مجلة التربية للعلوم الانسانية

مجلة علمية فصلية محكّمة، تصدر عن كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة الموصل

أثر استراتيجيتين من استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات حل المسألة لدى طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية في مادة الإحصاء الاستدلالي

عاصم احمد خليل [1]

جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم الرياضيات / الموصل – العراق [1]

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام : 2026/4/28

تاريخ المراجعة : 2026/6/6

تاريخ القبول : 2026/6/14

تاريخ النشر : 2026/9/1

الكلمات المفتاحية :

استراتيجيات التفكير المتشعب، التفكير الافتراضي، التحليل الشبكي، مهارات حل المسألة.

معلومات الاتصال

عاصم احمد

asim_alshumam@uomosul.edu.iq

الملخص

هدف البحث إلى التعرف على أثر استراتيجيتين من استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات حل المسألة لدى طلبة الصف الثالث في قسم العلوم التربوية والنفسية. تألفت عينة البحث من (69) طالباً وطالبة، وُزعوا عشوائياً إلى مجموعتين تجريبيتين ضمت الأولى (34) طالباً درسوا وفق خطوات استراتيجية التفكير الافتراضي، بينما ضمت المجموعة الثانية (35) طالباً دُرسوا وفق خطوات استراتيجية التحليل الشبكي .

أجرى الباحث عملية التكافؤ بين المجموعتين في المتغيرات : العمر اَلزمنيَّ ودرجة مَادةِ الإحصاء اَلوصفي للصف اَلثانيِ للعام اَلسابقِ ودرجات اختبار القبلي لِمهاراتِ حل المسألة. تم بناء اختبار مهارات حل المسألة تكون بصيغته النهائية من (6) مسائل مقالية محددة الإجابة، تقيس المهارات(تحديد المعطيات، صياغة الفرضيات، اختيار الوسيلة الإحصائية، تنفيذ الحل، استخراج القيمة الجدولية، واتخاذ القرار)، وقد اتسمت الأداة بالصدق والتمييز والثبات.

طبقت التجربة في الفصل الدراسي الأول من السنة الدراسية (2023–2024م)، وبعد جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً كشفت نتائج البحث عن الآتي:

1.وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطي نمو مهارات حل المسألة ككل لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي درست بإستراتيجية التحليل الشبكي.

2.أسفرت النتائج عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية الثانية في مهارتي (تنفـيذ الحل، واتخاذ القرار)، فـي حين لم تظهر فروق دالة إحصائياً فـي المهارات الأربع الأخرى (تحديد المعطيات، صياغة الفرضيات، اختيار الوسيلة الإحصائية، استخراج القيمة الجـدولية).

وفـي ضوء النتائج، خرج الباحث بعدد مـن الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Journal of Education for Humanities

A peer-reviewed quarterly scientific journal issued by College of Education for Humanities / University of Mosul

The Impact of Two Divergent Thinking Strategies in Developing Problem-Solving Skills Among Students of the Department of Educational and Psychological Sciences in Inferential Statistics

Asim Ahmed Khalil [1]

University of Mosul / College of Education for Pure Sciences / Department of Mathematics / Mosul - Iraq[1]

Article information

Received : 28/4/2026
Revised 6/6/2026
Accepted : 14/6/2026
Published 1/9/2026

Keywords:

Divergent thinking strategies, hypothetical thinking, network analysis, statistical problem-solving skills

Correspondence:

Asim Ahmed

asim_alshumam@uomosul.edu.iq

Abstract

The present research sought to investigate the impact of two divergent thinking strategies on fostering problem-solving skills among third-year students within the Department of Educational and Psychological Sciences. The study sample comprised (69) male and female students, randomly assigned to two experimental groups. The first cohort (n=34) received instruction based on the hypothetical thinking strategy, whereas the second cohort (n=35) was taught utilizing the network analysis strategy.

Prior to the intervention, the researcher ensured statistical equivalence between the two groups across several variables. To measure the outcomes, a problem-solving skills test was developed, consisting in its final version of (6) restricted-response essay problems. This instrument assessed specific sub-skills: identifying given data, formulating hypotheses, selecting the appropriate statistical method, executing the solution, extracting the tabular value, and making the decision. The tool's psychometric properties—Validity, discriminatory power, and reliability—Were strictly verified.The experiment was implemented during the first semester of the 2023-2024 academic year. Following data

collection and statistical analysis, the findings revealed the following:

1. A statistically significant difference exists at the 0.05 level regarding the mean growth of overall problem-solving skills, favoring the second experimental group (instructed via the network analysis strategy).
2. Significant differences were specifically observed in two sub-skills (executing the solution and making the decision) in favor of the second group. Conversely, no statistically significant differences were detected in the remaining four sub-skills (identifying given data, formulating hypotheses, selecting the statistical method, and extracting the tabular value).

In light of these outcomes, the researcher deduced several conclusions, presented pedagogical recommendations, and proposed avenues for future studies.

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمة:

يشهد العالم فـي عصرنا الراهن تحولات جذرية متسارعة فـي شتى ميادين المعرفة، ناتجة عـن الثورة العلمية والتقنية والتدفق الهائل للبيانات. وقد فرضت هذه التحولات واقعاً جديداً على المؤسسات الأكاديمية والجامعية، جاعلةً مـن الانتقال نحو استراتيجيات التعليم المبتكرة ضرورة حتمية للّحاق بعجلة التقدم (حمادات ، 2009: 227). فلم تعد الغاية مـن التعليم الجامعي مقتصرة على نقل المعرفة أو إبقاء الأستاذ ملقناً والطالب مستقبلاً فحسب، بل أصبح للمتعلم دور فاعل فـي بناء المعرفة، وتحول الأستاذ إلى موجه وميسر للعمليات العقلية؛ لبناء عقول مفكرة قادرة على التحليل والاستنتاج لمواجهة تحديات العصر (زيتون، 2021: 112).

وفـي خضم هذا التطور المعرفـي يتبوأ علم الرياضيات بفروعه المختلفة مكانة الصدارة؛ بوصفه لغة العلم الدقيقة لارتباطه بإعمال العقل والتفكير المتشعـب (الكبيسي، 2008: 13). اذ تحول النظر إلـى الرياضيات مـن كونها مـنظومة ذات مفاهيم مجردة إلـى نظام متناسق يركز على تنميـة التفكير والتواصل والقدرة على مواجهة المشكلات (Thompson, 2007: 3–7). ويبرز علم الإحصـاء وتحديداً "الإحصـاء الاستدلالي"، كأحد أهم الفروع التي تمثل الركيزة الأساسية للبحث العلمي فالإحصـاء لم يعد مجرد أنظمة رقمية، بل هو مـنهجية تفكير تمـنح الباحث القدرة على قراءة الواقع واتخاذ القرارات فـي المواقف التي يشوبها عدم اليقين. وقد أضـحى التنور الإحصائي عـنصراً أساسياً ومكوناً رئيساً لا يمكن الاستغناء عـنه، وتتأكد هذه

الأهمية بشكل جلي لدى طلبة أقسام العلوم التربوية والنفسية لحاجتهم الى ترجمة الظواهر الإنسانية إلى بيانات كمية دقيقة (الشمري والتميمي، 2022: 45).

وعلى الرغم من هذه الأهمية البالغة، إلا أن الممارسات التدريسية في العديد من القاعات الجامعية لا تزال أسيرة للطرائق التقليدية التي تعتمد على التلقين واسترجاع الخوارزميات، مما يحد من قدرة الطلبة على إعمال العقل ويسبب حالة من الركود العقلي. في حين تؤكد التوجهات العالمية الحديثة على ضرورة تنمية مهارات التفكير العليا والقدرة على التعامل مع المسائل التي تتطلب استدلالاً منطقياً عميقاً (Cai, 2021: 18)؛ إذ لم تعد الأنظمة التعليمية تهدف إلى ملء العقول بالحقائق الجاهزة، بل العمل على تنمية المهارات للتعامل مع المتطلبات المتسارعة (أبو جادو ونوفل، 2010: 29).

إن هذا الواقع يتطلب تدخلاً منهجياً من خلال اهتمام رجال التربية بتطوير طرائق التدريس لتتناسب مع نظريات التعلم الحديثة كونهما عنصرين أساسيين في نجاح الموقف التعليمي (قطامي، 2005: 109). ومن أبرز هذه التوجهات تبرز استراتيجيات التفكير المتشعب ومنها استراتيجيتي التفكير الافتراضي والتحليل الشبكي، التي تعد كسراً لنمطية التفكير الخطي المحدود. فهذه الاستراتيجيات تجذب انتباه الطلبة وتمنحهم مرونة ذهنية استثنائية لتوليد مسارات متعددة وربط المفاهيم واستكشاف بدائل مبتكرة (العتيبي، 2022: 78). إن توظيف آليات التفكير المتشعب يسهل ربط المعلومات وتنظيمها، مما يُيسر استرجاع القوانين الإحصائية وتوظيفها في مواقف جديدة وتأمل الاستنتاجات (قطامي، 2013: 433)، كما أن توظيف التحليل الشبكي يسهم في بناء خرائط معرفية متينة في عقل المتعلم تمكنه من اتخاذ القرارات الصحيحة (المشهداني، 2021: 154).

