام الباحثان بإعداد أسئلة تدور حول مهارات التفكير المتشعب السابقة، حيث تم صياغة مجموعة من الفقرات (5) فقرات ، ترتبط كل منها بمهارة من مهارات التفكير المتشعب والتى سبق ذكرها فى القائمة المعدة فى البحث الحالى، ويلى كل فقرة من الفقرات السابقة (3) أسئلة مفتوحة حيث ترتبط الأسئلة الموضوعة بالمهارات الفرعية التى تندرج تحت المهارة الرئيسية ، وبهذا تكون الاختبار من (15) سؤالًا ، ويوضح الجدول (2) التالى ذلك:

جدول(2) توزيع أسئلة اختبار مهارات التفكير المتشعب على الأبعاد

مهارات التفكير المتشعب	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	الدرجات
مهارة التفكير الافتراضى	3/2/1	3	12
مهارة إدراك العلاقات الجديدة	6/5/4	3	12
مهارة التناظر	9/8/7	3	12
مهارة التركيب والتألف	12/11/10	3	12
مهارة إعادة التصنيف	15/14/13	3	12
الاختبار ككل		15	60

ه- وضع تعليمات الاختبار: وذلك بعد الانتهاء من صياغة أسئلة الاختبار تم كتابة تعليماته بلغة بسيطة وسهلة توضح أهدافه وكل ما يساعد على الإجابة عن أسئلته بطريقة صحيحة، مما يقلل فرص خطأ الطالبات فى تحديد المقصود من السؤال .

و- وضع نظام تقدير الدرجات: تم تحديد أربع درجات لكل سؤال تجيب عنه الطالبة بطريقة صحيحة، وبالتالي تكون درجة الاختبار الكلية هي (60) درجة.

ز- مراجعة الاختبار وعرضه على المحكمين: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار تم مراجعته وتعديله في ضوء هذه المراجعة، ثم تم عرضه على مجموعة من المحكمين عددهم (12) من المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس لضبطه، والتأكد من صلاحيته وصحته كأداة لقياس مهارات التفكير المتشعب لطالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية ، وقد تم الأخذ بالملاحظات التي أبداها هؤلاء المحكمون ووضع الاختبار فى صورته النهائية .

ح- التجربة الاستطلاعية وتقنين الاختبار: لتقنين الاختبار تم تطبيقه على مجموعة استطلاعية تتكون من (10) طالبات بقسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية ، من غير مجموعة البحث الحالى ، وتم حساب زمنه وثباته وصدقه، وذلك كما يلي:

- **زمن الاختبار:** قام الباحثان بحساب زمن الاختبار المناسب للإجابة عن أسئلته ، من خلال حساب الزمن الذى انتهى فيه كل طالبة من الطالبات من الإجابة عن الاختبار، وجمع الزمن الذى استغرقه جميع الطالبات للإجابة ، ثم قسمته على العدد الكلى للحصول على المتوسط ، وقد تبين أن الزمن المناسب للجابة عن الاختبار هى (60 دقيقة) .

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة (α) كرونباك (صلاح علام، 2002، 165)، وقد تم استخدام هذه الطريقة لأنها تعتبر أنسب الطرائق لحساب ثبات الاختبار الذي يحتوي على أسئلة مقالية ذات عدد محدود من المفردات. وقد اتضح أن معامل ثبات الاختبار بهذه الطريقة = 78% تقريباً. ويدل ذلك على ثبات الاختبار.

- **صدق الاختبار:** اعتمد الباحثان على كل من الصدق الظاهرى ، وصدق الاتساق الداخلى للاختبار عن طريق حساب معامل ارتباط بيرسون لدرجات الطالبات على كل

مفردة من مفردات اختبار التفكير المتشعب ، مع المهارة التى تنتمى إليها، ويوضح الجدول (3) ذلك:

جدول (3) معاملات ارتباط مفردات اختبار التفكير المتشعب مع المهارة التى تنتمى إليها

مهارة التفكير الافتراضى			مهارة إدراك العلاقات الجديدة			مهارة التناظر		
س	معامل الارتباط	م. الدلالة	س	معامل الارتباط	م. الدلالة	س	معامل الارتباط	م. الدلالة
1	0.76	دال عند 0.01	4	0.86	دال عند 0.01	7	0.63	دال عند 0.01
2	0.69	دال عند 0.01	5	0.80	دال عند 0.01	8	0.72	دال عند 0.01
3	0.87	دال عند 0.01	6	0.79	دال عند 0.01	9	0.71	دال عند 0.01
مهارة التركيب والتألف			مهارة إعادة التصنيف					
10	0.96	دال عند 0.01	13	0.52	دال عند 0.01			
11	0.44	دال عند 0.01	14	0.70	دال عند 0.01			
12	0.52	دال عند 0.01	15	0.73	دال عند 0.01			

ويتضح من الجدول السابق أن جميع مفردات اختبار مهارات التفكير المتشعب ترتبط بالمهارات الفرعية التى تنتمى ‘إليها ارتباطا دالاً عند مستوى (0.01)

وبعد تقنين الاختبار أصبح جاهزا للتطبيق على مجموعة البحث.

