أثر التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي ومهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

The Effect of Brain Based Learning in Teaching Statistics on the Development of Statistical Thinking and Decision-making Skill among Second Year Middle School students

إعـداد

د.عبدالرحمن محمد عبدالجواد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة بنى سويف

رئيس قسم المناهج وطرق التدريس

abdelrahmanboraei@gmail.com

ملخص البحث:
هدف البحث إلى الكشف عن أثر استخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلى تنمية التفكير الإحصائي ومهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذى المجموعتين المتكافئتين ،وتكونت مجموعة البحث من (٦٤) تلميذة من تلميذات مدرسة إهوه الإعدادية بنات التابعة لإدارة بني سويف التعليمية بمحافظة بني سويف؛ حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية قوامها (٣٢) تلميذة وتم التدريس لها باستخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ ،والأخرى ضابطة قوامها (٣٢) تلميذة واستُخدمت معها الطريقة المعتادة ،وتمثلت أدوات البحث في: اختبارالتفكير الإحصائي في الإحصاء المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول، ومقياس اتخاذ القرار، وأظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكلٍ من اختبار التفكير الإحصائي ومقياس اتخاذ القرار.
الكلمات المفتاحية: التعلم المستند إلى عمل الدماغ – التفكيرالإحصائي- اتخاذ القرار.

Abstract:
The aim of the research is to indicate the effect of using brain-based learning in teaching statistics on developing statistical thinking and decision-making skill among the second year middle school students. The experimental approach based on the quasi-experimental design with two equal groups was used. The research group was comprsed of (64) female students from Ahwa Preparatory School for Girls, Beni Suef educational district in Beni Suef Governorate. The research sample was divided into two groups: an experimental group consisting of (32) students who were taught using learning based on the principles of brain, and a control group consisting of (32) female students who were used the regular teaching method. The research tools consisted of the following: a statistical thinking test in statistics subject set for the second year middle school students in the first semester, and the decision-making scale. The results of the research showed that there was a statistically significant difference between the mean scores of the two groups in favor of the experimental group students in the post application of both the statistical thinking test and the decision-making scale.
Keywords: Brain-based learning - Statistical Thinking - Decision Making.

مقدمة :

يُعد علم الإحصاء جزءًا لا يتجزأ من مكونات المنهج العلمى، وقد ساهم الإحصاء بشكل كبير وفعال فى تطور المعرفة فى مجالات متعددة، حيث ظهرت علوم جديدة فى عديد من مجالات العلوم الأخرى نتيجة اقتران الإحصاء بها مثل علم النفس الإحصائي، الميكانيكا الإحصائية، الإحصاء الحيوى الطبى، الإحصاء التربوى. وأصبح الإحصاء يستخدم فى شتى المجالات، واهتمت كثير من الدول بإنشاء مراكز للإحصاء تتولى القيام بالإحصاءات اللازمة التى تساعدها فى التخطيط للتنمية فى المجالات الاقتصادية والاجتماعية وغيرها من المجالات.

ونظرًا لأهمية الدور الذى تلعبه الإحصاء فى المجتمعات المتقدمة فقد أوصى المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM) (National Council of Teachers of Mathematics) فى وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية على أهمية تدريس الإحصاء، وتنمية التفكير الإحصائي فى جميع المراحل الدراسية، بحيث تمكن البرامج التعليمية جميع الطلاب من فَهم المفاهيم الأساسية فى الإحصاء وتطبيقها، واستخدامها بحيث تصبح المفاهيم والإجراءات أكثر تعقيدًا عبر الصفوف الدراسية، وفى نهاية المرحلة الثانوية يكون لدى الطلاب معرفة وممارسة سليمة لمهارات جمع البيانات، ووصفها، وتمثيلها، وتنظيمها، وتلخيصها، وتحليلها وتفسيرها، وتقويم الأحكام بالاعتماد على تحليل البيانات (NCTM, 2000).

ويُعد التفكير الإحصائي من مجالات التفكير المهمة التي ينبغى الاهتمام بها وتنميتها، وتكمن أهميته فى أن المتعلم يصادفه الكثير من المواقف فى مختلف المجالات الاقتصادية والإدارية والاجتماعية والصحية ولا تخلو جميعها من ضرورة توظيف الأساليب الإحصائية المناسبة والوصول إلى استنتاجات تساعدهم فى فَهم وتفسير الظواهر والتنبؤ بها واتخاذ القرار المناسب فى ضوئها (عثمان، ٢٠١٠).

ونادت كثير من الدراسات والأدبيات بتوجيه الاهتمام بالتفكير الإحصائي، وتضمينه فى مناهج مراحل التعليم المختلفة، حيث يوفر التفكير الإحصائي طريقة مهمة لفَهم ما يدور فى العالم من حولنا، فهو مهم جدًا لفَهم العلوم الحديثة وتقييم المعلومات بصورة ناقدة، ولتفعيل تعليمه لابد من توظيفه فى مختلف المجالات، إذ يمكن تعليم المفاهيم الأساسية له فى الغرف الصفية ومعامل الحاسب الآلى باستعمال برامج يدوية وحاسوبية وطرق أخرى متخصصة (Kugler, et al, 2003).

ومن الدراسات التي أكدت على أهمية التفكير الاحصائي دراسة يوسف (٢٠٠٥) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح فى الاحصاء لاكتساب المفاهيم الاحصائية وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلاب المرحلة الثانوية،ودراسة زايد(٢٠٠٩) التى هدفت إلى التعرف على أثر المدخل المنظومى فى تدريس

الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة المسكري (٢٠١١) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية التفكير الإحصائي والتحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، ودراسة أبوالرايات (٢٠١٣) التى هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام مدخل البيانات الواقعية وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الاحصائي والدافعية نحو تعلم الإحصاء لدى طالبات الصف الثامن المتوسط، ودراسة منصور (٢٠١٥) والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة فى الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية فى تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بناتج التعلم لدى طلاب الصف الثانى الإعدادى، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة فى كل من: الاختبار التحصيلى، واختبار مهارات التفكير الإحصائي، **ودراسة** السعيدية(٢٠١٧) والتى توصلت لفاعلية *نموذج أبلتون (Appleton)في اكتساب المفاهيم الإحصائية والتفكير الإحصائي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي*، ودراسة النمراوي (٢٠٢٠) صنفت الطلاب حسب المهارة الإحصائية علي النحو التالي: أعلى متوسط حصل عليه الطلاب كان لمهارة تنظيم المعلومات وبلغ (٣.١) وتم تصنيفهم في هذه المهارة في المستوى الكمي، بينما صنف الطلاب في مهاراتي: وصف البيانات(٢.٢) وتمثيل البيانات(١.٨) في المستوى الانتقالي، وصنفوا في مهارة تحليل البيانات وتفسيرها في المستوى الذاتي حيث حصلوا على أدنى متوسط وبلغ (١.٣). وغاب المستوى التحليلي في أي من المهارات الأربعة.

وتعدعملية اتخاذ القرار من المهارات الهامة التي لا يتحلى بها الكثير من الأشخاص، ولذلك زادت معدلات البحث عن طرق تحقيق مهارة اتخاذ القرار من أجل تحقيق المنفعة العامة للجميع، نظرًا لأن مهارة اتخاذ القرار المتعلق بأسلوب الفرد المعرفي من أهم المهارات الإنسانية التي تؤثر في نوعية الحياة والنجاح فيها، حيث يمر الإنسان بمراحل عمرية مختلفة،ويحتاج في كل مرحلة إلى اتخاذ سلسلة من القرارات المناسبة، بعضها بسيط كاختيار نوع الطعام والملبس، ومكان للترويح والبعض الآخر معقد ومهم وأحيانًا مصيري، كاختيار نوع الدراسة ومهنة المستقبل ، واختيار شريك الحياة، والقررات قد تكون على مستوى الفرد أو الجماعة أو على مستوى المؤسسة أو الدولة.

ويعرّف مينسيموير وبيركنز Mincemoyer & Perkins (2003) مهارة اتخاذ القرار بأنها: "عملية تساعد على الاستجابة للظروف والمواقف الراهنة بالاختيار من بين البدائل"، ويرىشوارتز (Swartz,2008) أنّ المقصود بمهارة اتخاذ القرار هي: "قدرة الفرد على تحديد الموقف والضّرورات، واكتشاف الخيارات، والتنبؤ بالنتائج

المرجحة لكل خيار، وتقييم هذه النتائج في ضوء معايير محدّدة، واختيار الحل المناسب الذي يمثّل أفضل خيار ممكن، مع القدرة على تقديم المبررات.

ويؤكد جروان (٢٠٠٧) أن التربية التقليدية في البيت أو المدرسة لا يمكن أن تنمّي هذه المهارة، ولابدّ من توفير الفرص لتدريب التلاميذ على مواجهة مواقف متنوعة تستدعي اتخاذ قرارات وفق خطوات مدروسة، وفي ضوء المعلومات أو المعطيات المتاحة.

بينما ترى كل من المحتسب،سويدان (٢٠١١) وإيجر وبوجيهولز (Eggert,&et al,2013)إمكانية تطوير مهارة اتخاذ القرار إذا تمّ تطوير أنواع أخرى من التفكير؛ حيث يفترض هؤلاء الباحثون أن مهارة اتخاذ القرار تتأثر بالعديد من القدرات العقلية ومهارات التفكير والاستراتيجيات التعليمية التي يمكن التحكّم بها وضبطها لتطوير مهارة اتخاذ القرار.

ويصنف بعض الباحثين عملية اتخاذ القرار ضمن استراتيجية التفكير التي تضم حل المشكلات وتكوين المفاهيم بالإضافة إلى عملية اتخاذ القرار ،ويتعاملون مع كل منها بصورة مستقلة لأنها تتضمن خطوات وعمليات متمايزة عن بعضها البعض (جروان ،٢٠٠٧).

وهناك العديد من الدراسات التى أكدت على أهمية تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى التلاميذ، ومنها: دراسة حسن(٢٠١٣) التي توصلت إلى فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في وحدة المساحات، ودراسةعبدالحميد(٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض عادات العقل المنتجة في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ودراسة عباس(٢٠١٥) التي تناولت المناهج القائمة على التميز وتنمية القيم الاقتصادية ومهارات اتخاذ القرار والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وتوصلت إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار التحصيل الرياضي، واختبار القيم الاقتصادية، واختبار مهارات اتخاذ القرار) لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل الرياضي، والقيم الاقتصادية، ومهارات اتخاذ القرار، ودراسة عبدالصادق(٢٠١٦) التي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجية الكتابة من أجل التعلم على تنمية مهارات التواصل الرياضي واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة السيد(٢٠١٨) التي توصلت إلى برنامج قائم على الدمج بين قبعات التفكير الست والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة عبدالرحيم(٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية التدريس الاستقصائي المرتكز حول المشكلة العلمية في تنمية مهارات اتخاذ القرار

والكفاءة البحثية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ودراسة عوض(٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية تدريس الهندسة باستخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا على مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة عبدالعال(٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية المرونة المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات، ودراسة حسين(٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية نموذج آدي وشاير لتسريع النمو المعرفي في تدريس الرياضيات على تنمية الحس الرياضي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، ودراسةحمود(٢٠٢١) التي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجية العصف الذهني في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط ومهارات اتخاذ القرار في مادة الرياضيات.

وتعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من النظريات الحديثة التي لاقت اهتمامًا كبيرًا في العصر الحالي، والتي اهتمت بتنمية الفصين الكرويين للدماغ معًا، مستندة في ذلك إلى حقيقة مؤداها أن لكل فرد القدرة على التعلم وفقًا لظروفه وإمكاناته، حيث يمكن أن تزداد قدرته على التعلم بإثارة خلايا الدماغ العصبية وتنشيطها، والدماغ يمتاز بالقدرة التكيفية مع المواقف المختلفة (عبدالباسط، ٢٠١٤).

وتشير نظرية التعلم المستند إلى الدماغ أيضًا إلى أن التعلم يغير الدماغ من الناحية الفيزيائية، فمع كل ما هو جديد من خبرة أو إثارة أو سلوك يستطيع الدماغ تنظيم نفسه وتغيير شبكة التوصيل الكهروكيميائي فيه، وعلى الرغم من أن العلماء غير متأكدين تمامًا من كيفية حدوث ذلك إلا أنهم يشيرون إلى أنه عندما يستقبل الدماغ مثيرًا من أي نوع فإن ذلك ينشط عملية التواصل ما بين خلية وأخرى، فما أن تصل بعض أنواع المثيرات إلى الدماغ حتى تبدأ العملية، والمثيرات بالنسبة للدماغ قد تكون داخلية مثل العصف الذهني أو تكون خارجية عن طريق الحواس (السلطي، ٢٠٠٩).