ويمثل امتلاك "مهارات حل المسألة الإحصائية" الثمرة الحقيقية والغاية القصوى من توظيف هذه الاستراتيجيات الحديثة. ففي سياق إعداد الباحث التربوي، تُعد هذه المهارات جزءاً لا يتجزأ من الطريقة العلمية؛ فهي ليست تطبيقاً آلياً لقانون رياضي، بل سلسلة إجرائية منظمة تبدأ بقراءة المعطيات، وتمر بصياغة الفرضيات واختيار الوسيلة الإحصائية المناسبة، وصولاً إلى اتخاذ القرار، وهي الأداة التي تمكن الطلبة من قراءة الواقع بلغة الأرقام الرصينة (الجنابي، 2023: 92).

ومن هذا المنطلق، وانطلاقاً من هذه الرؤية المنهجية، تتأكد الحاجة الميدانية والعلمية للبحث في فاعلية الاستراتيجيات المعرفية المتطورة (التفكير الافتراضي، والتحليل الشبكي) ضمن بيئتنا الجامعية، لبيان أثرها في تنمية مهارات حل المسألة الإحصائية، وتجاوز العقبات التي تعترض فهم الطلبة لهذه المادة الحيوية المجردة، وصولاً إلى الارتقاء بجودة المخرجات الأكاديمية والبحثية في كليات التربية.

مشكلة البحث

يُعد ميدان التربية والتعليم بمثابة الساحة المركزية لتسخير كافة الوسائل والإمكانات المتاحة لتحقيق جودة نوعية في عمليتي التعليم والتعلم. ومن هذا المنطلق تبرز الحاجة إلى توظيف الاستراتيجيات التدريسية الحديثة كضرورة للتطوير والارتقاء بمستوى الطلبة الجامعيين، وتعزيز قدراتهم الذهنية في التعامل مع المحتوى

الرياضي فـي كافة المجالات ولا سيما فـي مادة الإحصـاء الاستدلالي التي تُشكل العمود الفقري للبحث العلمي فـي المجال التربوي. إن فلسفة الإحصـاء تتجاوز مجرد الحسابات الرقمية لتصل إلـى كونها أداة لإعمال العقل وتنظيم الفكر الاستدلالي، مما يفرض ضرورة تحسين مخرجات كليات التربيـة عبر تزويد الطلبـة بمهارات تمكنهم مـن معالجة البيانات واتخاذ القرارات العلمية المبنية على البرهان الرياضي.

وبالعودة إلـى واقع مؤسساتنا الجامعية، نجد فجوة ملموسة بين التنظير الأكاديمي والتطبيق الميداني؛ إذ توصل الباحث مـن خلال لقاءاته مع الأساتذة الجامعيين تبين بأن الاهتمام بالاستراتيجيات الحديثة بقي حبيس الدراسـات التجريبـية لأغراض البحث العلمي دون تفعيل حقيقي داخل القاعات الدراسية. ومـن خلال خبرة الباحث الممتدة لأكثر مـن تسع سنوات فـي تدريس مادتي الإحصـاء الوصفـي والإحصـاء الاستدلالي وعضوية اللجان الامتحانية ، لاحظ الباحث انخفاضاً ملموساً وقصورا واضحاً فـي مهارات حل المسائل لـدى الطلبـة فـي الكليات الإنسانية .

ومـن جهة أخرى فإن الاعتماد المستمر على الطرائق الاعتيادية والتقليدية التي تركز على الحفظ والاستذكار لم يعد كافـياً لتحفـيز مستويات التفكير العليا، مما قد انعكس سلباً على مستوى التحصيل والقدرة على تطبيق الخطوات المـنهجية فـي معالجة المسائل التي تحمل طابع الاحصاء الرياضياتي .

إن استمرار القصور فـي امتلاك المهارات الأساسية (كصياغة الفرضيات الصفرية والبديلة واتخاذ القرار الإحصائي) يستدعي وقفة تطويرية جادة لتوظيف استراتيجيات حديثة مثل "استراتيجيات التفكير المتشعـب"، والتي قد تفتح آفاقاً للمتعلم للربط والمرونة فـي التفكير وهنا يمكن بلورة مُشكِلةُ اَلبحْث فـي اَلإجَابةِ عـن اَلسؤُالِ اَلآتِي:

"ما أثر استراتيجيتين مـن استراتيجيات التفكير المتشعـب فـي تنميـة مهارات حل المسائل لـدى طلبـة قسم العلوم التربوية والنفسية فـي مادة الإحصـاء الاستدلالي؟"

أهمية البحث:

تنبثق أهمية البحث مـن طبيعة المتغيرات التي يتناولها، والدور الرئيس الذي تؤديه مادة الإحصـاء الاستدلالي فـي إعداد الطالب الجامعي التربوي. ويمكن إجمال هذه الأهمية فـي شقين أساسيين:

1. الأهمية النظرية:

قد يسهم هذا البحث فـي إثراء الأدبيات التربوية والمكتبة العراقية والعربية، بدراسة تتناول استراتيجيتين حديثتين فـي تدريس الإحصـاء الاستدلالي، مسلطاً الضوء على التفكير المتشعـب (الافتراضي والتحليل الشبكي) ، وتكمـن فاعليته فـي جعل الطالب فاعلاً ونشطاً ومحوراً للعملية التعليمية، مما يضمـن الانتقال الفعلي للمتعلم مـن دائرة التلقي للمعلومات إلـى مرحلة الاندماج الإيجابي والمشاركة فـي بناء المعرفة.

كما يؤطر البحث لأهمية مغادرة الطرائق السائدة، مبيناً كيف أن تشعب الأفكار يمـنح العقل مرونة عالية فـي استدعاء القوانين والمفاهيم الإحصائية وتوظيفها بشكل صحيح فـي مواقف جديدة.

2. الأهمية التطبيقية:

يقدم هذا البحث اختباراً لمهارات حل المسألة يمكن للأكاديميين ومدرسي الإحصاء الإفادة منها في تقويم أداء طلبتهم.

وتوجيه أنظار أعضاء هيئة التدريس في كليات التربية الإنسانية إلى إمكانية التطبيق الفعلي والميداني لاستراتيجيات التفكير المتشعب داخل القاعات الدراسية. ومساعدة الطلبة الجامعيين على تذليل العقبات والصعوبات التي تواجههم في فهم مادة الإحصاء الاستدلالي ومعالجة مسائلها.

هدف البحث:

هدف البحث الحالي معرفة أثر استراتيجيتين من استراتيجيات التفكير المتشعب (التفكير الافتراضي، والتحليل الشبكي) في تنمية مهارات حل المسألة لدى طلبة الصف الثالث في قسم العلوم التربوية والنفسية بمادة الإحصاء الاستدلالي .

فرضيات البحث:

1. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى (التي درست بإستراتيجية التفكير الافتراضي) وطلبة المجموعة الثانية (التي درست بإستراتيجية التحليل الشبكي) في تنمية مهارات حل المسألة".
2. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في تنمية مهارة تحديد المعطيات".
3. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في تنمية مهارة صياغة الفرضيات الصفرية والبديلة".
4. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في تنمية مهارة اختيار الوسيلة الإحصائية المناسبة".
5. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في تنمية مهارة تنفيذ الحل".
6. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في تنمية مهارة استخراج القيمة الجدولية".
7. "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في تنمية مهارة اتخاذ القرار في قبول أو رفض الفرضيات".

حدود البحث:

1. الحد البشري: طلبة الصف الثَّالِثِ في قسم العُلُومِ التَّرْبَوِيَّةِ وَالنَّفْسِيَّةِ.
2. الحد المَكَانِيَّ: جَامِعَةُ المَوْصِلِ / كُلِّيَّةُ التربية لِلْعُلُومِ الإِنْسَانِيَّةِ.

3. الحد الزماني: الفَصْلُ الدِّرَاسِيُّ الأَوَّلُ مـن السنة الدِّرَاسِيّة (2023–2024م).
4. الحد الموضوعي: مُفْرَدَاتُ مَادَّةِ الإحصـاء الاسْتِدْلَالِيّ المُقَرَّرَةِ بحسب قرارات لجنة عمداء كليات التربية.