خ- **نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:**

– **للإجابة عن السؤال الثانى** من أسئلة البحث والذى ينص على " ما مستوى امتلاك طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية لمهارات التفكير المتشعب في تدريس مادة الرياضيات ؟

استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية على اختبار مهارات التفكير المتشعب ككل وأبعاده الفرعية ، ويوضح الجدول (4) ذلك:

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية على اختبار مهارات التفكير المتشعب ككل وأبعاده الفرعية ن= 84

اختبار مهارات التفكير المتشعب	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الترتيب	المستوى
مهارة التفكير الافتراضى	3.00	1.24	4	منخفض
مهارة إدراك العلاقات الجديدة	6.65	3.37	2	متوسط
مهارة التناظر	4.35	1.33	3	متوسط
مهارة التركيب والتآلف	8.14	3.36	1	متوسط
مهارة إعادة التصنيف	2.00	0.96	5	منخفض
اختبار مهارات التفكير المتشعب ككل	24.14	4.85	---	متوسط

يتضح من الجدول السابق أن مستوى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية الأساسية فى مهارات التفكير المتشعب قد جاء متوسطًا بمتوسط حسابى (24.14) وبانحراف معيارى (4.85) ، كما جاء المستوى متوسطًا فى المهارات(مهارة التركيب والتآلف ، ومهارة إدراك العلاقات الجديدة ، و مهارة التناظر) على الترتيب ، بمتوسط حسابى (8.14 ، 6.65، 4.35) ، وانحراف معيارى (3.36 ، 3.37، 1.33) على الترتيب ، فى حين جاء المستوى منخفضًا فى كل من (مهارة التفكير الافتراضى ، مهارة إعادة التصنيف) على الترتيب ، بمتوسط حسابى (3.00 ، 2.00) ، وانحراف معيارى (1.24 ، 0.96) ، وقد جاءت النتائج متوافقة مع نتائج دراسة حنان بنت عبد الرحمن(2020) التى توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع مهارات حل المشكلات في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية، ما يدل على فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التفكير المختلفة ، وحل المشكلات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، ودراسة كيونغ نام(Nam,2011 Kiongوأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا في متغير التحصيل باستخدام التفكير المتشعب ولصالح المجموعة التجريبية، وكشفت نتائج الدراسة أيضًا عن أن التفكير المتشعب يزيد من الأداء الإبداعي في

الرياضيات والفن ويجعل المتعلم ذو معرفة عالية وخبرة جيدة ، ودراسة هناء الشحات (2020) ، وتوصلت النتائج فيها إلى وجود فرق دال إحصائيا (0.01) بين متوسطى درجات طالبً عند مستوى العينة فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير التشعيبى ، مما يؤكد على فاعلية اختبار فى مهارات التفكير التشعيبي فى ضوء تطبيقات بحوث المخ البشرى فى تنمية مهارات التفكير التشعيبى لدى طالب الصف الأول الثانوى.

ودراسة آنال، و ديمر(Unal & Demir,2009) التى توصلت إلى أن التفكير المتشعب يلعب دورًا مهمًا في التحصيل ويساعد الطلاب على حل المشكلات الرياضية التي تواجههم، الأمر الذي يترتب عليه رفع مستوى التحصيل الرياضي لديهم، مما يشير إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام التفكير المتشعب في التدريس وزياد التحصيل في المواد الدراسية ، ويعزو الباحثان أسباب القصور فى امتلاك الطالبات لبعض مهارات التفكير المتشعب إلى كون المناهج تخصصية لهؤلاء الطالبات لا ينمى هذه المهارات نظرًا لتركيزه على المعلومات الرياضية ، وحل المشكلات الرياضية بشكل كبير ، وعدم التركيز على استراتيجيات ونماذج تدريسية تعمل على تنمية مهارات التفكير الافتراضى ؛ والتى تعتمد على توجيه أسئلة افتراضية يمكن أن تحفز الطالبة على التفكير فى النتائج المترتبة عليه ، وكذلك مهارة إعادة التصنيف ، وتعزى هذه النتيجة من وجهة نظر الباحثين إلى أن وجود بعض القصور لدى الطالبات (مجموعة البحث) ، يرجع إلى عدم القدرة على توليد الأفكار الرياضية، بغرض إيجاد حلول ذات معنى ، وعدم القدرة على تغيير زاوية التفكير فى بعض الأحيان عند مواجهة مواقف أو مشكلات رياضية تهدف لإيجاد حلول جديدة قد تعيد الترتيب أو إدراك وجود بنية معرفية فى اللتخصص جيدة التركيب.