وتستند النظرية فى تفسيرها لعملية التعلم إلى أن خلايا الدماغ تتكون من نوعين رئيسين من الخلايا هما:

- الخلايا المختصة بالتعلم والتفكير ويطلق عليها العصبونات.
- الخلايا الفروية المختصة بتوفير الغذاء لخلايا التعلم والتفكير.

ويحدث التعلم حينما تتشابك العصبونات مع بعضها البعض فى مناطق مختلفة من الدماغ محدثة شحنات كهروكيميائية داخل الخلية بهدف تبادل المعلومات وعلى هذا الأساس ينظر علماء الدماغ إلى التعلم بأنه: عملية تكوين ارتباطات بين مجموعة من العصبونات. (نصر، ٢٠١٥)

ويؤكد التعلم المستند إلى الدماغ على توافر بيئة تعليمية مثالية تسهم في إثراء عمليات التعلم والاحتفاظ بالمادة التعليمية وتذكرها على نحو صحيح من خلال توفير بيئة

تعليمية تعزز من عمليات التعلم بعيدة كل البعد عن الانفعالات السلبية كالخوف والتهديد، والتوتر، مع توافر قدر مناسب من التحديات التي تستثير دافعية واهتمام التلاميذ، وتزيد من ثقتهم في القدرة على تحقيق النجاح والتفوق، وتشجيع التعلم التعاوني والتعرض لخبرات محسوسة وممارسة المتعلمين لما تعلموه في سياقات متباينة، وتوفير التغذية الراجعة التي تُسهم في تدعيم نواحي القوة وعلاج نقاط الضعف لدى المتعلمين (عبيدات، أبوالسميد، ٢٠١٣).

وبالتالي يتميز التعلم المستند إلى عمل الدماغ بتوفير إطار لعمليتى التعليم والتعلُم يساعد في تفسير سلوكيات المتعلم، ويسمح للمعلمين بربط التعلُم بخبرات المتعلمين الحياتية والواقعية، كما يُوفر المناخ اللازم للتفكير الاحصائي والطرق السليمة التي تكفل نمو إتخاذ القرار لدى المتعلمين.

ويعد التعلم المستند إلى عمل الدماغ من الموضوعات التى تطرقت لها الدراسات والأبحاث العلمية وعُقدت حولها العديد من المؤتمرات، لما لها من تأثير كبير فى تحسين وتطور العملية التعليمية، وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات والبحوث ومنها دراسة خطاب (٢٠١٣) التى هدفت إلى التعرف على أثر استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي ومهارات الحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وتوصلت نتائجها إلى تحقيق هذا الهدف لدي تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي .ودراسة عبدالقادر(٢٠١٤) التى هدفت إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وأظهرت نتائجها تحقق هدف الدراسة، ودراسة عبدالعال(٢٠١٥) التى توصلت إلى أن استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ كان له الأثر فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى فى الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ودراسة هلال (٢٠١٦) التى توصلت إلى فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ فى تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة قنصوة(٢٠١٦) التى توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم، ودراسة عبدالفتاح (٢٠١٨) التى توصل من خلالها إلى فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الدافعية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية، ودراسة عبد ربه (٢٠١٨) التى توصلت لفاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة عبدالبر(٢٠١٩) التي توصلت لفاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء

المعرفة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ودراسة رزو(٢٠٢٠) التي توصلت لفاعلية وحدة في الهندسة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هايل لطلاب المرحلة الإعدادية

مما سبق يتضح أن الدراسات المذكورة سابقا، اهتمت باستخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ فى تدريس الرياضيات لتنمية متغيرات ثابتة متنوعة (التواصل الرياضي، الحساب الذهني، الحس العددي، التفكير الابتكارى والتأملي، القوة الرياضياتية، علاج صعوبات التعلم، تنشيط الدافعية للتعلم، البرهان الرياضى وخفض قلق الرياضيات) وإلى جانب ذلك فإن البحث الحالي استهدف قياس فاعلية التعلم المستند إلى عمل الدماغ فى تنمية تنمية التفكير الإحصائي **ومهارة اتخاذ القرار** لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادى.

الإحساس بالمشكلة:

تولد الإحساس بالمشكلة لهذا البحث من خلال عدة مسارات هى:

- **نتائج الدراسات السابقة التي أكدت على انخفاض مستوى التفكير الإحصائي لدى التلاميذ مثل دراسة** علي (٢٠١١) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كليات التربية، ودراسة الرواحي (٢٠١٧) التى سعت إلى تقصى أثر استخدام (WebQuest) فى تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف العاشر الأساسى بسلطنة عمان،وخلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية فى اختبار مهارات التفكير الإحصائي،ودراسة أحمد (٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية تصميم أنشطة إلكترونية وفق نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية لتعلم الإحصاء لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية،ودراسة الجعفري (٢٠١٨) التي توصلت إلى فاعلية نموذج قائم على الذكاءات المتعددة لتدريس الرياضيات وأثره على مهارات التفكير الإحصائي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الخامس الابتدائي بمحافظة القنفذة، ودراسة زين العابدين (٢٠٢٠) التى هدفت إلى الكشف عن أثر دمج برنامج Minitab فى تدريس الإحصاء على ىتنمية مهارات التفكير الإحصائي وخفض قلق الإحصاء لدى طلاب الكليات التكنولوجية المصرية، وأسفرت النتائج عن تحقق هدف الدراسة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما كشفت النتائج عن وجود علاقة ارتباطية سالبة ذات دلالة إحصائية بين التفكير الإحصائي وقلق الإحصاء

لدى أفراد المجموعة التجريبية، ودراسة الرفاعي(٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية إستخدام أنشطة الكتابة للتعلم في تعليم مقرر مبادىء الإحصاء على التحصيل والتفكير الإحصائي لدى طلاب كلية الإقتصاد والعلوم الإدارية، ودراسة الحربى(٢٠٢٠) والتي توصلت إلى أن متوسط نسبة تضمين المحتوى الرياضي في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط لمهارات التفكير الإحصائي بلغت (٢٢.٤%) وهي نسبة منخفضة، حيث جاءت مهارة وصف البيانات بالمرتبة الأولى بنسبة (٤٢%) وبنسبة تضمين متوسطة، يليها مهارة جمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها بنسبة (٢١.٩%) وبنسبة تضمين منخفضة، وفي المرتبة الثالثة تأتي مهارة تمثيل البيانات بيانياً بنسبة (١٧.٤%) وبنسبة تضمين منخفضة جداً، وفي الأخير تأتي مهارة تحليل البيانات وتفسيرها بنسبة (٨.٤%) وبنسبة تضمين منخفضة جداً.

- أكدت العديد من الدراسات على وجود تدنى فى مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ومنها دراسة (السيد، ٢٠١٨)، ودراسة (بحيرى؛ عبد الفتاح، ٢٠١٩)، ودراسة (الغامدى، ٢٠١١) ودراسة (حسين، ٢٠٢٠).
- **إجراء دراسة استكشافية**: بهدف إستكشاف وجود المشكلة من عدمه، حيث تم تطبيق اختبار التفكير الإحصائي في وحدة الإحصاء [*] (إعداد الباحث) ومقياس مهارة اتخاذ القرار [**]. (إعداد الباحث) على مجموعة مكونة من (٣٥) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي اللذين درسوا وحدة الإحصاء فى العام الدراسى (٢٠١٩/٢٠٢٠) بمدرسة إهوه الإعدادية بنات (العام الدراسي السابق للعام الذي تم تطبيق تجربة البحث) وكانت نتيجة التجربة الاستطلاعية كما هو موضح فى الجدولين التاليين:

جدول (١) نتيجة التجربة الاستطلاعية لاختبار التفكير الإحصائي

المهارة	وصف البيانات	تنظيم، وتلخيص البيانات	تمثيل البيانات بيانيًا	تحليل وتفسير البيانات	الاختبار ككل
الدرجة العظمى	٥	٥	٥	٥	٢٠
متوسط درجات التلاميذ	٣	٢.٩	٣.١	٢.٨	١١.٨
النسبة المئوية %	60	58	62	56	59

[*] ملحق (2) : اختبار التفكير الإحصائي في وحدة الإحصاء
[**] ملحق (4) : مقياس مهارة اتخاذ القرار

جدول (٢) نتيجة التجربة الإستطلاعية لمقياس اتخاذ القرار

المهارة	فهم المشكلة وتحديدها	اقتراح الحلول الممكنة	تقييم البدائل واختيار الحل المثالي	تنفيذ القراروتعميم نتائجه	المقياس ككل
الدرجة العظمى	٢١	٢١	٢١	٢١	٨٤
متوسط درجات التلاميذ	١٥.٢	١٤.٧	١٣.٧	١٣.٩	٥٧.٥
النسبة المئوية %	72.38	70	65.24	66.19	68.45

يتضح من الجدولين السابقين وجود قصور فى كل من: مهارات التفكير الإحصائي ككل وفى كل مهارة فرعية على حده وكذلك مهارات اتخاذ القرار ككل وفى كل مهارة فرعية على حده.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في: وجود قصور في التفكير الإحصائي وأيضًا في مهارة اتخاذ القرار لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي.

ولعل استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في تدريس الإحصاء قد يُسهم في علاج تلك المشكلة.

أسئلة البحث:

تحدد السؤال الرئيس للبحث في الصياغة التالية :

ما أثر استخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلى تنمية التفكير الإحصائي ومهارة اتخاذ القرار لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي؟

وأمكن الإجابة عنه من خلال الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما أثر استخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلى تنمية التفكير الإحصائي لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي؟
٢. ما أثر استخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاء على تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١- التعرف على أثر التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلى تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٢- التعرف على أثر التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلى تنمية مهارة اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالى فى أنه قد يُفيد فى :

- نشر ثقافة التعلم المستند إلى عمل الدماغ فى واقع العملية التعلىمية وكيفية استخدامه فى مواقف التعلىم بصفة عامة وفي تدريس الإحصاء بصفة خاصة .
- تقديم دليل للمعلم لاستخدام التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تدريس الإحصاء للصف الثاني الإعدادي يمكن أن يفيد المعلمين من حيث محاكاته وتطبيقه.
- تقديم أدوات بحث مبتكرة لقياس المتغيرات التابعة متمثلة فى (اختبار التفكير الإحصائي في وحدة الإحصاء المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ومقياس اتخاذ القرار) يمكن استخدامها في الواقع التعلىمي.

فرضا البحث :

بناءً على ما اتضح للباحث من القراءات ونتائج البحوث والدراسات السابقة أمكن صياغة الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التفكير الإحصائي لوحدة الإحصاء في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية.

منهج البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذى المجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، حيث تتعرض المجموعة التجريبية لتدريس وحدة (الإحصاء) باستخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ والمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة.

متغيرات البحث:

تمثلت في المتغيرات التالية:

١- **المتغير المستقل:** التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ.

٢- **المتغيران التابعان :** أ- التفكير الإحصائي ب- اتخاذ القرار

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية :

- مجموعة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة (إهوه الإعدادية بنات) التابعة لادارة بني سويف التعليمية – محافظة بني سويف .

- وحدة الإحصاء بكتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ م.

مصطلحات البحث:

- **التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ**: يعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه : تعلم مع حضور الذهن قائم على عمليات عقلية لإنتاج المعرفة الرياضياتية من خلال التكامل الوظيفى بين نصفى الدماغ فى الموقف التعلىمى، ويتم من خلال تنوع فى استراتيجيات التدريس المتناغمة مع مبادئ عمل الدماغ.
- **التفكير الإحصائي:** عُرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه : نشاط عقلي تمارسه تلميذة الصف الثاني الإعدادى عند تعاملها مع البيانات الإحصائية والأشكال البيانية بالاعتماد على مجموعة من المهارات متمثلة فى: وصف البيانات، تنظيم وتلخيص البيانات، تمثيل البيانات، وتحليلها وتفسيرها، باستخدام بعض الأساليب الإحصائية، ويقاس بالدرجة التى تحصل علىها التلميذة فى اختبار التفكير الإحصائي المُعد من قبل الباحث لهذا الغرض.
- **مهارة اتخاذ القرار:** عُرفت إجرائيًا في هذا البحث بأنها: عملية عقلية معرفية تمارسها تلميذة الصف الثاني الإعدادي عند تعرضها لموقف يحتاج إلى قرار متمثلًا في اختيار بديل من بين عدة بدائل ،ويقاس بالدرجة التي تحصل علىها عند تعرضها لمقياس اتخاذ القرار المعد من قبل الباحث لهذا الغرض.