تحديد المصطلحات:

1. استراتيجيات التفكير المتشعـب (Divergent Thinking Strategies):

عَرَّفها Shan (2012) بأنها: تفكير خارج الصندوق يقوم به المتعلمون وذلك بهـدف الوصول لأفكار وحلول جديدة غير تقليدية. (Shan et al., 2012: 9)

عَرَّفها أحمد (2016) بأنها: "استراتيجيات تقوم على تحفيز وتدعيم حدوث نقل للمعارف الجديدة فى شبكة الأعصاب بالمخ، كما تسهم فـي تطوير تفكير التلاميذ مـن خلال استحداث مسارات معينة للتفكير". (أحمد، 2016، 19).

التعريف الإجرائي: يُعرّفها الباحث إجرائياً بأنها منظومة متكاملة من الخطوات العملية والإجراءات التدريسية المعتمدة على استراتيجيتي التفكير الافتراضي والتحليل الشبكي، والتي يتولى مدرس المادة (الباحث) تنفيذها مع طلبة الصف الثالث في قسم العلوم التربوية والنفسية ضمن مادة الإحصاء الاستدلالي. وتتجسد من خلال شقين إجرائيين متكاملين على النحو الآتي:

أولاً: استراتيجية التفكير الافتراضي:

حزمة من الإجراءات التدريسية الممنهجة، حيث يوجه مدرس المادة (الباحث) طلبته نحو الاندماج في مسار تفاعلي ينطلق من عرض المشكلة أو الموقف الإحصائي، ليعقبه تحديد التخمينات وصياغة الفرضيات (الصفرية و البديلة). ويتخلل ذلك استثارة أذهان الطلبة للقيام بتجريب افتراضي ومحاكمة عقلية تهدف إلى تصور مسارات الحل واختيار الوسائل الإحصائية الملائمة ذهنياً قبل الشروع في الحل الرياضي، لتُختتم هذه ببلوغ الاستنتاج وإصدار القرار الإحصائي الدقيق عبر مقارنة القيم المحسوبة بالجدولية.

ثانياً: استراتيجية التحليل الشبكي:

نسق مترابط من الخطوات التدريسية التي يوظفها مدرس المادة (الباحث) لتوجيه الطلبة نحو تجزئة المسألة الإحصائية وتفكيكها إلى مكوناتها الأساسية للتعاطي معها على هيئة عُقد ويعقب ذلك هندسة الروابط بين تلك العقد من خلال استحضار القوانين الإحصائية المتوافقة ومن ثم تتبع المسار الإجرائي الأقصر والأكثر دقة للوصول إلى الحل، لتختتم العملية بإجراء تقييم شامل للشبكة بغية التحقق من مدى صحة القرار الإحصائي المستخرج.

2. مهارات حل المسألة (Problem–Solving Skills):

عَرَّفها الشافعي (2010): "القدرة على تنظيم الحلول عبر تحليل المسألة واستخراج معطياتها للتوصل الى ما هو مطلوب مـن خلال اختيار الاستراتيجية المـناسبة". (الشافعي, 2010:11)

عرفها المولى (2012): "عرض لفعاليات ذهنية معقدة تحتوي على أفعال ومهارات معرفـية مختلفة تتطلب مهارات تفكيرية عالية مثل (التصور, التمثيل، التجريد, الاستيعاب, التطبيق, الاستدلال, التحليل, التركيب, التعميم)". (المولى,2012:195)

التعريف الإجرائي: هي قدرة طالب الصف الثالث في قسم العلوم التربوية والنفسية على تحديد المعطيات عبر قراءة الموقف واستخلاص المعلومات المعلومة من ثم صياغة الفرضيات الصفرية والبديلة ويليها اختيار الوسيلة الإحصائية المناسبة واستدلال قانونها ثم إجراء الحل بالتعويض الرقمي للوصول إلى القيمة المحسوبة وبعدها استخراج القيمة الجدولية وفقاً لمستوى الدلالة ودرجة الحرية واتخاذ القرار الإحصائي من خلال المقارنة واستنتاج التفسير النهائي ضمن دروس مادة الإحصاء الاستدلالي، ويُقاس من خلال استجابة الطالب لاختبار مهارات حل المسألة الذي أعده الباحث.

دراســات سابقــة:

اِطلعَ الباحث عَلى مجموعة مـن الدراسـات اَلسابقـة المتعلقة بِمُتغيراتِ البحث، وَصُنِّفَت إلــى محورين على النحو الآتي:

المحور اَلأولُ: دراســات تَناولتْ استراتيجيات اَلتفكيرِ المتشعــب

1. دراسة آدم(2008):

أجريت هذه الدراسة في مصر، بهدف التعرف على "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية". ولتحقيق هذا الهدف، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي المطبق على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، معتمدة في جمع بياناتها على أداة رئيسة تمثلت في اختبار لقياس القدرة على حل المشكلات الرياضية. وقد أسفرت المعالجات الإحصائية للبيانات عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية، مما يؤكد الأثر الإيجابي لاستراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

2. دراسة عيسى(2017):

أُجريت في فلسطين (الجامعة الإسلامية بغزة) وهدفت لمعرفة "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى تلميذات الصف الرابع الأساسي". تكونت عينة البحث من (71) تلميذة، جرى توزيعهن على مجموعتين: الأولى تجريبية وضمت (37) تلميذة، والثانية ضابطة وضمت (34) تلميذة ومن الناحية المنهجية، اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي مطبقةً إياه على عينة من تلميذات الصف المستهدف، وموظفةً أداة أُعدت خصيصاً لقياس مهارات الفهم القرائي. وبعد عملية جمع البيانات وتحليلها، أظهرت النتائج فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الفهم القرائي، مع منح التلميذات مساحة كافية لتوليد الأفكار المتشعبة.

3. دراسة محمد(2018):

هدفت هذه الدراسة المطبقة في مصر (جامعة قناة السويس) إلى التعرف على "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس علم الأحياء بغية تنمية مهارات التفكير التأملي والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية". وظفت الباحثة المنهج شبه التجريبي على عينة فعلية بلغت (90) طالبة من الصف الأول الثانوي، انقسمن بالتساوي إلى (45) طالبة في المجموعة التجريبية، و(45) طالبة في نظيرتها الضابطة، وفيما يخص أدوات الدراسة، فقد أُعِدَّت كراسة نشاط ودليل للمعلم في باب "الخلية: التركيب والوظيفة"، بالإضافة إلى أداتي قياس تمثلتا في اختبار لمهارات التفكير التأملي ومقياس للتنظيم الذاتي للتعلم. وكشفت التحليلات عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كلتا الأداتين وأبعادهما، مما يؤكد أفضلية التدريس باستراتيجيات التفكير المتشعب.

4. دراسة عبد المجيد(2020):

أجريت هذه الدراسة في مصر وهدفت معرفة "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس محتوى مقرر التفاضل والتكامل على مهارات التعلم المنظم ذاتياً وتقدير القيم الرياضية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية". اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي على عينة بلغت (34) طالباً، قُسموا إلى مجموعة تجريبية قوامها (16) طالباً درست وحدة "النهايات" باستراتيجيات التفكير المتشعب، ومجموعة ضابطة ضمت (18) طالباً درست بالطريقة المعتادة. ولغرض القياس، أعد الباحث اختباراً لمهارات التعلم المنظم ذاتياً ومقياساً لتقدير القيم الرياضية. وقد أظهرت نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) إسهام هذه الاستراتيجيات في تحسن مهارات التعلم (كوضوح الهدف والتخطيط والاحتفاظ بالسجلات)، وتنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً ككل، فضلاً عن تحسن القيمة المعرفية للتفاضل والتكامل وتقدير القيم الرياضية ككل لدى الطالب المعلم.

5. دراسة فتحي(2023):

أُجريت هذه الدراسة في مصر بهدف معرفة "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لتدريس العلوم في تنمية مهارات حل المشكلات لتلاميذ المرحلة الإعدادية" اعتمدت الباحثة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين، وطبقته على عينة بلغت (54) تلميذاً وتلميذة، وُزعوا بالتساوي بواقع (27) فرداً للمجموعة التجريبية و(27) للضابطة. وشملت إجراءات الدراسة إعداد كراسة نشاط ودليل للمعلم وفقاً لهذه الاستراتيجيات في وحدة "دورية العناصر"، إلى جانب بناء أداة لقياس مهارات حل المشكلات بخطواتها المتسلسلة (الإحساس بالمشكلة، جمع البيانات، تكوين الفروض، اختبارها، التفسير، والتعميم). وقد أكدت النتائج وجود أثر دال وموجب لاستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات حل المشكلات بخطواتها المتسلسلة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: دراســات تناولت مهارات حل المسألة :

نظراً لندرة الدراسـات التي أفردت مهارات حل المسألة الإحصائية كمتغير تابع، إذ لم يجد الباحث دراسـات تناولت هذا المتغير (على حد علمه)، فقد استند إلــى دراسـات تناولت حل المسألة الرياضية؛ لكون الإحصـاء فرعاً تطبيقياً مـن فروع الرياضيات، وللتطابق فــي العمليات العقلية والخطوات الإجرائية المتسلسلة بينهما، وكالآتي:

1. دراسة المحيميد (2016):

أُجريت هذه الدراسة في المملكة العربية السعودية (ونُشرت في مصر)، بهدف التعرف على "فاعلية استخدام النمذجة بالشريط في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض" ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي على عينة تكونت من (50) طالبة، قُسمن بالتساوي إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام النمذجة بالشريط، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة. واعتمدت الباحثة في جمع بياناتها على إعداد اختبار لقياس مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية. وبعد المعالجة الإحصائية، أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في أداء مهارات حل المسألة الرياضية اللفظية لصالح المجموعة التجريبية، مما يُثبت فاعلية استخدام النمذجة بالشريط.