وتؤكد هذه النتيجة أنه من الضرورى تنمية مهارات التفكير المتشعب بشكل أعمق من خلال الأنشطة التدريسية ، والخبرات المختلفة، وتعزيز قدرته على استيعاب المعرفة

الرياضية، وتمثيلها وتوسيعهاوالربط بين المفاهيم والحقائق المرتبطة بالموضوعات الرياضية ، إضافة إلى زيادة فدرة الطالب على الاكتشاف والتخيل والتعبير عن الأفكار.

توصيات البحث:

من خلال البحث يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

1- ضرورة العمل على إدماج استراتيجية التفكير المتشعب في تدريس مادة الرياضيات بشكل عام.
2- العمل على توفير متطلبات تفعيل مهارات التفكير المتشعب في العملية التعليمية.
3- العمل على توفير المناخ التعليمي، والبيئة الصفية اللازمة لتنمية مهارات التفكير المتشعب للطلاب بكلية التربية الأساسية.
4- ضرورة توفير الدورات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس على كيفية تنمية مهارات التفكير المتشعب في التدريس.
5- إعداد برامج تدريسية قائمة على استخدام التفكير المتشعب في تعزيز المهارات المختلفة لدى الطلاب.

بحوث مقترحة:

يقترح البحث إجراء البحوث التالية:

1 - أثر مهارات التفكير المتشعب في زيادة التحصيل في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع بدولة الكويت.
2 - تعلم الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التفكير المتشعب.
3- فاعلية استخدام التفكير المتشعب في زيادة التحصيل في الهندسة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.
4- فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية لدى تلاميذ الصف السابع.
5- معوقات تطبيق مهارات التفكير المتشعب في مرحلة التعليم الجامعي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

- إبراهيم محمد المغازي: **في سيكولوجية الإبداع: إبداع العبقرية، وعبقرية الإبداع،** القاهرة، عالم الكتب، 2015.
- أحمد زارع أحمد: برنامج تدريبي مقترح في إكساب معلمي الدراسات الإجتماعية مهارات استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذهم، المجلة العلمية لكلية التربية، العدد(2)، المجلد(28)، كلية التربية، جامعة أسيوط، 2012.
- إخلاص إلياس عبد العزيز، و آخرون: تدريس التحليل العقدي باستراتيجيات التفكير المتشعب وأثره في تحصيل طلبة الصف الرابع قسم الرياضيات، **مجلة العلوم الأساسية،** العدد(17)، العراق، 2023.
- أمين محمد النبوي: **الإعتماد الأكاديمي وإدارة الجودة الشاملة في التعليم الجامعي،** القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، 2007.
- تلمن راغن، و باتريشا سمث: **التصميم التعليمي،** ترجمة مجاب محمد إمام، المملكة العربية السعودية، مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع،2012.
- تهاني محمد سليمان: برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التفكير التشعبي لتنمية الأداء التدريسي المنمي للتفكير لدى معلمي العلوم والتفكير التوليدي لدى تلاميذهم، **المجلة المصرية للتربية العلمية،** العدد(6)، المجلد(17)، مصر، 2014.
- حمد حمزة كاظم الفتلاوي، ومجد ممتاز البراك: **مفاهيم سيكولوجية في علم النفس وطرائق التدريس،** العراق، مؤسسة دار الصادق الثقافية، 2022.
- حنان بنت عبد الرحمن بن سليمان: فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، **مجلة التربية،** العدد(188)، الجزء(3)، كلية التربية، جامعة الأزهر بالقاهرة، 2020.
- رشا نبيل سعد: فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية الحس العددي والذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات،** العدد(7)، المجلد(23)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 2020.
- رضا سعيد مصطفى: فاعلية استخدام المدخل البيني باستخدام المدونات الإلكترونية في تدريس الجغرافيا لتنمية بعض المفاهيم والتفكير المتشعب لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقايق، 2021.