الإطار النظري للبحث:

تناول الإطار النظري للبحث ثلاثة محاور هي متغيراته السابق ذكرها على النحو التالي :

المحور الأول: التعلم المستند إلى الدماغ:Brain – Based L Learning:

ويتضمن العناصر الفرعية التالية :

أولا: مفهوم التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ:

اختلفت وجهات النظر حول تعريف التعلم المستند إلى عمل الدماغ، فالبعض يرى أنه يُمثل إحدى النظريات المفسرة للمخ البشرى والعمليات العقلية، ويرى آخرون بأنه مدخل لتصميم مواقف التعلىم والتعلُم وفق بنية ووظيفة الدماغ وطبيعة عمله ويعتبره البعض الآخر بأنه يُمثل استراتيجيات أو تقنيات أو منهج شامل للتعلىم والتعلُم، وفيما يلي عرض لبعض التعريفات للتعلم المستند للدماغ من خلال أراء بعض التربويين:

- مدخل شامل للتدريس معتمدًا على استخدام علوم الأعصاب، والذي يتم فيه تنظيم للمواقف التعلىمية وفق بنى وطبيعة الدماغ (Jensen, 2008).
- منهج شامل للتعلىم والتعلم يستند إلى افتراضات علم الأعصاب الحديثة الذى يوضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي، ويستند إلى ما يعرف حاليًا عن التركيب التشريحي للدماغ البشري وأدائه الوظيفي في مراحل تطورية مختلفة (السلطي، ٢٠٠٩).
- العمليات العقلية المتمثلة في ضوء استقبال وإنتاج المعرفة القائمة على التكامل الوظيفي للنصفين الكرويين للمخ معًا داخل غرفة الدراسة (والي، ٢٠١٤).
- التعلم الذي يتم من خلال استراتيجيات التدريس المتناغمة مع عمل الدماغ ويحدث في صورة ترابطات وتشابكات تحدث في خلايا الدماغ العصبية، مع وجود الاستثارة العالية والدافعية والمتعة والتشويق والمرح والتعاون وغياب التهديد، وتعدد وتداخل الأنظمة داخل العملية التعلىمية (نصر،٢٠١٥) .
- أحد مداخل التدريس الحديثة التي تعتمد على معرفة قواعد عمل الدماغ البشري ذو المعنى وتوظيفها في العملية التعلىمية، مما يساعد في النمو الشامل للمتعلم، وأن يتشكل تشكيلاً صحيحـًا، وتحقيق الشخصية المتوازنة المتكاملة من جميع النواحي العقلية والنفسية والاجتماعية (مجاهد، ٢٠٢١).

مما سبق يتضح، أن التعلم المستند إلى عمل الدماغ يستند إلى تركيب المخ ووظيفته وطريقة عمله، وبالتالي فإن التعلُم سيحدث طالما أن الدماغ يقوم بإنجاز عملياته الطبيعية، وبالتالى تَغيُر نظرة المعلمين للمتعلمين، مع تَغيُر أساليب التعلُم نحو الأفضل.

ويُعرف التعلم المستند إلى عمل الدماغ اجرائيا فى هذا البحث بأنه: تعلم مع حضور الذهن قائم على عمليات عقلية لإنتاج المعرفة الرياضياتية من خلال التكامل الوظيفى بين نصفى الدماغ فى الموقف التعلىمى، ويتم من خلال تنوع فى استراتيجيات التدريس المتناغمة مع مبادئ عمل الدماغ.

ثانيا: أنواع التعلم من وجهة نظر التعلم المستند إلى الدماغ:

هناك نوعان أساسيان وفقًا لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ يمكن توضيحهما فيما يأتي (عبدالباسط ، ٢٠١٤):

- **النوع الأول: التعلم المتناغم مع الدماغ:** يتم من خلال تعدد وتداخل الأنظمة، ويهدف إلى تعلم موضوع بعينه تحت دافع معين باستثارة عالية ودون تهديد، مع تقديم التغذية الراجعة، والمعلم فيه موجه وميسر لعملية التعلم، والدافع فيه داخلي ويحتاج لإمكانية الحركة من جانب المتعلم والتفاعل وجهًا لوجه.
- **النوع الثاني: التعلم المضاد للدماغ:** يعتمد على تلقين المحتوى والجلسات الثابتة للتلاميذ من خلال المقاعد والهدوء التام، وفيه تهديد من المعلم للتلاميذ بالعقاب والحرمان من التعزيز، والتعلم فيه يتم بشكل جمعي ودون تغذية راجعة، والدافعية فيه خارجية قد تكون مرتبطة بالدرجات والمكافأة، كما أنه مرتبط بانتهاء الوقت وحينها ينتهي التعلم.

ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ تهتم وتميل إلى النوع الأول، وهو التعلم المتناغم مع الدماغ ، حيث يكون المتعلم بعيدًا عن الضغط الخارجي ويعمل بحريته ويعمل مع حضور الذهن، وله هدف ويتعلم موضوعًا محددًا، كما أنه يستخدم استراتيجيات بما يناسب اهتماماته وقدراته، وقد يتخذ الفرد نوعًا واحدًا من الاستراتيجيات التي تهتم بنصف واحد من نصفي الدماغ، وقد يستخدم استراتيجيات تصلح لنصفي الدماغ ، والمتعلم لا يرتبط فيه بجلسة معينة ولا روتين معين.

ثالثا: مبادئ التعلم المستندة إلى عمل الدماغ والاستراتيجيات المتناغمه لكل مبدأ:

لقد حدد كل من "كين" و "كين" اثني عشر مبدأ لهذه النظرية. وقد تم تعديل هذه المبادئ عدة مرات لتتناسب ونتائج بحوث الدماغ المستمرة والمتطورة (Caine , C, 2007)، وفيما يلي توضيح للمبادئ كما عرضها كل من "كين" و "كين": يلي كل مبدأ عدد من استراتيجيات التدريس الملائمة له ولتنميته كما يلي:

(١) الدماغ نظام ديناميكى: The Brain in Complex Dynamic

الدماغ نظام كغيره من الأنظمة الحيوية أو البيئية يعمل الدماغ بشكل كلي؛ حيث يسعى الدماغ إلى المحافظة على البقاء وحماية نفسه.وتظهر البحوث أن كل من الجسم والدماغ والعقل تتفاعل مع بعضها بشكل كبير، ومثال ذلك إمكانية ضعف جهاز المناعة جراء التعرض للضغوط وإمكانية تقويته بواسطة الاسترخاء والضحك، كما

يدعم تعلم القراءة قدرة المتعلم على التفكير في المجردات، أن لكل شيء يحدث للفرد آثارًا مباشرة وغير مباشرة تعود إلى طبيعة الترابط الدماغي.(Caine, 2002)

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الأول:تمرينات رياضة الدماغ (Brain Fyml) - شرب الماء - إعطاء معلومات عن الدماغ (تركيبه ووظائفه) - التغذية وأثرها على الدماغ.

(٢) الدماغ/ العقل اجتماعي: (The Brain/Mind in Social)

يستمر الدماغ/ العقل بالتغير طيلة الحياة تبعًا لانخراط الفرد مع الآخرين؛ لذلك لابد من النظر للأفراد كأجزاء من أنظمة اجتماعية أكبر؛ حيث يبدأ الدماغ بالتشكل مع بدء التفاعل مع البيئة المبكرة والعلاقات البينشخصية، ويولد كل طفل مزودًا بطاقة كامنة لإتقان جميع اللغات واللهجات البالغ عددها (٥٠٠٠)، ولكن تبين أن الأطفال يبدأون بفقدان بعض المرونة التي لديهم ويبدأون باكتساب نبرة اللغة بعد مرور سنة على أعمارهم.**(Caine, 2002)**

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثاني:العمل في مجموعات صغيرة - المناظرة Debate - المناقشة والحوار - حلقات الأدب - التعلم التعاوني **(Chapman, 2002)**

(٣) البحث عن المعني فطري: (The search for meaning is innate)

البشر مدفوعون فطريًا للبحث عن المعنى،وهناك مظهران للبحث عن المعنى، فالناس مولودون للعمل كعلماء ليكتشفوا ما في عالمهم، ومن ناحية أخرى فهم مولودون للعمل كفنانين، وذلك بإضفاء التعبير والصوت للمعنى الذي يكونونه أثناء انهماكهم في حياتهم.

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثالث:إعطاء وقت للتأمل والتفكير- إعطاء فترات راحة قصيرة- المنظم الشكلي- الخرائط العقلية- إجراء بحث ميداني

(٤) البحث عن المعني يتم من خلال التنميط (The search for meaning occurs through patterning)

يُدرك الدماغ الأنماط ويعمل على تشكيلها؛ حيث يكون الدماغ أفضل بكثير عند تكوين المعاني من خلال الحياة بواسطة إيجاد أنماط من الترتيب والتصنيف والتنميط، ويشكل التصنيف جوهر (عملية) التنميط، كما أن البشر مجهزون فطريًا بالقدرة على تطوير خرائط مكانية وزمانية لوجودهم، وأيضًا بناء خارطة حياة أو قصة، وبذلك يبني التنميط نماذج عقلية للواقع، ثم يُدرك الفرد ويربط ويتصرف في العالم المحيط به في ضوء تلك الفئات والخرائط والنماذج العقلية، ويصبح التعلم مطلبًا عندما يتواجد نمط واسع متحد أو عميق وهناك حاجة لإجابات جديدة، إذ تُعيد الخبرات الجديدة والمعاني والفهم ترتيب هذه النماذج الآلية.

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الرابع:المنظمات الشكلية- الخرائط المفاهيمية- K.W.L- الخرائط العقلية الذهنية - استقراء المزايا والسلبيات.

(٥) الانفعالات حاسمة من أجل التنميط: (Emotions are critical to patterning)

العواطف والأفكار لا تنفصلان، والعواطف مهمة جدًا فى عمليات اكتساب المعلومات وحفظها واستدعائها، وقد تغير تصور العلماء للدور الذي تلعبه الانفعالات في عملية التعلم، وبدأ الباحثون في السنوات الأخيرة يقدرون أهمية الانفعالات الكبيرة وحتى في العمليات العقلية العلىا، أي إنه لا يمكن فصل التفكير عن الانفعالات، وأن الجسم والدماغ بما فيها الانفعالات تشكل وحدة متآلفة.

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الخامس:لعب الدور- إتاحة الفرصة للتعبير عن المشاعر- تدريب استرخاء- كتابة تقارير ذاتية

(٦) يدرك كل دماغ/ عقل ويبدع الأجزاء والكل بشكل متزامن: (Every brain simultaneously perceives and creates parts and wholes):

يُدرك الدماغ الكل والجزء تلقائيًا، وهناك نزعتان منفصلتان لدى جميع الناس من أجل تنظيم المعلومات ولكنهما متزامنتان، وتعمل إحداهما على اختزال المعلومات إلى أجزاء في حين تدرك الأخرى المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات، وتنبثق هذه النزعات من تنظيم الدماغ، أما الأبحاث التي أجريت على الأدمغة السليمة فتشير إلى أن كلا جانبي الدماغ يعملان معًا ويتواصلان بواسطة الجسم الجاسئ حتى تتكامل القدرات التحليلية والحدسية.

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ السادس:K.W.L - المنظمات الشكلية - الخرائط العقلية- البوسترات- الدراما. **(Robbins & Gregory & Herndon, 2000)**

(٧) يتضمن التعلم كلا من الانتباه المركز والإدراك:

إن الفكرة الجوهرية في هذا المبدأ هي أن الدماغ / العقل منشغل طيلة الوقت باستقبال أعداد لا تحصى من الإحساسات، والصور، والمدخلات، وعلىه أن ينتقي منها باستمرار ويتجاهل ما تبقي.