2. دراسة القطافين والمقدادي(2021):

سعت هذه الدراسة التي أُجريت في الأردن إلى استقصاء"فاعلية برنامج تعليمي يستند إلى نظرية (TRIZ) في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي" ومن الناحية المنهجية، استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، مطبقين إياه على عينة قصدية بلغت (51) طالبة. ولتحقيق أهداف الدراسة، أُعِدّ اختبار لمهارات حل المسألة الرياضية كأداة للقياس. وبعد جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، أسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات حل المسألة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالبرنامج التعليمي.

3. دراسة الحميان وآل عامر(2021):

هدفت هذه الدراسة المنفذة في المملكة العربية السعودية إلى التعرف على "أثر استخدام استراتيجية (PQ4R) في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي" اعتمدت الباحثتان المنهجين الوصفي التحليلي وشبه التجريبي على عينة قوامها (62) طالبة، قُسمن إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة. وفيما يخص أدوات الدراسة، فقد أُعِدّ اختبار لمهارات حل المسألة الرياضية شمل مهارات فرعية تتمثل في (فهم المشكلة، ابتكار خطة الحل، تنفيذ الحل، ومراجعة الحل والتحقق منه). وبعد المعالجة الإحصائية للبيانات، كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية ككل، وفي كل مهارة فرعية على حدة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

4. دراسة الغصون وآخرون(2022):

اجريت هذه الدراسة في الأردن هدفت الى "تصميم وحدة تعليمية في الرياضيات قائمة على المنحى التكاملي (STEM) وبيان أثره في مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي" اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة شملت (53) طالبة. ولأغراض القياس، بُني اختبار في مهارات حل المسألة الرياضية. وبعد جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، أكدت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطالبات على اختبار حل المسألة الرياضية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق منحى (STEM).

5. دراسة منصور والجراح(2025):

أُجريت هذه الدراسة في الأردن، بهدف "تصميم منصة تعليمية إلكترونية وقياس أثرها في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية والدافعية نحو الرياضيات لدى الطلبة ذوي الإعاقة السمعية" استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، مطبقين إياه على عينة تكونت من (25) طالباً وطالبة من الصف العاشر. ولتحقيق أهداف الدراسة، أُعد اختبار لحل المسألة الرياضية ومقياس للدافعية. وقد أظهرت نتائج المعالجات الإحصائية للبيانات وجود فروق ذات دلالة إحصائية في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو الرياضيات تُعزى لطريقة التدريس، وجاءت لصالح المجموعة التجريبية التي درست عبر المنصة الإلكترونية.

المؤشرات والدلالات مـن الدراسـات اَلسابقـة:

بَعدَ استعراض الباحث للدراسات اَلسابقة بمحوريها يُسجلُ الباحث جُملةً من المؤشرات والدلالات المنهجية؛ إذ أجمعت تلك الدراسات على قصور الطلبة في المواد الرياضية والإحصائية لا يعود إلى ضعف في الحفظ، بل إلى القصور في توظيف المهارات الإجرائية المتسلسلة لحل المسألة (كفهم المعطيات، والتخطيط، والتنفيذ، واتخاذ القرار)، وهو ما استدعى تدخلات منهجية حديثة قادرة على كسر الركود العقلي. وقد برز جلياً نجاح الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية (كإستراتيجية PQ4R، والنمذجة بالشريط، ونظرية تريز، ومنحى STEM) كمتغيرات مستقلة أثبتت فاعليتها في بناء مسارات عقلية منظمة مكّنت المتعلمين من توليد الحلول الرياضية الدقيقة والتحقق منها. ومن جهة اخرى اتفقت الدراسات على اختبار حل المسألة بوصفه نشاطاً عقلياً مركباً يتطلب أدوات قياس مقالية (اختبارات أداء تتطلب خطوات حل كتابية) وليس اختبارات موضوعية تعتمد على التخمين. وإلى جانب ذلك، لوحظ التباين الواسع في العينات، اذ استهدفت الدراسات السابقة مراحل دراسية متعددة شملت المرحلة الابتدائية (المحيميد، 2016)، والمتوسطة والثانوية (كما في دراسة الحميان وآل عامر، 2021؛ والقطافين والمقدادي، 2021)، وصولاً إلى فئات التربية الخاصة (منصور والجراح، 2025). وانطلاقاً من هذا التباين وتلك الفجوة، جاءت الدراسة الحالية لتستكمل هذا التوجه البحثي الرصين، متخذةً من استراتيجيات التفكير المتشعب (الافتراضي، والتحليل الشبكي) متغيراً مستقلاً، وتوجيه بوصلة التدريس نحو "طلبة المرحلة الجامعية" حصراً، بهدف تنمية مهارات "حل

المسألة " فـي مقرر الإحصـاء الاستدلالي. وسيُفـيد الباحث مـن هذا الإرث المـنهجي فـي هندسة التصميم التجريبـي، وبناء أداة القياس المتمثلة باختبار مهارات حل المسألة وفق خطواته المتسلسلة المتدرجة، فضلاً عـن اتخاذ نتائج هذه الدراسـات محكاً علمياً لتفسير تفوق الاستراتيجيات الحديثة على الطرائق التقليدية فـي نتائج دراسته الحالية.

إجراءات البحث:

اتبع الباحث سلسلة مـن الإجراءات المـنهجية لضمان سلامة التجربة ودقة نتائجها بدءاً مـن تحديد المـنهج والتصميم التجريبـي مروراً بتحديد المجتمع واختيار العينـة وضبط المتغيرات الدخيلة وصولاً إلـى بناء أداة البحث وفـيما يأتي تفصيل لهذه الإجراءات:

أولاً: التصميم التجريبـي

اعتمد الباحث تصميم المجموعتين التجريبـيتين المتكافئتين ذي الضبط الجزئي لكفاءته فـي تحييد المتغيرات الدخيلة وملاءمته للمقارنة المباشرة بين معالجتين تجريبيتين دون الحاجة إلـى مجموعة ضابطة ، اذ تُدرس المجمـوعـة التجريبـية الأولى بإستراتيجيـة التفكير الافتراضي، وتُدرس المجمـوعـة التجريبـية الثانية بإستراتيجيـة التحليل الشبكي، مع تطبيق اختبار (قبلي – بعدي) لمهارات حل المسألة لضبط الأداء القبلي وقياس مقدار النمو وكالآتي:

شكل(1)

التصميم التجريبـي

مجموعتي البحث	المتغيرات الخاصة بالتكافؤ	المتـغير المستقل	المتغير التابع
التجريبـية الأولى	– العمر الزمـني –درجة الإحصـاء الوصفـي للصف الثاني – اختبار مهارات حل المسألة قبليا	استراتيجية التفكير الافتراضي	اختبار مهارات حل المسألة بعديا
التجريبـية الثانية		إستراتيجيـة التحليل الشبكي	

ثانياً: مجتمع البحث:

تحدد المجتمع بطلبـة الصف الثالث فـي قسم العلوم التربوية والنفسية (الدراسة الصباحية) فـي جامعة الموصل/ كلية التربيـة للعلوم الإنسانية، للسنة الدراسية (2023–2024م)، والبالغ عددهم (153) طالباً وطالبة، موزعين على أربع شعب دراسية هي (A, B, C, D).

ثالثاً: اختيار عينة البحث:

لغرض اختيار عينة البحث، اختار الباحث طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية لتوافر متطلبات تطبيق التجربة. وبطريقة السحب العشوائي أُخْتِيرَت شعبتان مـن بين الشعب الأربع لتطبيق التجربة، اذ وقع الاختيار على شعبة (A) لتمثل المجمـوعـة التجريبـية الأولى، وشعبة (D) لتمثل المجمـوعـة التجريبـية الثانية.