- سلوى محمد محمود: فاعلية برنامج مقترح قائم على إستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية المعرفة المفاهيمية في الهندسة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين، غزة، 2021.
- صلاح الدين محمود علام (2002): القياس والتقويم التربوي والنفسي، القاهرة، دار الفكر العربي.
- طاهر محمود محمد: وحدة مقترحة لتدريس التاريخ باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات اتخاذ القرار والوعي التاريخي بتاريخ القدس لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، العدد(2)، المجلد(48)، كلية التربية، جامعة عين شمس، 2013.
- عبد الواحد الكبيسي: **تنمية التفكير بأساليب مشوقة** عمان، الأردن، مركز ديبونو لتعليم التفكير، 2014.
- عبد الواحد ميلاد السنوسي، وزيد سليمان العدوان: فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الذكاء الاجتماعي لدى طلبة الصف الثامن الإعدادي في مادة الجرافيا في ليبيا، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، العدد(2)، المجلد(29)، فلسطين، غزة، 2021.
- فائدة ياسين طه: فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**، العدد(4)، المجلد(8)، عمان، 2019.
- فتحي عبد الرحمن جروان: **الإبداع: مفهومه، معاييره، نظرياته، قياسه، تدريبه**، ط2، عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع، 2009.
- محمد أحمد الخطيب: **مناهج الرياضيات الحديثة تصميمها وتدريسها**، الأردن، دار الحامد للنشر والتوزيع، 2011.
- مصطفى أبو رومية: فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية، **المؤتمر الدولي الثانوي الثالث لقطاع الدراسات العليا والبحوث**، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، 2019.
- مي محمد يوسف: برنامج قائم على التعليم المتمايز المعزز بالحاسوب ودوره في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي أنماط التعلم المختلفة في مادة الدراسات الاجتماعية، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، العدد(4)، المجلد(105)، كلية التربية، جامعة المنصورة، 2019.

- ميادة عبد الستار المفرجي: فاعلية تصميم تعليمي وفق سلم الإبداع في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في مادة علم الأحياء وتفكيرهن المتشعب، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الصرافة- ابن الهيثم/ جامعة بغداد، 2018.
- ميرفت محمد كمال: أثر استخدام التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية مختلفي المستويات التحصيلية، **مجلة تربويات الرياضيات**، العدد(11)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 2008.
- نايف عضيب العتيبي: مهارات التفكير المتشعب وعلاقتها بالمكونات المعرفية للتعلم المستقل في منهج الفقه لدى طلاب المرحلة المتوسطة، **مجلة جامعة شقراء**، العدد(14)، المملكة العربية السعودية، 2020.
- نهلة عبد المعطي الصادق: المدخل الجدي التجريبي لتنمية التفكير المتشعب والمهارات العملية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة التربية العلمية**، العدد(4)، المجلد(20)، تصدرها الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر، 2017.
- نهى شعبان عبد النعيم: نموذج قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الهندسة لتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، العدد(3)، المجلد(36)، كلية التربية، جامعة المنيا، 2021.
- هبه حسين عبد الكريم: استخدام مدخلSTEAM لتنمية التفكير المتشعب في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**،العدد(4)،المجلد(26)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، 2023.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Gallavan, N, Kottler, E; Advancing social studies learning for the 2Ist centur with divergent thinking, **The Social Studies**, Vol(103), No(4), 2012.
- Giulia Fusi, et al: The Controversial effect of age on divergent thinking abilities; A Systematic review, **The Journal of Creative Behavior,** Vol(55), No(2), 2021.
- Kiong Nam Geon; differential Effects of Divergent Thinking, Domain knowledge and Interest on Creative performance in Art and Math, **International Journal**, Vol(41), N0(7), 2011.
- Kwon oh Nampa, et al**;** Cultivation Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach, Asia Pacific Education Review, Vol(7), No(1), 2006.

- Shan, J, et al:'Applied Tests of Design Skills- Part1; Divergent Thinking'. Journal of Mechanical Design, Vol(134), 2012.

The Effect of Using the Harvest Strategy on - Mudrika Salih Abdullah,& Waleed Khalid Saleh: the Divergent Thinking Skills of First-Grade Intermediate, **Turkish Journal of Computer and Mathematics Education**, Vol(12), No(13), 2021.

- Uger Sak; Divergene & convergence of mental forces of children in open and closed mathematical problems, **International Education Journal**, Vol(6), No(2),2005.

- Unal Hasan & Demir Ibrahim; Divergent thinking and mathematics achievement in Turkey; Findings from the program for international student achievement, a Yildiz Technical University, Istanbul and Turkey, 2009.

- Zach, S,& Ophir, M; Using Simulation to Develop Divergent and Reflective Thinking in Teacher Education Stustainability, **Journal of Education**, Vol(12), No(7), 2020.