وفي الحقيقة أن الأطفال في المدارس وفي البيت يتأثرون فعلىا وبشكل كبير بالبيئة الكلية، فما تبعثه تلك البيئة من رسائل متنوعة مباشرة وغير مباشرة من مثل لغة الجسد وتعبيرات الوجه لها تأثير كبير على المتعلم.(Caine & Caine, 2002)

بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ السابع: العمل في مجموعات- المنظمات الشكلية- الخرائط العقلية- النمذجة- عمل مشاريع- استضافة زائر متحدث. **(**Gregory & Chapman, 2002**).**

(٨) يتضمن التعلم دائمًا عمليات واعية وعمليات لا واعية:
يعتمد التعلم المعقد على قدرة الفرد على معالجة الخبرة – والتي من شأنها أن يصبح الشخص واعيًا لما يحصل فعلىا – وتزداد فرصة تطوير "اليقظة العقلية" (Mind fullness) مع تقدم العمر،وبقدر محافظة الفرد على وعيه في الواقع الحاضر بشكل نشط، وتزاد القدرة على تطوير الوعى والاستغراق فيما وراء الملاحظة المعرفية مع تقدم العمر، فكلما ازدادت إمكانية ملاحظة التفكير ازدادت إمكانية تنظيم الذات وتولى مهمة التعلم.
ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثامن: الدراما- الأشرطة السمعية- التغذية الراجعة من قبل الطلبة (Gregory &Shapman, 2002) ، حيث يزداد تشجيع المتعلم على التأمل ليُصبح على وعى بما يتعلمه.
(٩) في الدماغ لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:
يقصد بالذاكرة كل ما خزنه الفرد ويمكنه استرجاعه – ولكنها ليست بهذه السهولة – حيث إن الذاكرة تعمل أيضًا طيلة الوقت في نفس اللحظة التي يتحرك بها الفرد في العالم المحيط.
بصفة عامة فإن الذاكرة نوعان: قصيرة وطويلة المدي وعلماء النفس المعرفيون يشيرون إلى أربع أنظمة للذاكرة هي: (الذاكرة الصريحة- الذاكرة الإجرائية- ذاكرة المعاني- الذاكرة الانفعالية)
ومن الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ التاسع: تغير البيئة- أفلام الفيديو- استخدام الحاسوب والإنترنت- الشفافيات- إعطاء خيارات أو بدائل- العمل في مجموعات- رحلات ميدانية- لعب الدور– استضافة زائر – البوسترات.
(١٠) التعلم تطوري: (learning is developmental).
إن الدماغ بتركيبه المعقد وقدراته اللامحدودة – مرن بشكل كبير – يغير باستمرار من كينونته التي تشكلت بقوة بواسطة خبرات الفرد خلال مرحلة الطفولة وطيلة المراحل التالية؛ حيث يشير كل من "دياموند–هوبسون" أن التطور الدماغي والتعلم هما وجهان لنفس العملة، ويدرك المعلمون أن التعلم اللاحق يُبني على التعلم السابق، وأيضًا يفسر على صورة خبرات وأفكار جديدة.
بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ العاشر:K.W.L- التصنيف- الخرائط المفاهيمية.
(١١) يدعم التعلم المعقد بالتحدي ويكف بالتهديد:
يفسر "لودوLowdo" استجابة الخوف بوجود نظامي استجابة منفصلين أُطلق على النظام الأول "الطريق البعيد" (High Road) وهو جهاز بطيء نسبيا، والنظام الثاني "الطريق القريب" (Low Road) وهو طريق سريع نسبيًا، الأول يشكل استجابات انفعالية تتوافق مع إدراك الفرد ومعلوماته، وتتكون لديه انفعالات، وهذا هو

الطريق البعيد،أما النوع الثاني يتم تنبيه استجابة "اضرب أو اهرب" (Fight or Flight) في الحال "يسمى"Lodo"، هذا المسار بالطريق القريب أو التراجع (Down Shifting) حسب مصطلحات "هارت" (Hart).(Eric Jensen,2009)) ومعنى ذلك أن التعلم يُحفز بالإثارة والتحدى ويتراجع ويُكف بالتهديد وانعدام الأمن.

وفيما يلى بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الحادي عشر:طرح مشكلات واقعية ومناقشتها- استضافة ضيف زائر- العمل في مجموعات- التعلم الذاتي- الموسيقى.

(١٢) كل دماغ منظم بطريقة فريدة (Every Brain is uniquely organized).

على الرغم من أن الجميع لديهم نفس الأجهزة فإنهم مع ذلك مختلفون، فالعوامل التي تجعل منهم متشابهين هي نفسها التي تسمح لهم بأن يكونوا مختلفين يولد الجميع على سبيل المثال ولديهم "١٠٠" بليون خلية عصبية، ولكن برمجتهم الوراثية(Jenetic Blue Brint) مقرونة بالخبرات الفريدة، ويعتبر التفرد هو حقيقة الحياة فكل من: الجنس واللون والثقافة والمذهب أبعاد للفردية، حتى ولو ضمن الثقافة الواحدة والتي يبدو فيها الناس متشابهين ظاهريًا، تكمن بينهم اختلافات هائلة. (Caine & C, 2002) وهذا يتطلب تشجيع المتعلمين للتعبير عن أنفسهم بطرقهم المختلفة وفى ذات الوقت استخدام استراتيجيات مختلفة.

وفيما يلى بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع المبدأ الثاني عشر:عمل بحوث حسب اختيار الطلاب- عمل مشاريع- التغذية الراجعة- خيارات إجراء دراسة حالة- التعلم التعاوني- تصحيح الامتحان من قبل الطلاب ذاتيا

وبعد أستعراض مبادئ عمل الدماغ – تم في هذا البحث الأخذ بستة مبادئ علي النحو التالي:

جدول (٣)

مبادئ عمل الدماغ التى تم اختيارها فى هذا البحث

المبدأ	الدماغ نظام ديناميكى	الدماغ اجتماعى	فى الدماغ البحث عن المعنى يتم من خلال التنميط	الدماغ يدرك ويبدع الأجزاء والكل بشكل متزامن	فى الدماغ التعلم تطورى	فى الدماغ يُدعم التعلم بالتحدى ويكف بالتهديد
الاستراتيجيات المناسبة له	شرب المياه- التمرينات الرياضية- إعطاء معلومات عن الماء- التغذية وأثرها على الدماغ	العمل فى مجموعات صغيرة- المناظرة- الحوار والمناقشة- التعلم التعاونى	المنظمات الشكلية- خرائط المفاهيم- الخرائط الذهنية- K.W.L	K.W.L المنظمات الشكلية الخرائط الذهنية	K.W.L التصنيف خرائط المفاهيم الخرائط الذهنية	طرح مشكلات واقعية المناقشة والحوار العمل فى مجموعات تعلىم فردى إرشادى

وفى ضوء فحص الجدول السابق أمكن الأخذ بأكثر الاستراتيجيات تكراراً بين المبادئ الست المشار إليها وهى: **الحوار والمناقشة – العمل فى مجموعات صغيرة - K.W.L– التعلىم الفردى الارشادى - خرائط المفاهيم – المنظمات الشكلية**

اعتبارات أخذها الباحث في الحسبان وهي:

١- اعتبر الباحث أن المبدأ الأول (الدماغ ديناميكى) واستراتيجياته يستخدم يوميا مع بداية الموقف التعلىم وأثنائه.

٢- استخدام أيضًا استراتيجية (K.W.L) بمراحلها الثلاثة ثابت يوميا لأى درس:

جدول (٤)

استراتيجية (K.W.L)

K	W	L
ماذا تعرف	ماذا تريد أن تتعلم	ماذا تعلمت

حيث يتم ملء العمودين الأول والثانى مع بداية الدرس، ثم الاحتفاظ والعودة فى نهاية الدرس لملء العمود الثالث.

٣- يتم استخدام باقى الاستراتيجيات (الحوار والمناقشة – العمل فى مجموعات صغيرة – خرائط المفاهيم – الخرائط الذهنية – المنظمات الشكلية – التعلىم الفردى الإرشادى) فى تنفيذ الدروس اليومية بما يتناسب مع محتوى كل درس وأهدافه التعلىمية.

خامسا: مراحل التعلم المستندة إلى عمل الدماغ:

هناك عدة تصنيفات لمراحل التعلم المستند إلى الدماغ نذكر البعض منها فيما يأتي:

أ- **تصنيف ثلاثى:** يشتمل على ثلاث مراحل هي (Duman, 2010)، (Ozden&Glutekin, 2008) (Middle Tennesse Sate University, 2010)، (المطرفي ، ٢٠١٤):

١- مرحلة الانغماس أو الاندماج المنظم. ٢- مرحلة النشاط الهادئ.

٣- مرحلة المعالجة النشطة.

ب – تصنيف خماسى: يتضمن خمس مراحل هي (عفانة، الجيش، ٢٠٠٩):

١- الاستعداد للتعلم. ٢- الاندماج المنظم.

٣- اليقظة الهادئة. ٤- المعالجة النشطة. ٥- زيادة السعة الدماغية.

ج – تصنيف سداسى: يتضمن ست مراحل هي (ماريال م ، ٢٠١٣):

١- إعداد مناخ انفعالي للتعلم. ٢- تهيئة بيئة التعلم المادية.

٣- تصميم خبرة التعلم. ٤- تدريس المعرفة الإجرائية والتقريرية.

٥- التدريس من أجل التوسع وتطبيق المعرفة. ٦- تقويم التعلم.

د- تصنيف سباعى: يتضمن سبع مراحل هي (إريك جينسن، ٢٠١٤):

١- التعرض المسبق للمعلومات. ٢- الإعداد.
٣- عرض المعلومات واكتسابها. ٤- الشرح والإيضاح.
٥- الاحتفاظ والذاكرة. ٦- التحقق والثقة والتأكيد.
٧- الاحتفاظ والتجمع.

هـ - تصنيف خماسى آخر: يتضمن خمس مراحل هي (البنا، ٢٠١١)، (جودة، ٢٠١٤)، (نصر ، ٢٠١٥).

١- مرحلة الإعداد والتهيئة. ٢- مرحلة الاكتساب (الاستدخال).
٣- مرحلة التفصيل (التوسع). ٤- مرحلة تكوين (بناء) الذاكرة.
٥- مرحلة التكامل الوظيفي (الاندماج البنائي).

وبالنظر إلى التصنيف الأخير يتبين أنها إعادة المسميات لنفس المراحل الخمس السابقة ولكن بشكل أكثر فهما وتطبيقا، كما يلاحظ أن معظم البحوث تبنت تلك المسميات للمراحل الخمس مثل (عبدالباسط، ٢٠١٤)، (البنا، ٢٠١١)، وفيما يلى عرض موجزلمراحل هذا التصنيف الخماسى:

- المرحلة الأولى: الإعداد والتهيئة للتعلم:

تقدم هذه المرحلة إطار عام للتعلم الجديد، حيث يجهز دماغ المتعلم بالترابطات الممكنة، وتشتمل هذه المرحلة على فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للمواضيع ذات الصلة.

- المرحلة الثانية: الاكتساب (الاستدخال):

الاكتساب عملية ذهنية لتنظيم المعرفة والخبرات لجعلها مناسبة لخبرات المتعلم، وتشمل هذه المرحلة تشكيل ترابطات عصبية نتيجة الخبرات الأصلية والمترابطة.

- المرحلة الثالثة: التفصيل (التوسع):

تكشف هذه المرحلة عن ترابط المواضيع وتدعيم تعميق الفهم والتشابكات التي تكونت نتيجة التعلم الجديد، وتحتاج إلى إدماج المتعلمين في الأنشطة التعلىمية المختلفة من أجل فهم أعمق وتغزية راجعة.

- المرحلة الرابعة: تكوين (بناء) الذاكرة:

تهدف هذه المرحلة إلى تقوية التعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل، والمساعدة في تعميق المعالجة الدماغية والتعلم الأفضل.

- المرحلة الخامسة: التكامل الوظيفي (الاندماج البنائي):

تهدف هذه المرحلة إلى بناء شبكات عصبية موجهة نحو هدف التعلم الذي تم تحديده، وحينما يصبح المتعلم واعيًا لهدفه فإنه يصبح موجهًا عصبيًا وترابطيًا نحو موضوع التعلم.

سادساً: الفرق بين التعلم في ضوء نظرية جانبي الدماغ والنظرية التقليدية:

تشير الأدبيات التربوية إلى اختلاف التعلم في ضوء التعلم المستند للدماغ عن النظرية التقليدية السائدة في مدارسنا في العديد من الجوانب الأساسية والجدول التالي يعرض أهم وجوه الاختلاف بين النظريتين (عفانة، والجيش، ٢٠٠٩).

جدول (٥)

الفرق بين التعلم المستند إلي عمل الدماغ والنظرية التقليدية

أوجه المقارنة	النظرية التقليدية	نظرية التعلم المستند إلي عمل الدماغ
الإطار الفلسفي	المادة العلمية محور التعلم	آلية عمل الدماغ أساس عملية التعلم
التنظيم	تنظيم المادة العلمية منطقيًا	تنظيم الأنشطة في ضوء خصائص جانبي الدماغ
العوامل المؤثرة	فيزيائية خارجية تتعلق بكمية المعلومات	بيولوجية وفسيولوجية تتعلق بالدماغ بدرجة كبيرة
تطور المعرفة	استظهار المعرفة و تخزينها	بناء تراكيب معرفية في بنية االدماغ
المعلم	إيجابي نشط	موجه وفاحص لخصائص المتعلمين وأدمغتهم
المتعلم	سلبي غير متفاعل	إيجابي متفاعل مع الآخرين لتنمية التراكيب المعرفية في الدماغ
الأنشطة	نادرة تعتمد على الشرح والمحاضرة والمنافسة الفردية	متنوعة تقوم على دراسة التشابهات والمتناقضات والتعلم التعاوني واستراتيجيات ما وراء المعرفة
المناخ الصفي	مضبوط خال من التحركات وتسلطي يسوده استقبال المعلومات	خال من التهديد يسوده التحدي والمجازفة وهوبينة خصبة وغنية تثير التفكير
التقويم	قياس أدنى مستويات المعرفة والتذكر والاستيعاب.	قياس القدرات الدماغية في الجانبين الأيمن والأيسر ومحاولة تنشيطهما

ومن الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في التدريس دراسة (عيد، ٢٠٠٩) التي توصلت إلى فعالية برنامج قائم على جانبي الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بغزة، وتفوق أداء التلاميذ ذوي تكامل جانبي الدماغ في اختبار التفكير في الرياضيات على أقرانهم ذوي السيطرة اليمنى و اليسرى، وتوصلت دراسة (Rehman ,A & Bokhari, M , 2011)التي توصلت لفاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية قدرة طلاب المدارس الثانوية على التفكير وتنمية الجوانب الوجدانية لديهم وتحسين قدرتهم على التذكر من خلال تعلم مادة الرياضيات.