ولضمان الدقة المـنهجية والمحافظة على التكافؤ بين المجموعتين، استبعد الباحث الطلبـة الراسبين إحصائياً (مـن سجلات التجربة فقط دون إخراجهم مـن القاعة الدراسية) والبالغ عددهم (7) طلبـة مـن كلتا المجموعتين كون الطلبـة الراسبين يمتلكون خبرات معرفـية سابقـة فـي مادة الإحصـاء قد تؤدي إلـى تباين غير مرغوب فـيه فـي المتغير التابع. وبذلك اصبح العدد النهائي لأفراد العينـة (69) طالباً وطالبة، بواقع (34) طَالباً ضمن المجمـوعـة التجريبـية اَلأولىٰ و(35) طَالباً ضمن المجمـوعـة التجريبـية اَلثانيةِ وكاَلآتي:

جـدول (1)

العينـة قبل الاستبعاد وبعده ضمـن مجموعتي البحث

المجمـوعـة	الشعبة	عدد الطلبة الكلي	عدد الطلبة الراسبين	عدد الطلبة بعد الاستبعاد
التجريبـية الاولى	A	39	5	34
التجريبـية الثانية	D	37	2	35
المجموع الكلي		76	7	69

رابعاً: تكافؤ مجموعتي البحث:

أَجرىٰ الباحث تَكافؤاً إحصائياً بَينَ المجموعتين التجريبـيتينِ قبل اَلشروعِ بتطبيق اَلتجربةِ. حصل اَلباحثُ بيانات اَلتكافؤِ مـن اَلسجلاتِ الرسمية لِلجنةِ الامتحانية وَاستماراتِ المعلومات، وَشملتِ المتغيرات الآتية: (العمر اَلزمـنيَّ محسوباً بِالشهورِ، درجة مَادةِ الإحصـاء اَلوصفـي للصف اَلثانيِ للعام اَلسابقِ، درجات اختبار القبلي لِمهاراتِ حل المسألة).

ولغرض التحليل الإحصائي لهذه البيانات، أُعْتُمِد على (الاختبار التائي لعينتين مستقلتين – Independent Samples t–test). وأسفرت النتائج عن عدم ظهور فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبيتين في المتغيرات قيد الدراسة عند مستوى (0.05) ودرجة حرية (67). اذ أن جميع القيم التائية المحسوبة كانت أدنى من القيمة الجدولية البالغة (1.996)، الأمر الذي يؤكد تحقق التكافؤ الإحصائي بين المجموعتين، وهو ما يُفصله الجدول (2)

جـدول (2)

التكافؤ الإحصائي بين المجموعتين لِمُتغيراتِ العمر ودرجة مادة الاحصاء الوصفي ومهارات حل المسألة القبلي

متغيرات التكافؤ	المجمـوعـة	المتـوسـط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائيــة	
				المحسوبة	الجـدولية
العمر الزمــني بالشهور	التجريبــية الاولى	253.536	7.453	1.695	1.996
	التجريبــية الثانية	250.180	8.899		
درجة مادة الإحصــاء الوصفــي للصف الثاني	التجريبــية الاولى	76.515	11.837	1.664	
	التجريبــية الثانية	71.33	13.925		
مهارات حل المسألة القبلي	التجريبــية الاولى	18.470	1.134	0.159	
	التجريبــية الثانية	18.514	1.147		

خَامساً :تهيئة مُستلزماتِ البحث:

1- المادة اَلعلميةِ: حدد اَلباحثُ المادة اَلعلميةِ التي تَقررَ تدريسها لِلطلبــة فــي ضَوءِ المفردات اَلمقرةِ مــن قِبلِ وزارة التعليم العالي وَالبحثِ العلمي لِمادةِ الإحصــاء اَلاستدلاليّ للصف اَلثالثِ قسم اَلعلومِ التربوية وَالنفسيةِ الفصل اَلدراسيَّ الأول .

2- تَحديدُ الأهداف اَلسلوكيةِ:

صاغ الباحث قائمة بالأغراض السلوكية تكونت من (31) غرضا سلوكيا، بالاستناد إلى تصنيف بلوم (Bloom) ضمن المجال المعرفي ومستوياته الستة (المعرفة، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم). وبغية التأكد من دقة الصياغة ومدى شموليتها للمحتوى، وُجهت هذه الأغراض إلى لجنة تحكيم تضم مختصين في طرائق التدريس وعلم النفس التربوي. وفي ضوء التعديلات والمقترحات المقدمة من قبلهم، واعتماداً على نسبة اتفاق (80%) كحد أدنى لقبول الفقرة، أُعيدت صياغة عدد من الأغراض، ليبلغ إجمالي الأهداف السلوكية بصيغتها النهائية المعتمدة للتطبيق (30) هدفاً

3- إعداد الخطط التدريسية:

اعد الباحث مجموعتين من الخطط اليومية اللازمة لتدريس المجموعتين وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب. شمل ذلك إعداد(28) خطة تدريسية بواقع (14) خطة وفق استراتيجية التفكير الافتراضي، و(14)

خطة أخرى وفق استراتيجية التحليل الشبكي. ولغرض التحقق من صدقها وصلاحيتها للتطبيق، عُرضت على لجنة من المحكمين ذوي الاختصاص، اذ أُخذ بآرائهم وملاحظاتهم لتصاغ الخطط في شكلها النهائي.

سادساً: بناء أداة البحث :

لتحقيق هـدف البحث تطلب ذلك بناء اختبار لمهارات حل المسألة,وبعد ان اطلع الباحث على عدد مـن اختبارات حل المسائل فـي الدراسـات السابقـة بشكل عام ولم يجد الباحث اختبارا جاهزا مـناسبا لعينته ولما لمادة الإحصـاء الاستدلالي مـن خصوصية لذلك ارتأى الباحث بناء اختبار يتلاءم وطبيعة المرحلة والمحتوى الإحصائي مـن خلال اتباع الخطوات الاتية :

1. **تحديد الهـدف مـن الاختبار** : حدد الباحث هـدف الاختبار بقياس مهارات حل المسألة لـدى طلبـة الصف الثالث فـي قسم العلوم التربوية والنفسية .

2.**تحديد مهارات حل المسألة:** مـن خلال اطلاع الباحث على الأدبيات والدراسـات السابقـة التي تناولت مهارات حل المسائل بشكل عام ولخصوصية مادة الإحصـاء حُدِّدَت المهارات التالية: (1:تحديد المعطيات ،2:صياغة الفرضيات (الصفرية والبديلة) ،3:اختيار الوسيلة الإحصائية المـناسبة ،4: تنفـيذ الحل ،5:استخراج القيمة الجـدولية ،6:اتخاذ القرار مـن خلال قبول او رفض الفرضيات).

3.**فقرات الاختبار** : لغرض صياغة أسئلة الاختبار بحسب مهارته أُعْتُمِد المسائل الإحصائية والمواقف البحثية المعززة بالبيانات كفقرات متنوعة وبحسب مستويات المهارات .

4..تحديد توصيفات لمهارات حل المسألة: بعد الاطلاع على المصادر والدراسـات السابقـة التي تناولت موضوع حل المسائل حُدِّدَت المهارات الآتية :

أ. **مهارة تحديد المعطيات:** وذلك مـن خلال قيام الطالب بقراءة الموقف وتحديد المعلومات بالضبط وإمعان الملاحظة واستخلاص المعطيات تحديد ما هو معلوم ومعطى .

ب.**مهارة صياغة الفرضيات (الصفرية والبديلة):** وفـيها يصوغ الطالب الفرضية الصفرية (فرضية العدم) والفرضية البديلة ومحاولة الاستفادة مـن المعطيات فـي تحديد نوع الفرضية البديلة (باتجاهين او باتجاه واحد) وصولا إلـى الصياغة النهائية للفرضيتين

ج. **مهارة اختيار الوسيلة الإحصائية المـناسبة:** اذ يسمي الطالب الوسيلة الإحصائية المـناسبة مـن خلال الاطلاع على المعطيات وتحديد ما هو مطلوب واستدلال القانون الإحصائي المـناسب للمسألة الإحصائية.

د. **مهارة تنفـيذ الحل:** اي ان الطالب يضع الارقام فـي القانون وإيجاد الحل بالأرقام وصولا إلـى القيمة المحسوبة بصورة صحيحة مـن خلال توظيف المهارات الرياضية للعمليات الحسابية.

هـ. **مهارة استخراج القيمة الجـدولية** : مـن خلال هذه المهارة يستخرج الطالب القيمة مـن الجداول الإحصائية بالاعتماد على تحديد مستوى الدلالة ودرجة الحرية.

و. مهارة اتخاذ القرار: ويتم فـيها قبول او رفض الفرضية الصفرية بالاعتماد على المقارنة بين القيمة المحسوبة والقيمة الجـدولية وتعد مهارة اتخاذ القرار مهارة عقلية عليا مـن خلالها يُسْتَفَاد مـن المعرفة السابقـة لأجل الوصول إلـى تفسيرات وصياغة القرار كاستنتاج.