وتتمثل أهمية التعلم المستند للدماغ في أنه يساعد في تنمية:

- مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني طبقًا لدراسة خطاب(٢٠١٣).
- عادات العقل ومفهوم الذات الاكاديمي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات طبقًا لدراسة جودة(٢٠١٤).
- علاج صعوبات تعلم الرياضيات طبقًا لدراسة قنصوة(٢٠١٦).

- مهارات التحقيقات الرياضياتية طبقًا لدراسة الرباط(٢٠١٨).
- البراعة الرياضية طبقًا لدراسة الزهراني(٢٠١٩).
- الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة طبقًا لدراسة عبدالبر (٢٠١٩).
- التفكير الهندسي طبقًا لدراسة رزو(٢٠٢٠).

وقد تم الاستفادة من التعلم المستند للدماغ في تدريس الرياضيات بما يلي:

- إزالة عوامل التهديد من البيئة التعليمية وتوفير تغذية راجعة فورية للتلاميذ.
- استخدم أسلوب التقويم الذي يتلاءم مع التعلم المستند إلى الدماغ بحيث يوفرعنصر التحدي فيما يعرض من مشكلات علي التلاميذ.
- مساعدة التلميذ على بناء تصور ذهني عام لموضوع التعلم وأتاحت الفرصة لأكتشاف أهمية ما تم تعلمه.
- تغيير الاستراتيجيات التعليمية في أحيان كثيرة مثل استخدام خرائط المفاهيم، الخرائط الذهنية، والمنظمات الشكلية، والألعاب التعلىمية ، والتعلم التعاوني.
- قيام المعلم باستخدم استراتيجيات مناسبة لجذب انتباه الطلاب في بداية الحصة وعند غلقها.
- مساعدة التلميذ على بناء روابط لتضمين المعني وتنمية الروابط الرياضياتية.
- تنويع الأنشطة التعليمية التي تستثير الدماغ وتقوي الوصلات العصبية.
- توفير تفاعلات وتوصلات اجتماعية بين التلاميذ وبعضهم البعض.

المحور الثاني:التفكير الإحصائي Statistical Thinking:

أولا: مفهوم التفكير الإحصائي:

عرفه موني (Mooney, et. al., 2001) بأنه ممارسات معرفية ينهمك فيها الطلاب أثناء تناولهم للمهام الإحصائية مثل: وصف البيانات، وتمثيلها،وتنظيمها، وتلخيصها، وتحليلها، والتوصل إلى نتائج واستدلالات.

وعرفه فوستر (Foster, 2013) بأنه المهارة فى ممارسة العمليات الإحصائية ككل، بما فى ذلك تفسير البيانات الإحصائية، واكتشاف البيانات بطرائق غير متوقعة، وتوليد أسئلة جديدة.

وعرفه عبدالحميد (٢٠٠٦) بأنه قدرة الطالب على التعامل مع البيانات والأشكال والرسوم البيانية، معتمدًا على مجموعة من المهارات تتمثل فى: وصف البيانات، تنظيم وتلخيص البيانات، تمثيل البيانات، تحليل وتفسير البيانات، بهدف التوصل إلى نتائج واستدلالات معينة.

وعرفه الرفاعي (٢٠١٥) بأنه مجموعه من العمليات يقوم بها الطالب مستخدما فيها المعرفة الإحصائية بما تحويه من البيانات والجداول والرسوم البيانية والمصطلحات والمقاييس الإحصائية حول البيانات بأنواعها للوصول إلى استنتاجات تنبؤية تساعد فى عمليات اتخاذ القرار.

وعرفه القحطانى(٢٠١٧) بأنه مجموعة من العمليات العقلية والأدائية التى يقوم بها الطالب لحل مشكلة ترتبط بالبيانات، ويرتبط بالعديد من المهارات أهمها: جمع البيانات، وصف وتنظيم البيانات، تحليل وتفسير البيانات.

وعرفه زين العابدين (٢٠٢٠) بأنه مهارة الطالب على التعامل مع البيانات الإحصائية والأشكال البيانية معتمدًا على مجموعة من المهارات الأساسية متمثلة فى: وصف البيانات، تنظيم وتلخيص البيانات، تمثيل البيانات، وتحليلها وتفسيرها، باستخدام بعض الأساليب الإحصائية، ويقاس بالدرجة التى يحصل علىها الطالب فى اختبار مهارات التفكير الإحصائي المُعد لذلك.

وعُرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه :

نشاط عقلي تمارسه تلميذة الصف الثاني الإعدادى عند تعاملها مع البيانات الإحصائية والأشكال البيانية بالاعتماد على مجموعة من المهارات متمثلة فى: وصف البيانات، تنظيم وتلخيص البيانات، تمثيل البيانات، وتحليلها وتفسيرها، باستخدام بعض الأساليب الإحصائية، ويقاس بالدرجة التى تحصل علىها التلميذة فى اختبار التفكير الإحصائي المُعدمن قبل الباحث لهذا الغرض .

ثانيا: نماذج مهارات التفكير الإحصائي:

تنوعت الدراسات فى عرض نماذج للتفكير الإحصائي من حيث مستوياته ومهاراته وأمكن تناولها على النحو التالي :

النموذج الأول: نموذج جونز وآخرون (Jones et al, 2000):

تم صياغة هذا النموذج على أساس أن الطلاب يمرون بأربعة مستويات للتفكير الإحصائي هى:

١) **التمييز**: يكون التفكير تمييزى غير مرتبط بالبيانات المعطاة، حيث يركزون على خبراتهم السابقة.
٢) **الانتقال**: فى هذا المستوى تستخدم الأرقام لاستنتاج مقاييس المركز والانتشار.
٣) **المستوى الكمى**: يستخدم التفكير الكمى كأساس للحكم الإحصائي، ويبدى مرونة أكثر فى اكتشاف البيانات، ونادرًا ما يتم الربط بين المظاهر المختلفة للبيانات.
٤) **المستوى التحليلى**: يستخدم التفكير العددى والتحليلى فى اكتشاف البيانات، ويتم الربط بين المظاهر المختلفة للبيانات.

ويتضمن النموذج أربعة مكونات أو مهارات رئيسة للتفكير الإحصائي هى:

١) **وصف البيانات:** قراءة / كتابة البيانات فى قوائم أو جداول أو رسوم بيانية وتعيين قيمها.
٢) **تنظيم وتلخيص البيانات:** وصف شكل البيانات باستخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت.
٣) **تمثيل البيانات:** اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل البيانات.
٤) **تحليل وتفسير البيانات:** تطوير وإجراء الاستدلالات والاستنتاجات المبنية على البيانات.

النموذج الثاني :نموذج لانجرال ومونى (Langrall & Mooney, 2001):

تكون النموذج من مصفوفة ذات بعدين:الأول يشير إلى أن التفكير الإحصائي للطلاب يمر بأربعة مستويات هرمية، والثانى يتضمن أربعة مهارات إحصائية كما يلى:

البعد الأول: مستويات للتفكير الإحصائي حسب التسلسل الهرمى الآتى:

١) المستوى الذاتى: يكون تفكير الطالب محدودًا، وقد يبرر إجابته بناءً على رأيه الشخصى.
٢) المستوى الانتقالى: ينتقل الطلاب من التفكير الذاتى إلى التفكير الكمى البسيط، فالطالب عندما يواجه موقفًا إحصائيًا يظهر رغبة فى تمثيل أفكاره كميًا، وعلى الأغلب يركز على جانب أو مظهر واحد فقط.
٣) المستوى الكمى: فى هذا المستوى يستخدم الطلاب التبرير الكمى فى المواقف الإحصائية، و يتم التركيز على أكثر من مظهر واحد، ولكنهم لا يستطيعون الربط بين جميع المظاهر ولا يستطيعون ربط تحليلهم بسياق المسألة.
٤) المستوى التحليلى: فى هذا المستوى يستخدم الطلاب التحليل والتبرير الكمى فى المواقف الإحصائية، و يتم التركيز على أكثر من مظهر واحد، ويستطيع الطلاب الربط بين جميع المظاهر وربط تحليلهم بسياق المسألة.

البعد الثانى للنموذج :مهارات التفكير الإحصائي وفقا للنموذج: (وصف البيانات - تنظيم البيانات وتلخيصها - تمثيل البيانات بيانيا - تحليل البيانات، وتفسيرها) ويلاحظ أنه يتفق مع (جونز وآخرون) السابق بنسبة كبيرة فى المهارات وإن اختلفت المستويات فى مسمياتها بعض الشئ.

النموذج الثالث: نموذج بانكيتش وهورينج (Maxine Pfannkuch, Julia Horring, 2004)

أوضح هذا النموذج أن مهارات التفكير الإحصائي يمكن تحديدها فى أربعة مجالات هرمية هى:

١) **المجال الأول:** يرتبط بجمع البيانات حول مشكلة معينة وتجهيزها وتنظيمها، ويتضمن مجموعة من المهارات الفرعية منها: تحديد المشكلة والأسئلة

البحثية، وصياغة الفروض، وتوصيف أدوات جمع البيانات، وضبط أدوات جمع البيانات، وتكويد البيانات بحيث تصبح قابلة للمعالجات الإحصائية.

٢) **المجال الثانى:** يرتبط بتنظيم البيانات فى جداول تكرارية أو أشكال بيانية، ووصفها، ودراسة خصائصها، وتحديد مدى مصداقيتها، ودراسة القيم المتطرفة، واكتشاف العلاقات المنطقية وغير المنطقية داخل البيانات.

٣) **المجال الثالث:** يرتبط بتحليل البيانات، مع اختيار المعالجات الإحصائية المناسبة، ودراسة أكثر من بديل لهذه المعالجات بحيث يكون أكثر ارتباطًا باتخاذ قرار محدد لحل المشكلة محل الدراسة.

٤) **المجال الرابع:** ويرتبط بتفسير البيانات فى ضوء النتائج وربطها بأسئلة وفروض البحث، مع بناء الاستدلالات التى تسهم فى حل المشكلة واتخاذ القرار.

النموذج الرابع: نموذج (السعيد، ٢٠٠١):

يهدف إلى تطوير التفكير الإحصائي من خلال المرور بسبع مراحل بشكل مختصر فيما يلي: مرحلة التحليل الأولى - مرحلة التحليل الاستكشافى - مرحلة التحليل التجهيزى - مرحلة التحليل التأكيدى - مرحلة التحليل التتابعى - مرحلة التحليل التكرارى - مرحلة التحليل التكاملى

وحدد كل من (جرادات، ٢٠١٣)، و(الرفاعى، ٢٠١٥) مظاهر التفكير الإحصائي بأنها مهارات أو عمليات وتتمثل فى أربعة مظاهر هى: وصف البيانات - تنظيم البيانات وتلخيصها - تمثيل البيانات وعرضها - تحليل البيانات وتفسيرها.

وفى ضوء ما تم عرضه من البحوث والدراسات التى تناولت التفكير الإحصائي فإن الدراسة الحالية سوف تعتمد في قياس التفكير الإحصائي من خلال قياس مهارات التفكير الإحصائي التالية : وصف البيانات – تنظيم وتلخيص البيانات – تمثيل البيانات – تحليل وتفسير البيانات.

المحور الثالث: مهارة اتخاذ القرار Decision-making Skill :

يُعد تعلم مهارات التفكير أحد أهم الأهداف العامة للتربية، وذلك لما لهذه المهارات من أثر في سلوك الأفراد، وفي مختلف مخرجات العملية التعلىمية ، ولعل من أبرز مهارات التفكير التي يحتاج الطلاب تعلمها مهارات اتخاذ القرار.

حيث يشير جروان (٢٠٠٧) أن القليل من القرارات التي يتخذها الإنسان في حياته تحمل درجة عالية من اليقين حول نتائجها، وأنّ معظم القرارات المهمّة تتخذ في ظل حالة تجمع بين الشك والمخاطرة واليقين، وأن التربية التقليدية في البيت أو المدرسة لا يمكن أن تنمّي هذه المهارات، لذالابد من توفير الفرص لتدريب التلاميذ على مواجهة مواقف متنوعة تستدعي اتخاذ قرارات وفقَ خُطوات مدروسة، وفي ضوء المعلومات أو المعطيات المتاحة لديهم.

أولاً: تعريف مهارة اتخاذ القرار:

لكل فرد مفهومه الخاص بما تعنيه عملية اتخاذ القرارات، فالبعض يعتبرها عملية مشاركة بين الأفراد لتوحيد الرأي، أو أنها محاولة للوصول إلى هدف معين أو تبني موقف لا يثير معارضة الآخرين، والبعض الآخر يعتبرها اختيار البديل المناسب من بين البدائل المتعددة سواء على مستوى الفرد أو الجماعة، ومادامت هناك حالات تختلف الآراء في معالجتها وإيجاد الحلول لها، فإن الأمر يستدعي اتخاذ قرار بشأن هذه الحالات.

وعَرَفَ فارس (٢٠٠٦) مهارة اتخاذ القرار بأنها: "عملية اختيار حذر لبديل من بين مجموعة بدائل بحيث يحقق هذا البديل أقصي عائدًا باستخدام نفس الموارد".

أمّا سوارتز Swart (2008) فيرى أنّ المقصود بمهارة اتخاذ القرار هو: "قدرة الفرد على تحديد الموقف والضّرورات، واكتشاف الخيارات، والتنبؤ بالنتائج المرجحة لكل خيار، وتقييم هذه النتائج في ضوء معايير محدّدة، واختيار الحل المناسب الذي يمثّل أفضل خيار ممكن، مع القدرة على تقديم المبررات".

ويتطرق بيركنزPerkins (2009) إلى عدد من العمليات المعرفية التي تتطلبها عملية صنع القرار؛ حيث يرى أنّ اتخاذ القرار يمثل: "عملية ذهنية معرفية تتضمن قدرات متعدّدة كالتخطيط، والتحليل، والاستدلال، وتهدف إلى إيجاد بدائل ممكنة، بالفحص الدقيق للبدائل المتاحة، وإبداع بدائل لم تكن ظاهرة، وتحليلها وتقييم أثرها على جميع المعنيين بالقرار"، وعرفت قاسم (٢٠١١) اتخاذ القرار بأنه: "عملية تتعلق بالتطورات والأحداث الجارية حتى لحظة الاختيار وما يليها، أي إنها مجموعة من الخطوات العملية المتتابعة التي يستخدمها متخذ القرار في سبيل الوصول إلى اختيار القرار الأنسب والأفضل، فالقرار إذًا هو آخر خطوة من خطوات عملية اتخاذ القرار،أما هاريس (Harris,2012) فإنه يركز في تعريفه على مهارات ما قبل اتخاذ القرار؛ حيث يرى أنّ اتخاذ القرار يتضمن: "تحديد واختيار للبدائل اعتمادًا على قيم وتفضيلات متخذ القرار، فضلا عن أهدافه ورغباته وأسلوب حياته، ويتم ذلك كله في ضوء معايير محددة للحكم".

كما عرف على أنه عملية عقلية مركبة يمارسها التلاميذ وتؤدى إلى الاختيار الواعى بين العديد من البدائل المتاحة فى موقف محدد معتمدا على ما لديه من معلومات وبيانات متوفرة حول الموقف فى ضوء معايير محددة مع مراعاة القيم الاجتماعية وبما يحقق الأهداف المنشودة فى أسرع وقت (بحيرى ؛عبد الفتاح، ٢٠١٩).

وبدراسة وتحليل التعريفات السابقة لعملية اتخاذ القرار، وجد أن جميعها تؤكد على ما يأتى:

- وجود هدف محدد يسعى متخذ القرار إلى تحقيقه.
- وجود موقف أو مشكلة تحتاج إلى اتخاذ قرار.

- توظيف المهارات الفكرية المختلفة أثناء عملية اتخاذ القرار.
- وجود عدد من البدائل يختار الفرد من بينها ما هو الأكثر ملاءمة للموقف.
- ضرورة التوصل إلى قرار محدد ونهائى.
- تحتاج عملية اتخاذ القرار إلى مهارات معينة وعناء فى التفكير لتكوين رأى حول موضوع محدد.

وعُرفت مهارة اتخاذ القرارإجرائيًا في البحث الحالي على أنها:عملية عقلية معرفية تنطوي على اختيار بديل من بين عدة بدائل بحيث يؤدي إلى تحقيق الهدف المنشود ويقاس بالدرجة التي تحصل علىها تلميذة الصف الثاني الإعدادي باستجاباتها على مقياس اتخاذ القرار المعد من قبل الباحث.

ثانيا: مراحل بناء عملية اتخاذ القرارات:

يمكن أن تتم عمليه تنمية مهارة إتخاذ القرار لدي المتعلمين من خلال إتباع المراحل التاليه (طعمة،٢٠١٠):

(١)**فهم وتحديد وتحليل المشكلة:** المشكلة هي فجوة بين وضع مرغوب وآخر حالي، وعند تحديد المشكلة يجب التعمق في دراستها لمعرفة جوهر المشكلة الحقيقي وليس الأعراض الظاهرة التي توحي بالمشكلة الرئيسة؛ حيث يتطلب ذلك الإجابة على عدة أسئلة مثل: ما نوع المشكلة؟ وما النواحي الهامة أو الجوهرية في هذه المشكلة؟ ويجب مراعاة تعريفها بدقة والاستعانة بأهل الخبرة من داخل التنظيم أو خارجه لتشخيص المشكلة على أسس علمية وموضوعية، ومن ثم اختيار البديل الأفضل وبذلك تنجو القرارات الاستراتيجية من احتمالات الخطأ.

(٢)**تحديد الهدف:** فالهدف الذي يرمي الوصول إليه متخذ القرار قد يكون لتحقيق هدف معين، أو لتحقيق عدة أهداف يسعى متخذ القرار للوصول إليها، وقد تكون هذه الأهداف متناقضة .

(٣)**اقتراح الحلول الممكنة:** يُقصد بهذه المرحلة التفتيش والتحري عن الحلول المختلفة لحل المشكلة التي تم تشخيصها بدقة، وهذه المرحلة تَعقب مرحلة تحديد المشكلة (الهدف) ، وهي تفترض اقتراح بدائل أو حلول مختلفة ممكنة، وهذا ما يعتمد على قدرة الفرد على التحليل والابتكار لإيجاد حلول جديدة بالاعتماد على التجارب السابقة ومعلومات وخبرات الآخرين، وقد يقتضي الموقف الذي يواجه الفرد بأن لا يتخذ قرارًا، فعدم اتخاذ قرار قد يكون بحد ذاته حلاً مثاليًا.

(٤)**تقييم البدائل واختيار الحل المثالي:** تتمثل الصعوبة في أن مزايا وعيوب هذه البدائل لا تتضح بصورة واضحة وقت بحثها إلا لذوي الرؤية المستقبلية ، ولكنها لا تظهر فعلا إلا في المستقبل لأن هناك صعوبة في تقييم البدائل

والنتائج المتوقعة من كل بديل نظرًا لضيق الوقت المتاح، والخطورة تكمن بأن هناك معطيات جديدة داخلية أو خارجية قد تعترض سير متخذ القرارأثناء تنفيذه ؛ مما قد يؤدي إلى فشل البديل .

(٥)تنفيذ القرار (الحل المثالي) ومراقبته وتعميم نتائجه: يعتقد بعض متخذي القرار أن دورهم ينتهي بمجرد اختيار البديل الأفضل للحل، لكن هذا الاعتقاد خاطئ؛ ذلك لأن البديل الأفضل الذي يتم اختياره لحل المشكلة يتطلب التنفيذ عن طريق تعاون الآخرين ومتابعة ورقابة التنفيذ للتأكد من سلامة التطبيق وفاعلية القرار، وقد يتطلب الأمر معرفة وإلمام من لهم علاقة بالتنفيذ .

ثالثا: خصائص مهارات اتخاذ القرار:

تتميز مهارات اتخاذ القرار بمجموعة من الخصائص يمكن أن نوجزها في أنها :

أ- **مهارات عقلية :** يمكن تنميتها لدى الأفراد من خلال تدريب الفرد على التفكير الابتكاري والحساسية للمشكلات وابتكار البدائل الجديدة فعملية اتخاذ القرار تعد عملية عقلانية ورشيدة بالدرجة الأولي، وتوصف بأنها عقلانية لأنها تقوم على التفكير والتروي والتأمل، وتوصف بأنها عقلانية Rational حينما تكون المعايير التي يستند إليها الإنسان تقوم على أسس موضوعية وليس على أسس انفعالية Emotional(الفقي ، ٢٠١٠).

ب- **مهارات مستمرة:** فهي تمتد عبر الزمن، حيث تتصل بالماضي الذي تحدث فيه المشكلة التي تحتاج إلى اتخاذ قرار، وتتصل بالحاضر الذي يبحث فيه الفرد عن بدائل لحل المشكلة، وتتصل بالمستقبل الذي سوف يتخذ فيه القرار ويقيم فيه نتائج القرار، ولذا فهي تتصل بأوضاع حدثت في الماضي، ويتم الوصول إليها في الحاضر من خلال سلسلة من الأعمال العقلية المتلاحقة والهادفة، وتمتد في تأثيرها إلي المستقبل(النصير، وعبد الرحيم، ٢٠٠٣).

ج- **منظومة متكاملة :** من المهارات الفرعية التي تتوافق وتتداخل مع بعضها البعض لتحديد المشكلة وتحليلها واستكشاف جوانبها وجمع المعلومات حولها واختيار من بين البدائل ثم وضع قائمة بالحلول الممكنة، وهذه المنظومة المتكاملة تكون فيها المعلومات المتوافرة ومخرجاتها هي القرارات، أما الأنشطة التي يمارسها الفرد أثناء تلك العملية فهي عبارة عن عمليات عقلية ومعرفية وعوامل نفسية سلوكية (Bourne, J, 2007).

د- **مهارات ديناميكية:**فعملية اتخاذ القرار عملية معقدة ذات مراحل متعددة يتم من خلالها التعامل مع قضايا شخصية أو مهنية أو إدارية، ثم الحصول على المعلومات وتوليد أفكار حولها وتقييم هذه الأفكار وتحديد المخاطر أو المكاسب التي تبنى علىها، واختيار أحد البدائل المتاحة، ثم تنفيذ القرار ومتابعته (Simon, J. 2000,)

ه- **مهارات متغيرة:** فهي تتغير على حسب التغيرات التي تطرأ على المشكلة بالإضافة إلي أنها تختلف باختلاف المعلومات التي يتم التوصل إليها، لأنه من الممكن أن تأخذ المشكلة أشكالا جديدة عند مواجهتها، فقد تنقسم المشكلة الأساسية إلي عدة مشكلات فرعية وخاصة أن هذه المهارات في تقدمها يتغير إدراك الفرد للموقف الذي يتعامل معه لتصبح المشكلة أكثر وضوحا.

و- **مهارات مقيدة:** بقواعد ومعايير وقيم الفرد والمجتمع، فهي تتوقف على المعايير الاجتماعية الملائمة والرغبات الفردية الشخصية والتي تدفع الفرد لأداءات بعينها،فعند تقييم الحلول الأكثر قبولا للتنفيذ وإعدادها ينبغي أن يضع متخذ القرار في الاعتبار أن هناك معاييراً لقبول الحل من قبل الفرد ذاته ومن قبل المجتمع (سعيد ، ٢٠٠٧).

ز- **مهارات شاملة :** يمكن تطبيقها في كل أنواع القرارات وأساليب اتخاذها.

ح- **مهارات مرنة :** أي عند تحديد الأهداف والوسائل المختلفة لتحقيقها يجب التنبؤ بكل الاحتمالات ووضع برامج بأسلوب يُمكّن من تعديلها والتحول نحو برامج أخرى إذا ما فشلت البرامج الأساسية في التعامل مع المشكلات المتعددة(مختار ، ٢٠٠٧).

خامسا: أدوار المعلم لتنمية مهارات اتخاذ القرار:

أشار (**الشربيني، ٢٠١١**) إلى أن دور المعلم في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذه من خلال مناقشتهم في أهمية اتخاذ القرار في الحياة اليومية، ويقدم لهم نماذج متنوعة من القرارات أثناء تدريس الرياضيات، ويساعد تلاميذه في تنمية الوعي بأن اتخاذ القرار يتضمن أسئلة مثل: ما الأفضل؟ وما عواقب اختياره ؟ كذلك يقدم المعلم لتلاميذه مفهوم مهارات اتخاذ القرار على نحو صريح، ويستخدم المعلم مهام من تصميمه حتى يفهم التلاميذ العمليات المهمة في اتخاذ القرار ويألفوا أداءها.

وأشار(**عرفه، ٢٠٠٥**) أنه يجب على المعلم العمل في الفصل على تدريب التلاميذ على مهارات اتخاذ القرارات من خلال أنشطة تعلىمية تعتمد على المنطق والاستدلال والموازنة والتقييم وتتم وفق القيم الشخصية والاجتماعية المؤثرة.

بينما وضح (أبو جادو& نوفل، ٢٠٠٧) على المعلم أن يحدد الهدف أو الغرض المرجو من اتخاذ القرار، ويشخص الخيارات المتوفرة لديه، ويحلل الخيارات من حيث النتائج المترتبة على تنفيذها وينظم الخيارات والبدائل وفق نتائجها ويعيد تشخيص الخيارات المهمة ثم يعمل على مراجعة هذه الخيارات ويختار القرار المناسب ويعمل على تنفيذه.