وَفـي ضوء ذَلِكَ صِيغَت فقرات اَلِاختبارِ اذ أَعدَّ الباحث اِختباراً مكون مـن (6) فَقراتٍ مـن اَلنوعِ المقالي مُحددِ الإجابة يَتطلبُ حلها مَجموعةً مـن اَلمهاراتِ لحل المسألة والتي حَددهَا الباحث بِواقعِ ست مَهاراتٍ لكل فَقرةٍ ووضع اَلباحثُ تعليمات للإجابة عـن اَلِاختبارِ فـي وَرقةِ الاجابة، وَتمَّ ايجاد اَلخصائصِ السايكومترية لِلِاختبارِ وكما يَلي:

1. **الصدق الظاهري للاختبار:** عُرض الاختبار في نسخته الأولية على نخبة من المحكمين ذوي الاختصاص في طرائق التدريس. وقد اعتمد الباحث نسبة اتفاق تبلغ (80%) فأكثر كَمِحَكٍّ أساسي لقبول الفقرة. واستجابةً للملحوظات والتوجيهات التي أبداها السادة المحكمون، أُجري تعديل على صياغة فقرتين فقط لتستقر أداة الاختبار بجميع فقراتها دون اللجوء إلى حذف أو استبعاد أي منها

2.التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

طَبقَ الباحث اَلِاختبارَ على عَينةٍ استطلاعية أَوليةٍ مـن الطلبـة من الفئة نفسها (مـن غير عَينةِ البحث اَلأساسية مـن شُعبةِ C) بَلغتْ (30) طَالباً وطالبة، وَذلكَ يوم الأحد الموافق 2023/10/8 وَهـدف اَلتأكدِ مـن وُضوحِ لغة اَلفقراتِ للمواقف الإحصائية، وسلامة تَعليماتِ الإجابة، وَتشخيصِ أي غُموضٍ قد يُواجهُ الطلبـة. وَلغرضِ ضبط اَلوقتِ اللازم لِلِإجابةِ، سُجل زَمـن بدء وَانتهاءِ كل طَالبٍ، وبعد حِسابِ الوسط اَلحسابيّ للزمـن اَلمستغرقِ، تبيّن أَنهُ يبلغ (45) دَقيقةً، وعُدَّ هَذا الزمـن اَلِاختبارَ فضلا عن تسجيل وضوح اسئلة الاختبار.

3.التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:

لغرض التحقق مـن الخصائص السايكومترية للفقرات، طُبق الاختبار على عينة استطلاعية ثانية (عينة التحليل الإحصائي مـن شعبتي C,B) بلغت (50) طالب وطالبة مـن مجتمع البحث وخارج عينته الأساسية، وذلك يوم الأربعاء الموافق 2023/10/11 وبعد تصحيح الإجابات، رُتبت الدرجات الكلية تنازلياً، ثم سُحبت نسبة (27%) مـن الدرجات العليا (14 طالباً) ونسبة (27%) مـن الدرجات الدنيا (14طالباً). وشمل التحليل الإحصائي ما يأتي:

أ. معامل الصعوبة: طُبقت معادلة الصعوبة الخاصة بالأسئلة المقالية، وتراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (0.29) و(0.78)، وتُعد هذه القيم ضمـن المدى المقبول إحصائياً.

ب. القوة التمييزية لفقرات الاختبار: باستخدام معادلة التمييز للفقرات المقالية على المجموعتين العليا والدنيا، تراوحت معاملات التمييز بين (0.37) و(0.66). وبما أن القيم جميعها أعلى مـن (0.25)، فإن جميع فقرات الاختبار تُعد مميزة وصالحة، ولم يتم استبعاد أو حذف أي فقرة (النبهان، 2004: 194).

6. ثبات الاختبار:

لغرض اَلتَّحقُّقُ مـن اِستقرارِ درجات اَلِاختبارِ، اعتمد اَلباحثُ على دَرَجاتِ العينـة اَلِاستطلاعيَّةِ للتحليل الإحصائي. ونظراً لِكونِ الاختبار مَقالِيّاً محدد فَقَدْ استخدم اَلباحثُ معادلة (أَلْفَا كرونباخ – Cronbach's Alpha) لِكونِهَا الأداة الإحصائية الأنسب لِلتَّعاملِ مع اَلتَّباينِ فـي هَذَا النوع مـن الاختبارات. بلغت القيمة (0.79)، وَتُعدُّ هذه اَلقيمةُ مقبولة لذلك أصبح اَلِاختبارُ جاهزاً لِلتَّطبيقِ ومكوناً مـن (6) فقرات بصيغتها اَلنِّهائيَّةِ.

7. تصحيح الاختبار:

وُضِعَت إجابة أنموذجية لفقرات الاختبار، ووفقاً لتعليمات التصحيح، تُمـنح درجة واحدة (1) لكل خطوة صحيحة ينفذها الطالب مـن المهارات الست (تحديد المعطيات، صياغة الفرضيات، اختيار الوسيلة، تنفـيذ الحل، استخراج القيمة الجـدولية، اتخاذ القرار)، ويُمـنح (صفراً) للخطوة الخاطئة أو المتروكة. وبذلك تتراوح درجة الفقرة الواحدة بين (0–6)، وتتراوح الدرجة الكلية لاختبار مهارات حل المسألة بين (صفر – 36) درجة.

سابعاً: تطبيق التجربة:

بدأ تنفـيذ التجربة ميدانياً بالتطبيق القبلي للاختبار يوم الأحد الموافق 2023/10/15 فـي الفصل الدراسي الأول. ولغرض ضبط المتغيرات الدخيلة، تولى أستاذ المادة (الباحث نفسه) تدريس المجموعتين التجريبـيتين وقد طُبقت التجربة وفقاً للخطوات وإجراءات تنفـيذ حصة الدرس الخاصة لكل مجموعة وكما يأتي:

أولاً: المجمـوعـة التجريبـيـة الأولى: دُرست هذه المجمـوعـة وفقاً لخطوات التفكير الافتراضي، المتمثلة بالآتي:

1. عرض الموقف الإحصائي: يطرح مدرس المادة (الباحث) مشكلة احصائية أو بيانات خام تتطلب اتخاذ قرار إحصائي.
2. صياغة الفرضيات: توجيه الطلبـة لتخمين ذكي (الفرضيات) أي صياغة الفرضيات الصفرية والبديلة.
3. المعالجة الذهنية (التجريب الافتراضي): حث الطلبـة على إجراء محاكمة عقلية لاختبار الوسائل الإحصائية المـناسبة وتخيل مسارات الحل قبل تدوينها رياضياً.
4. الاستنتاج واتخاذ القرار: مقارنة النتائج المحسوبة مع الجـدولية واتخاذ القرار المـناسب بناءً على الملاحظة الإحصائية التي حُفِظَت.

ثانياً: المجمـوعـة التجريبـيـة الثانية :دُرست هذه المجمـوعـة وفقاً لخطوات التحليل الشبكي، المتمثلة بالآتي:

- تفكيك المعطيات (العُقد): يوجه مدرس المادة (الباحث) طلبته لتفكيك المسألة إلـى عـناصرها الأولية (المعطيات والمطلوب) واعتبار كل عـنصر (عُقدة) فـي الشبكة.
- بناء الروابط (العلاقات الإحصائية): يربط الطلبـة العقد مع بعضها خلال استدعاء القوانين والوسائل الإحصائية المـناسبة التي تمثل مسارات الربط فـي الشبكة المعرفـية.

- التنفـيذ عبر مسار الشبكة: تتابع المسار الأقصر والأدق لحل المسألة، بدءاً مـن التعويض بالقانون وصولاً إلــى استخراج القيمة المحسوبة.
- التقييم الكلي للشبكة: التحقق مـن صحة القرار الإحصائي بمقارنة القيمة المحسوبة بالقيمة الجـدولية.

واستمر تدريس المجموعتين طوال الفصل الدراسي الأول وفقاً للخطط التدريسية المعدة وانتهت التجربة يوم الاثنين الموافق 2024/1/8

ثامــناً: التطبيق النهائي لأداة البحث:

بعد الانتهاء مـن تطبيق التجربة، طبق الباحث (اختبار مهارات حل المسألة البعدي) على مجموعتي البحث التجريبـية الأولى والتجريبـية الثانية فــي يوم الأربعاء الموافق 2024/1/10 وبعدها صُححت وفقاً للاجابة (الأنموذجية) الذي أعده الباحث.

تاسعاً: الوسائل الإحصائية:

- اختبار (t–test) لعينتين مستقلتين: استُخدم لغرضين التكافؤ الإحصائي بين المجموعتين ولكشف دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين فــي التطبيقين القبلي والبعدي والفرق
- معادلة معامل الصعوبة للأسئلة المقالية: استُخدمت لحساب مستوى الصعوبة لفقرات الاختبار
- معادلة القوة التمييزية للأسئلة المقالية: استُخدمت لإيجاد تمييز فقرات . (النبهان، 2004: 194)
- معادلة (Cronbach's Alpha): استُخدمت لإيجاد ثبات الاختبار الكلي لكونه متعدد الدرجات. (النبهان، 2004: 249).

عرض نتائج البحث ومــناقشتها :

1.النتائج المتعلقة بالفرضية الصفرية الأولى (مهارات حل المسألة ككل):

للتحقق مـن فرضية البحث المتعلقة بمدى تنميـة مهارات حل المسألة ككل لـدى أفراد مجموعتي البحث، أُسْتُخْرِج المتـوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسطات درجات الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المهارات ولككل من طلبة المجموعتين التجريبيتين ، وللمقارنة بين المجموعتين اِستخرجَ الباحث قيمةَ (t) لِعينتينِ مستقلتين، وكما موضح فــي جـدول (4)

جـدول (4)

نتيجة الاختبار التائي لدرجات أفراد المجموعتين التجريبـيتين (الأولى والثانية) فـي مهارات حل المسألة ككل

المجمـوعـة	العدد	المتـوسـط الحسابي			الانحراف المعياري للفرق	القيمة التائيـة	
		قبلي	بعدي	الفرق		المحسوبة	الجـدولية
تجريبية1	34	18.470	24.617	6.147	0.435	27.214	1.996
تجريبية2	35	18.514	28.400	9.885	0.676		

ومـن ملاحظة الجـدول السابق يتضح أن متوسط الفرق لدرجات طلبـة المجمـوعـة التجريبـية الثانية (التي درست بإستراتيجيـة التحليل الشبكي) بلغ (9.885) ومتوسط الفرق لدرجات طلبـة المجمـوعـة التجريبـية الأولى (التي درست بإستراتيجيـة التفكير الافتراضي) بلغ (6.147)، وللوقوف على الدلالة المعنوية للفرق الملاحظ بين المتوسطين طُبق الاختبار التائي لعينتين مستقلتين.اذ جاءت النتيجة بقيمة تائية محسوبة قدرها (27.214)، وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة (1.996) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (67). وعليه ترفض الفرضية الصفرية الأولى، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي نمو مهارات حَلِّ المسألة ككل بَينَ طلبـة اَلمجموعتينِ التجريبـيتين وَلصالحِ المجمـوعـة التجريبـيةِ الثانية.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلـى ما تتمتع به إستراتيجيـة التحليل الشبكي مـن خصائص ومميزات ودور فعال فـي دروس الإحصـاء الاستدلالي؛ إذ إنها تعمل على تحريك الركود العقلي وتنميـة الجانب المهاري مـن خلال تنظيم البنية المعرفـية للطالب حيث تفرض عليه دوراً إيجابياً فـي تفكيك الموقف الإحصائي إلـى نقاط محددة (عُقد) وربطها بـ(مسارات) مـنطقية، مما يُحقق نوعاً مـن التغيير فـي دروس هذه المادة ويستثير قدرة الطالب على النظر إلـى المسائل بنظرة عميقة ذات خطوات مترابطة، مما انعكس إيجابياً على إجاباتهم. بينما استراتيجية التفكير الافتراضي التي ادت بشكل إيجابي لكنها تحتاج جهداً فـي التخيل والتركيز مما قد يُشتت الانتباه المباشر على المسار الإجرائي للمسألة.

2. النتائج المتعلقة بالفرضيات الصفرية (الثانية – السابعة) الخاصة بالمهارات الفرعية:

للتحقق مـن تنميـة مهارات حل المسألة استخرج الباحث القيم التائيـة لإجابات مجموعتي البحث وكما موضح فـي جـدول (5) الآتي:

جـدول (5)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمجموعتي البحث فـــي مهارات حل المسألة

مهارات حل المسألة	المجمـوعـة	العدد	المتـوسط الحسابي			الانحراف المعياري للفرق	القيمة التائيـة		الدلالة المعـنوية
			قبلي	بعدي	الفرق		المحسوبة	الجـدولية	
تحديد المعطيات	تجريبية1	34	3.47	4.50	1.029	0.171	0.020	1.99	غير دال
	تجريبية2	35	3.51	4.54	1.028	0.169			
صياغة الفرضيات	تجريبية1	34	3.26	4.35	1.088	0.287	0.037		غير دال
	تجريبية2	35	3.29	4.37	1.085	0.284			
اختيار الوسيلة الإحصائية	تجريبية1	34	2.97	4.00	1.029	0.171	0.020		غير دال
	تجريبية2	35	2.97	4.00	1.028	0.169			
تنفـيذ الحل	تجريبية1	34	2.53	3.50	0.970	0.171	48.806		دال
	تجريبية2	35	2.51	5.49	2.971	0.169			
استخراج الجـدولية	تجريبية1	34	3.26	4.29	1.029	0.171	0.020		غير دال
	تجريبية2	35	3.23	4.26	1.0286	0.169			
اتخاذ القرار	تجريبية1	34	2.97	3.97	1.000	0.000	22.913		دال
	تجريبية2	35	3.00	5.74	2.742	0.443			

يتضح مما سبق أن قيمة(t) المحسوبة لكل مـن مهارتي (تنفـيذ الحل، واتخاذ القرار) كانت أكبر مـن القيمة الجـدولية البالغة (1.996) عـند درجة حرية (67) ومستوى دلالة (0.05)، وهذا يعـني رفض الفرضيتين الصفريتين (الخامسة والسابعة)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً فـي تنميـة هاتين المهارتين بين طلبـة المجموعتين التجريبـيتين ولصالح المجمـوعـة التجريبـية الثانية (التي درست بإستراتيجيـة التحليل الشبكي).

ويرجح الباحث السبب فـي ذلك ان المجمـوعـة التجريبـية الثانية قد تعرضت لخطوات إستراتيجيـة التحليل الشبكي التي ساهمت وبشكل كبير فـي زيادة تفاعل الطلبـة في أثناء ممارسة مهارات حل المسألة ذات المستويات العليا؛ وذلك مـن خلال تفكيك الموقف الإحصائي إلـى نقاط (عُقد) معلوماتية مترابطة، مما سمح للطالب بالتدقيق فـي التفاصيل وتشخيص الروابط بين الأرقام والقوانين وتفحص مما أدى إلـى تنظيم البنية المعرفـية لديهم وفق تسلسل مـنطقي يحاكي طبيعة المسألة الإحصائية الاستدلالية. إن عملية الربط الشبكي وفرت خارطة عقلية مكنت الطالب مـن تنفـيذ الحل بدقة عالية وتجاوز الركود العقلي الذي تفرضه

المسائل الجامعية المعقدة، وصولاً إلـى مهارة اتخاذ القرار التي تتطلب رؤية شمولية للمقارنة وهو ما وفره التحليل الشبكي مـن خلال فهم حلقات الوصل النهائية للمسألة، مما جعل دور الطالب إيجابياً وفعالاً فـي إنتاج الحل وليس مجرد تطبيق آلي للمعادلات.

كما وإن هَذهِ الإستراتيجيـةَ حفزتْ تفكير الطلبة لِإستقبالِ ومعالجة اَلمواقفِ الإحصائية برؤيةٍ هيكلية بِعكسِ استراتيجية اَلتفكيرِ الافتراضي اَلتي قد تَستهلكُ جهداً ذِهنيّاً فـي تَخيلِ سيناريوهات بَديلةٍ قد لَا تخدم اَلطالبَ فـي دِقةِ التنفـيذ اَلمباشرِ واتخاذ اَلقرارِ اليقيني فـي مادة تَتسمُ بالصرامة اَلرياضيةِ مثل الإحصـاء.

بينما نُلاحظُ أن اَلقيمَ التائيـة اَلمحسوبةَ لكل مـن المهارات (تَحديدِ المعطيات، صِياغةِ الفرضيات، اِختيارِ الوسيلة الإحصائية المـناسبة، اِستخراجِ القيمة اَلجـدوليةِ) كانت أَقلَّ مـن اَلقيمةِ الجـدولية عـندَ درجة حُريةِ (67) وَمستوىْ دلالة (0.05)، وَهذا يعـني قَبولَ الفرضيات اَلصفريةِ (الثانية، اَلثالثةَ، الرابعة، وَالسادسةَ على اَلتوالي)؛ أي أَنهُ لا يُوجدُ فرق دَالٌّ إحصائياً بَينَ متوسطي دَرجاتِ طلبـة اَلمجموعتينِ التجريبـيتين فـي هذه اَلمهاراتِ الأربع.