بينما أبرزت (لافي، ٢٠١١) أنه يمكن للمعلم أن يشجع مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذه من خلال: بإتباع توجيه الأسئلة وبناء الفصل، واستجابة المعلم للتلاميذ والنمذجة للمعلم كنموذج، ولذلك فان معلم الرياضيات مطالب بتحديد ومناقشة بعض

القرارات الهامة في عصور تاريخية متنوعة مع تلاميذه وتصنيفها من حيث جدواها، هل كانت قرارات متسرعة، أم قرارات سليمة استندت إلى مبادئ وقيم منتجة؟ والنتائج المترتبة على كليهما ومساعدة التلاميذ في إصدار على هذه القرارات وتقيمها.

ولخص جروان (٢٠٠٧) هناك مجموعة من الأدوار التي يمكن أن يمارسها المعلم نحو تنمية قدرة التلاميذ على اتخاذ القرار بما يلي:-

- التنويع في استراتيجيات وأساليب التدريس حيث تكون موجهه نحو مهارات الحياة الأكثر أهمية في شخصية المتعلم كالقدرة على اتخاذ القرار لأن تنمية القدرة على اتخاذ القرار يعد موضوعا مهما في عصر بات فيه الفرد متخذا قرارات متعددة في أنشطة حياته اليومية.
- اختيار الاستراتيجية والأسلوب المناسب للقضية المطروحة في الموقف التعلىمي، وزيادة دافعية التلاميذ نحو الإبداع مع المشكلات وتنمية قدراتهم على إنتاج الأفكار ونقدها والتي تساعد على اتخاذ القرار السليم حول المشكلات.
- تدريب المتعلمين على كيفية جمع المعلومات وتنقيحها، وطرح أكبر عدد ممكن من البدائل المطروحة لإتاحة الفرصة لاختيار وإصدار القرار.
- تفعيل الأنشطة الإثرائية بحيث يتم تعلم مهارات الحياة المختلفة مثل مهارة تحمل المسئولية والحوار البناء وتفعيل الجانب العملي للدرس، لتوظيف المعارف والمهارات لتلبية حاجات المتعلمين نحو اتخاذ القرار.
- مساعدة التلاميذ على اقتراح الحلول للمشكلات وطرح الأسئلة وجمع البيانات وصنع القرارات بأنفسهم، وتوفير مناخ الحرية والإبداع، مراعيا رغبات الآخرين ومطالبهم و تهيئة جو صفي تعاوني داعم.

يتضح مما سبق أن: عملية اتخاذ القرار هى عملية تعتمد على مهارات التفكير العلىا، فيجب على التلميذ أن يفكر بشكل مختلف فى المواقف التى تواجهه ويسعى لوضع خطة علىمة لحلها، فيحدد المشكلة تحديداً دقيقاً، ويحدد له هدفاً أو عدة أهداف يسعى للوصول إليها، ويجمع عنها المعلومات الصحيحة من مصادر موثوق فيها، ويحدد مجموعة من البدائل للحل ويسعى لاختبار كل حل على حدة حتى يصل إلى الحل الأمثل، ويجب أن يراعي أن تكون عملية اتخاذ القرار تتم فى ظروف بيئة مناسبة وحالة نفسية مستقرة بعيد عن أى ضغوط.

إعداد المواد التعلىمية للبحث:

أولًا :اختيار الوحدة الدراسية مجال البحث وتحليل محتواها:

تم اختيار وحدة الإحصاء من كتاب الرياضيات المقررعلى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م ، والقيام بتحليل المحتوى بهدف تحديدجوانب التعلم المعرفية (المفاهيم والمبادئ والمهارات) المتضمنة في موضوعات الوحدة، وتم التأكد من ثبات التحليل وذلك باختيار زميل آخر من المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات (*)وتم حساب ثبات التحليل باستخدام معامل هولستى Holsti(الهويدي، ٢٠٠٥ ، طعيمة، ٢٠٠٨):والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول(٦)

نتائج حساب ثبات تحليل محتوى وحدة "الإحصاء "

فئة التحليل	التكرارات		التكرارات المتفق علىها	معامل ثبات التحليل
	تحليل الباحث	تحليل المتخصص		
المفاهيم	١٦	١٥	١٥	٠.٩٤
المبادئ	١٢	١١	١١	٠.٩٢
المهارات	١٠	٩	٩	٠.٩٠
المجموع	٣٨	٣٥	٣٥	٠.٩٢

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات تحليل المحتوى = ٠.٩٢، وهذه القيمة تدل على أن التحليل ذو نسبة ثبات عالية .

ثانيا: إعداد الصورة النهائية لدليل المعلم :تم إعداد دليل المعلم باتباع الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من الدليل:**هدف الدليل هو: استخدامه من قبل معلم الرياضيات القائم بالتدريس في تدريس وحدة "الإحصاء" والمقررة بالصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠ /٢٠٢١ موفقا للتعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغبما يحقق أهداف دراستها لدي التلميذات.

٢- **محتويات دليل المعلم :** تضمن الدليل ما يلى:

- مقدمة الدليل.
- نبذة مختصرة عنالتعلم المستند للدماغ .
- الخطوات الإجرائية لاستخدام التعلم المستند للدماغ فى تدريس وحدة الإحصاء.
- الأهداف العامة لتدريس وحدة الإحصاء.

(*) د/ سيد محمد عبدالله – أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد بالكلية

– الأهداف الخاصة السلوكية لكل درس من دروس الوحدة.
- تصميم الدروس وفقًا للتعلم المستند للدماغ، بعد التأكد من سلامة محتواها وصحتها العلمية بعد عرضها على مجموعة من المحكمين (*).

٢- تخطيط دروس الوحدة : تم ذلك في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى عمل الدماغ.

٣- ضبط الدليل: بعد الانتهاء من إعداد الدليل في صورته الأولية، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين (*) المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بغرض التحقق من صلاحيته مرورًا بالنقاط التالية:

– مدى مناسبة الدليل ووضوح فكرته وفق التعلم المستند لمبادئ عمل الدماغ.
– وضوح صياغة الأهداف التعلىمية لكل درس .
– وضوح أسلوب عرض الأنشطة لمحتوى الموضوعات المختارة وفق التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ.
– مدى مناسبة الأنشطة واستراتيجيات تنفيذها في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى عمل لدماغ .
– مدى مناسبة أساليب التقويم للأهداف التعلىمية المشار إليها في كل درس.
– الالتزام بالدقة العلمية لمحتوى الدليل وتسلسل الأفكار.
– الالتزام بالدقة اللغوية الرياضياتية لمحتوى موضوعات الدليل.
– إضافة أو حذف ما يراه الخبراء مناسبًا من وجهة نظرهم .

وقد أقر معظم المحكمين بصلاحية الدليل لاستخدامه لتدريس دروس الوحدة، ومناسبة الاستراتيجيات المستخدمة في تنفيذ الأنشطة داخل الفصل وفقًا للتعلم المستند إلى عمل الدماغ ، وفي ضوء آراء المحكمين وما أشاروا به من توجيهات تم التوصل إلي الصورة النهائية لدليل المعلم لتدريس وحدة الإحصاء لتلميذات الصف الثاني الإعدادي في ضوء التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ.

بناء أدوات البحث :

أولًا :إعداد اختبار التفكير الإحصائي في وحدة الإحصاء:

هدف الاختبار : هدف الاختبار لقياس مستويات التفكير الإحصائي لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي (مجموعة البحث) في مهاراته الأربع وهي (وصف البيانات، تنظيم وتلخيص البيانات، تمثيل البيانات، تحليل وتفسير البيانات) ، ولتحقيق هذا

* ملحق (1) : قائمة بأسماء السادة المحكمين.
** ملحق (٦) : دليل المعلم لتدريس وحدة الإحصاء

الهدف قام الباحث بإعداد اختبار التفكير الإحصائي، ويتكون الاختبار من (٢٠) مفردة موزعة على تسعة أسئلة كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول(٧)

توصيف اختبار مهارات التفكير الإحصائي

م	المهارات	وصف المهارة	أرقام الأسئلة التى تقيسها	عدد الفقرات	مجموع الدرجات	النسبة المئوية
١	وصف البيانات	قراءة وكتابة البيانات فى قوائم أو جداول أو رسوم بيانية وتعيين قيمها.	١ ، ٣	٥	٥	%٢٥
٢	تنظيم، وتلخيص البيانات	التعبير عن البيانات باستخدام (الوسط – الوسيط – المنوال)	٢ ، ٤	٥	٥	%٢٥
٣	تمثيل البيانات بيانيًا	اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل البيانات.	٩	٥	٥	%٢٥
٤	تحليل وتفسير البيانات	إجراء الاستدلالات والاستنتاجات المبنية على البيانات المعطاه	٥، ٦، ٧، ٨	٥	٥	%٢٥
٥	المجموع		٩	٢٠	٢٠	%١٠٠

الضبط الإحصائي لاختبار التفكير الإحصائي: تم ذلك من خلال الإجراءات التالية:

١- **تحديد صدق محتوى الاختبار :** تم التأكد من صدق محتوى الاختبار لما وضع من أجله وتحقيق أهدافه، من خلال آراء السادة المحكمين[*]وتم ضبطه وأصبح في صورته النهائية([**]) تمهيدًا لحساب ثباته وزمنه المناسب .

٢- **ثبات الاختبار:**تم من خلال إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة مكونة من (٣٥) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي اللذين درسوا وحدة الإحصاء فى العام الدراسى السابق (٢٠٢٠/٢٠١٩) بمدرسة إهوه الإعدادية بنات وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار، تم حساب زمن الاختبار بأخذ متوسط أزمنة مجموعة التلميذات فكان (٧٠) دقيقة ،وبعدها تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا للثبات (معامل كرونباخ)(فؤاد أبو حطب ، وسيد عثمان ،١٩٨٧: ١٢٠) حيث كانت قيمة معامل ألفا كما بالجدول التالي :

[*] ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

[**] ملحق (٢) الصورة النهائية لاختبار التفكير الاحصائي.

جدول (٨)
نتيجة حساب قيمة معامل ثبات اختبار مهارات التفكير الإحصائي

عدد مفردات الاختبار	معامل الثبات α
٢٠	٠,٨١

ويشير جدول (٨) إلى أن معامل الثبات لاختبار مهارات التفكير الإحصائي هو ٠.٨١ مما يعني أن الاختبار ذو ثبات عال، ويمكن استخدامه بدرجة عالية من الثقة .

ثانيا: تصميم مقياس اتخاذ القرار: تم تصميم هذا المقياس وفقًا للخطوات التالية:

الهدف من المقياس: استخدامه كأداة موضوعية بعد ضبطها احصائيا للتعرف على مستوى اتخاذ القرار لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي بعد انتهاء التجربة.

تحديد أبعاد مقياس اتخاذ القرار: في ضوء ما تم الاطلاع علىه في الإطار النظري من الأدب التربوي والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة، بأبعاد مهارات اتخاذ القرار ، التزم البحث بأبعاد مهارات اتخاذ القرارالتى تم اشتقاقها والإشارة إليها سابقًا وهى (فهم المشكلة وتحديدها– اقتراح الحلول الممكنة- تقييم البدائل واختيار الحل المثالي- تنفيذ القرار ومراقبته وتعميم نتائجه).

تحديد عبارات مقياس اتخاذ القرار:

تكون المقياس في صورته النهائية من (٢٨) مفردة منها (١٦) مفردة إيجابية و (١٢) مفردة سلبية ،موزعين على أبعاده الأربعة وأمام كل مفردة ثلاثة مستويات للموافقة (موافق بشدة ، موافق ، موافق الى حد ما) .يقابلها درجات (٣ ،٢، ١) على الترتيب لتتراوح الدرجات ما بين (٢٨ درجة كحد أدنى ، ٨٤ درجة كحد أقصى ،كما تم تحديد عدد ١٦ فقرة إيجابية و١٢ فقرة سلبية .

وضع تعلىمات مقياس اتخاذ القرار:

تم وضع مقدمة للمقياس غرضها تعريف التلميذات بالهدف من المقياس وطبيعته ، وتشجيع التلميذات على الاستجابة للمفردات بصورة صادقة لتقليل فرص التخمين.

الصورة النهائية للمقياس: تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المُحكَّمين ، وذلك لإبداء نسبة الاتفاق في عبارات المقياس من حيث:

- وضوح العبارات.
- التأكد من مناسبة كل عبارة للبعد التي تقيسه.
- التأكد من مناسبة كل عبارة لمستوى تلميذات الصف الثاني الإعدادي .
- إضافة ما يرونه مناسبًا أو حذف وتعديل ما يرونه غير مناسبًا.