وَيُرجعُ اَلسببَ فـي ذَلِكَ إلـى تَّقاربِ المتـوسطينِ فـي تلك المهارات كَونهَا تمثلُ الجانب الإجرائي النمطي الذي اعتاد الطلاب على ممارسته؛ فأغلب الطلبـة فـي الصف الثالث قد مروا بخبرات علمية وتراكمية فـي مادة الإحصـاء الوصفـي ، مما جعل مهارات مثل استخراج المعطيات أو تسمية القانون أو البحث فـي الجداول الإحصائية أمراً مألوفاً ولا تحتاج هذه المهارات إلـى عمليات عقلية عليا معقدة أو تغيير جذري فـي البنية المعرفـية لتظهر فروقاً جوهرية بين إستراتيجيـة وأخرى. إن هؤلاء الطلبـة قد تكيفوا مع الأنماط الأساسية للمسألة وعلى الرغم مـن وجود أفضلية بسيطة فـي الأوساط الحسابية لصالح طلاب المجمـوعـة التجريبـية الثانية فـي مهارتي (صياغة الفرضيات واختيار الوسيلة)، إلا أنها لم ترتقِ إلـى مستوى الدلالة الإحصائية، مما يؤكد أن مثل هذه الاستراتيجيات الحديثة قد يظهر أثرها الحاسم فـي "المهارات التنفـيذية أكثر مـن ظهورها فـي "المهارات التمهيدية والروتينية".

الاستنتاجات:- توصل الباحث إلـى عدد مـن الاستنتاجات وهي:

1- يمكن تطبيق استراتيجيات التفكير المتشعـب ومـنها استراتيجية الافتراضي والتحليل الشبكي فـي القاعات الجامعية لتدريس مادة الإحصـاء الاستدلالي .

2- ان استراتيجية التحليل الشبكي أسهم فـي تنميـة مهارات حل المسألة الإحصائية ككل، وتحديداً فـي تنميـة مهارتي (تنفـيذ الحل، واتخاذ القرار الإحصائي) مقارنة بإستراتيجيـة التفكير الافتراضي.

3- التدريس القائم على خطوات التحليل الشبكي يولد بيئة أكاديمية مـنظمة وتفاعلية، تكسر حالة الركود العقلي المرافقة لطبيعة الإحصـاء المجردة، وتمكّن الطالب الجامعي مـن تحويل المعطيات الرقمية إلـى مسارات وروابط مـنطقية تسهل الفهم العميق والاحتفاظ بالمعرفة.

التوصيات: يوصي الباحث بما يأتي:

1. توجيه مدرسي ومدرسات مادة الإحصاء في الجامعات نحو ضرورة تبني استراتيجيات التفكير المتشعب (ولا سيما التحليل الشبكي) في تدريس الإحصاء الاستدلالي، والاهتمام بالجانب المهاري والتطبيقي للطلبة بدلا من الاكتفاء بسرد القوانين.

2. إقامة ورش عمل ودورات تدريبية مكثفة لأعضاء هيئة التدريس في مراكز العليم المستمر لتدريبهم ميدانياً على كيفية تصميم المواقف الإحصائية وبناء الخرائط الشبكية وفقاً للاستراتيجيات الحديثة.

3. دعوة اللجان العلمية المسؤولة عن تحديث مفردات مادة الإحصاء ، إلى تضمين المناهج أنشطة وتدريبات تتحدى تفكير الطلبة الجامعيين، وتحفز أذهانهم على بناء مسارات منطقية للوصول إلى اتخاذ القرارات الإحصائية السليمة.

المقترحات: يقترح الباحث إجراء البحوث المستقبلية الآتية:

1. أثر استراتيجية التحليل الشبكي في اكتساب المفاهيم الإحصائية لدى طلبة قسم العلوم التربوية والنفسية وتنمية دافعيتهم العقلية .

2. أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التنور الإحصائي لدى طلبة كلية التربية للعلوم الانسانية قسم العلوم التربوية والنفسية واختزال قلق الإحصاء لديهم.

3. فاعلية استراتيجية التفكير الافتراضي في تنمية البراعة الإحصائية لدى طلبة كليات التربية للعلوم الإنسانية واتجاههم نحو البحث العلمي.

References

- Abdul Majeed, A. S. (2020). The impact of using divergent thinking strategies in teaching "calculus" on self-regulated learning skills and appreciation of mathematical values among student teachers at the faculty of education. Journal of Education, 30(117).
- Abu Jado, S., & Nofal, M. B. (2010). Educational psychology (1st ed.). Dar Al-Masirah for Publishing, Printing and Distribution.
- Adam, M. M. K. M. (2008). The impact of using divergent thinking strategies on developing mathematical problem-solving ability and attitude towards mathematics among primary stage students of different achievement levels. Journal of Mathematics Education. Egyptian Society for Mathematics Education.
- Ahmed, S. A. (2016). The effectiveness of a program based on divergent thinking strategies and thinking maps in developing achievement and visual thinking in mathematics for high school students. Journal of Mathematics Education, 19(8), 6-90.
- Al-Ghusoun, A. A., Al-Shunnaq, M. M., & Al-Jawarneh, T. Y. (2022). The effectiveness of using the (STEM) approach in developing mathematical problem-solving skills among tenth-grade basic female students in Jordan. The Islamic University Journal of Educational and Psychological Studies. Al-Israa University.
- Al-Hamyan, M. M., & Al-Amer, H. S. (2021). The impact of using the (PQ4R) strategy on developing mathematical problem-solving skills among first-grade secondary school female students. Journal of the Arabian Peninsula Center for Educational and Humanities Research, 1(9), 99-124.
- Al-Janabi. (2023). Statistical literacy and problem-solving skills in educational research. Journal of Educational and Psychological Sciences. University of Baghdad.
- Al-Kubaisi, A. H. (2008). Mathematics teaching methods, styles, and enrichments (1st ed.). Arab Society Library.
- Al-Mashhadani, A. N. (2011). Teaching with maps, concepts, and network analysis. Dar Al-Manahij for Publishing.
- Al-Mashhadani, A. N. (2021). Hypothetical thinking in teaching university mathematics. Journal of Academic Sciences.
- Al-Mawla, H. M. (2012). Teaching and learning mathematics for understanding. Dar Al-Yanabee' for Printing, Publishing and Distribution.

- Al-Muhaimeed, F. M. S. (2016). The effectiveness of bar modeling in developing verbal mathematical problem-solving skills among sixth-grade primary female students. Journal of the Faculty of Education, 35(170, Part 2), 503-540. Al-Azhar University.
- Al-Nabhan, M. (2004). Basics of measurement in behavioral sciences (1st ed.). Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution.
- Al-Otaibi, B. M. (2022). Divergent thinking strategies and academic achievement. Journal of Contemporary Education.
- Al-Qatafeen, A. I., & Al-Miqdadi, A. M. (2021). The effectiveness of an educational program based on TRIZ theory in developing mathematical problem-solving skills among ninth-grade basic female students in Jordan. Jordanian Journal of Educational Sciences, 6(3), 314-336.
- Al-Shafei, L. R. M. (2010). A proposed program based on analogies to develop mathematical problem-solving skills among ninth-grade female students in Gaza [Unpublished master's thesis]. The Islamic University of Gaza.
- Al-Shammari, & Al-Tamimi. (2022). Teaching mathematics and statistics in the digital age. Dar Al-Manahij for Publishing.
- Cai, J. (2021). Teaching Mathematics for Understanding: Modern Trends and Problem Solving. Journal of Mathematics Education, 18(2).
- Fathi, A. S. (2023). The impact of using divergent thinking strategies to teach science in developing problem-solving skills for preparatory stage students. Journal of Research in Education and Psychology, 38(1), 247-274.
- Hamadat, M. H. (2009). The education system and teaching methods (1st ed.). Dar Al-Qalam for Printing and Publishing.
- Issa, W. R. M. (2017). The impact of using divergent thinking strategies on developing reading comprehension skills among fourth-grade basic female students [Unpublished master's thesis]. The Islamic University of Gaza.
- Mansour, M. H. M., & Al-Jarrah, A. A. (2025). Designing an electronic educational platform and measuring its impact on developing mathematical problem-solving skills and motivation towards mathematics among hearing-impaired students. Jordanian Educational Journal, 10(1, Suppl. 2), 324-350.
- Mohammed, H. M. (2018). The effectiveness of using divergent thinking strategies in teaching biology to develop reflective thinking and self-regulated learning skills among secondary school students. Journal of Scientific Research in Education, 19(9), 123-158.
- Qatami, Y. (2005). Theories of learning and teaching (1st ed.). Dar Al-Fikr for Printing and Publishing.

- Qatami, Y. (2013). Cognitive and metacognitive strategies. Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing.
- Shan, J., Millsap, R., Woodward, J., & Smith, S. (2012). Applied Tests of Design Skills- Part 1: Divergent Thinking. Journal of Mechanical Design, 134, 1-10.
- Thompson, P. W. (2007). Mathematics Education and the Development of Thinking. Journal of Mathematical Behavior, 26(1), 3-7.
- Zaitoun, A. (2021). Contemporary teaching methods in light of global trends (1st ed.). Dar Al-Shorouk.