وتم ضبط فقراته في ضوء ما أبداه السادة المحكمون وأصبح في صورته النهائية كما بالجدول التالي :

جدول(٩)
توصيف مقياس اتخاذ القرار على أبعاده والعبارات داخل كل بعد

م	البعد	العبارات	عدد العبارات	أدنى درجة	أعلى درجة
١	فهم المشكلة وتحديدها	من ١-٧	٧	٧	٢١
٢	اقتراح الحلول الممكنة	من ٨- ١٤	٧	٧	٢١
٣	تقييم البدائل واختيار الحل المثالي	من ١٥-٢١	٧	٧	٢١
٤	تنفيذ القراروم راقبته وتعميم نتائجه	من ٢٢-٢٨	٧	٧	٢١
المجموع		٢٨	٢٨	٢٨	٨٤

الضبط الإحصائي لمقياس اتخاذ القرار: تم ذلك من خلال الإجراءات التالية:

صدق المقياس :

اكتفى الباحث بصدق المحكمين حول محتوى المقياس واعتبره مؤشرًا للثقة فيه .

حساب زمن المقياس:

ثم حساب متوسط الزمن الذي استغرقته كل تلميذة من تلميذات المجموعة الاستطلاعية في الإجابة على مقياس اتخاذ القرار وعددهم ٣٥ تلميذة بالصف الثاني الإعدادي اللذين درسوا وحدة الإحصاء فى العام الدراسى السابق(٢٠١٩/٢٠٢٠) بمدرسة إهوه الإعدادية بنات، فوجد أن متوسط الزمن اللازم للإجابة على المقياس هو (٣٠) دقيقة.

حساب ثبات المقياس:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا للثبات (معامل كرونباخ)(أبو حطب، فؤاد & عثمان، سيد ،١٩٨٧: ١٢٠) حيث كانت قيمة معامل ألفا كما بالجدول التالي:

جدول (١٠)
معامل الثبات لمقياس اتخاذ القرار

عدد مفردات المقياس	معامل الثبات α
٢٨	٠,٧٩

ويشير جدول (١٠) إلى أن معامل الثبات للمقياس ككل مرتفع مما يعني أن المقياس ثابت إلى حد كبير ، ويمكن استخدامه بدرجة عالية من الثقة

وبعد حساب صدق المقياس وثباته أصبحت الصورة النهائية للمقياس تتكون من (٢٨) مفردة، وعلى ذلك فإن الدرجة الكلية للمقياس = ٢٨ × ٣ = ٨٤ درجة ، وهي أعلى درجة ، أما أدنى درجة = ٢٨ ×١ = ٢٨ درجة ، وبذلك أصبح المقياس قابلًا للتطبيق.

رابعًا: إجراءات تجربة البحث:

١- التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث: تم تطبيق اختبار التفكير الإحصائي و مقياس مهارة اتخاذ القرار قبليا على تلاميذ مجموعتى الدراسة، وللتأكد من تكافؤ مجموعتى الدراسة فى التفكير الإحصائي و مهارة اتخاذ القرار وتم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لكل من اختبار التفكير الإحصائي و مقياس مهارة اتخاذ القرار، كما هو موضح فى جدول (١١):

جدول (١١)

نتائج اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي فى اختبار التفكير الإحصائي و مقياس مهارة اتخاذ القرار.

	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار "ت"			
					درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	قيمة "ت" الجدولية	مستوي الدلالة عند ٠.٠١
اختبار التفكير الإحصائي	التجريبية	٣٢	٧.٨	٢.٣	٦٢	٠.٥٤	٢.٦٢	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٢	٧.٥	٢.١				
مقياس مهارة اتخاذ القرار	التجريبية	٣٢	٤١.٨	٤.٦	٦٢	١.٠٩	٢.٦٢	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	٣٢	٤٣.١	٤.٨				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دالة إحصائيًا مما يدل على أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، وهذا يعني أن مجموعتي البحث متكافئتان فى التفكير الإحصائي و مهارة اتخاذ القرار قبل بدء التجربة.

كما تم التأكد من تكافؤ المتغيرات الأخرى مثل (المستوى الاقتصادى والاجتماعى والعمر الزمنى)

٢- التدريس لمجموعتي البحث:

بعد أن تم الاطمئنان إلى تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ، تم تدريس وحدة "الإحصاء" لمجموعتي البحث؛ حيث درست المجموعة التجريبية وفق التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ ،ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة بواسطة زميل معلم أول بالمدرسة(*) بعد أن تم الجلوس معه أكثر من مرة لتوضيح فكرة البحث وكيفية تنفيذه، إلى جانب زيارته ومتابعته أكثر من مرة، وقد استغرق

* السيد/ عزت إبراهيم محمود، معلم أول الرياضيات بمدرسة إهوة الاعدادية بنات – ادارة بنى سويف.

تطبيق التجربة ١٢حصة بما يعادل ٥ أسابيع تقريبا في الفترة من ٢٠٢٠/١١/٦م وحتى ٢٠٢٠/١٢/١٠مً ،والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٢)

إجراءات سير تجربة البحث وتوقيتاتها الزمنية

الفترة	عنوان الدرس	الزمن	موعد الفترة
الأولى	تمهيد +مراجعة	حصة واحدة(٤٥) دقيقة	٢٠٢٠/١١/٦م
الثانية	جمع البيانات وتنظيمها	حصتان (٩٠)دقيقة	١٣/ ١١/ ٢٠٢٠م
الثالثة	الجدول التكراري المتجمع الصاعد وتمثيله بيانيًا	حصتان (٩٠)دقيقة	٢٠/ ١١/ ٢٠٢٠م
الرابعة	الجدول التكراري المتجمع النازل وتمثيله بيانيًا	حصتان (٩٠)دقيقة	٢٧ / ١١/ ٢٠٢٠م
الخامسة	الوسط الحسابي	حصتان (٩٠)دقيقة	٢٠٢٠/١٢/٣م
السادسة	الوسيط + المنوال	حصتان (٩٠)دقيقة	٢٠٢٠/١٢/١٠م

٣- التطبيق البعدي لأدوات البحث على مجموعتي البحث:

بعد الانتهاء من التدريس لمجموعتي البحث وذلك يوم الخميس الموافق ١٠ /١٢ /٢٠٢٠م، تم التطبيق البعدي لأدوات البحث(اختبار التفكير الإحصائي ، مقياس مهارة اتخاذ القرار) على كلا المجموعتين يومي الإثنين٢٠٢٠/١٢/١٤م (اختبار التفكير الإحصائي)، والثلاثاء الموافق١٥ /٢٠٢٠/١٢م (مقياس اتخاذ القرار) ، وتم تصحيح أداتي البحث، ورصد النتائج ، تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، وتفسيرها ، وذلك بهدف التحقق من صحة فروض البحث وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء تلك النتائج .

نتائج البحث وتحليلها:

أولا: النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير الإحصائي:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي نصه " ما أثر استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في تدريس الإحصاءعلى تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟".

تم التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث، والذي نصه " يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الإحصائي لصالح المجموعة التجريبية"، حيث تم حساب قيمة "ت" ودلالتها وبيان حجم الأثر كما يوضحه الجدول التالي :

جدول (١٣)
نتائج اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الإحصائي

المهارات الرئيسة المكونة للاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم الأثر ومقداره
وصف البيانات	التجريبية	٣٢	٤.١	١.٢٥	٦٢	٢.٨٥	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١	٠.١١٥ متوسط
	الضابطة	٣٢	٣.١	١.٤				
تنظيم وتلخيص البيانات	التجريبية	٣٢	٤	١.٣	٦٢	٢.٤	دالة إحصائيًاعند ٠.٠٥	٠.٠٨٥ متوسط
	الضابطة	٣٢	٣.١	١.٦				
تمثيل البيانات	التجريبية	٣٢	٤.١	١.٤	٦٢	٢.١٢	دالة إحصائيًا عند ٠.٠٥	٠.٠٦٧ متوسط
	الضابطة	٣٢	٣.٢	١.٥٦				
تحليل وتفسير البيانات	التجريبية	٣٢	٣.٩	١.٦٥	٦٢	٢.٤٣	دالة إحصائيًا عند ٠.٠٥	٠.٠٨٦ متوسط
	الضابطة	٣٢	٢.٨	١.٩				
الاختبار ككل	التجريبية	٣٢	١٦.١	٤.٣	٦٢	٣.١	دالة إحصائيًا عند ٠.٠١	٠.١٣ متوسط
	الضابطة	٣٢	١٢.٢	٥.٤				

- يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارة وصف البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي لصالح أفراد المجموعة التجريبية حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ٢.٨٥ أكبر من قيمة ت الجدولية ٢.٦٢ لدرجات حرية (٦٢) وحسب حجم الأثر وفقا لمربع ايتا ($\eta 2$) فكان ٠.١١٥ (متوسط)، مما يدل علي أن استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في التدريس له تأثير متوسط في تنمية مهارة وصف البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي .
- كما يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارة تنظيم وتلخيص البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي لصالح أفراد المجموعة التجريبية حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ٢.٤ أكبر من قيمة ت الجدولية لدرجات حرية (٦٢) وتم حساب حجم الأثر وفقا لمربع ايتا ($\eta 2$) فكان ٠.٨٥ (متوسط)، مما يدل علي أن استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في التدريس له تأثير متوسط في تنمية مهارة تنظيم وتلخيص البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي .

- كما يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارة تمثيل البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي لصالح أفراد المجموعة التجريبية حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ٢.١٢ أكبر من قيمة ت الجدولية لدرجات حرية (٦٢) وتم حساب حجم الأثر وفقا لمربع ايتا ($\eta 2$) فكان.٠٦٧ (متوسط)، مما يدل على ان استخدام التعلم المستند لمبادئ عمل الدماغ في التدريس له تأثير متوسط في تنمية مهارة تمثيل البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي.
- كما يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارة تحليل وتفسير البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي لصالح أفراد المجموعة التجريبية حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ٢.٤٣أكبر من قيمة ت الجدولية لدرجات حرية (٦٢) وتم حساب حجم الأثر وفقا لمربع ايتا ($\eta 2$) فكان٠.٠٨٦ (متوسط)، مما يدل على ان استخدام التعلم المستند لمبادئ عمل الدماغ في التدريس له تأثير متوسط في تنمية مهارة تمثيل البيانات كأحد مهارات التفكير الإحصائي.
- كما يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري ككل لصالح أفراد المجموعة التجريبية حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ٣.١ أكبر من قيمة ت الجدولية ٢.٦٢ لدرجات حرية (٦٢) وتم حساب حسب حجم الأثر وفقا لمربع ايتا ($\eta 2$) فكان ٠.١٣ (متوسط)، وهذا يدل على صحة الفرض الأول وقبوله بصياغته الواردة بالبحث مما يدل على ان استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في التدريس له تأثير متوسط في تنمية التفكير الإحصائي ككل،وهو تأثير مقبول ومرضٍ إذا أخذنا في الاعتبار قصر فترة تطبيق البحث حوالي (شهر تقريبًا) ولو أن استخدام استراتيجيات التدريس المستندة إلى مبادئ عمل الدماغ استمرت لفصل دراسي كامل لربما أصبح التأثير كبيرًا .

للتأكد من صحة الفرض الثاني الخاص باتخاذ القرار والذي نصه هو :

يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية .

قام الباحث بتصحيح مقياس اتخاذ القرار في التطبيق البعدي لكل من تلميذات المجموعتين (التجريبية الضابطة) وتم حساب كل من المتوسط الحسابي ، الانحراف

المعياري لكل من المجموعتين ،ثم تم حساب قيمة ت وتحديد دلالتها ،وحساب حجم الأثر وتحديد دلالته ، كما هو موضح بالجدول التالي

جدول (١٤)

نتائج اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في مقياس اتخاذ القرار وحجم الأثر ودلالته

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار "ت"				حجم الأثر	دلالة حجم الأثر
				درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	قيمة "ت" الجدولية	مستوي الدلالة عند ٠.٠١		
التجريبية	٣٢	٧١	٦.٤	٦٢	٤.٤١	٢.٦٢	دالة إحصائيًا	٠.٢٣٨	كبير
الضابطة	٣٢	٦٤	٦.٩						

ويتضح من االجدول السابق أن قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠١مما يدل على أن الفرق بين المتوسطين دال إحصائيًا ،وأن حجم الأثر المحسوب هو ٠.٢٣٨وهو تأثير كبير وفقًا لدلالة حجم الأثر ، وهذا بدوره يشير إلى تحسن مستوى اتخاذ القرار لتلميذات المجموعة التجريبية مقارنةً بالمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة .

تفسير نتائج البحث:

تشير النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير الإحصائي ومقياس اتخاذ القرار إلي وجود أثر إيجابي في استخدام التعلم المستند لمبادئ عمل الدماغ في تدريس وحدة الإحصاء لتلميذات الصف الثاني الإعدادي على تنمية التفكير الإحصائي، ومهارة اتخاذ القرارلديهن مقارنة بالطريقة المعتادة، وقد يرجع ذلك من وجهة نظر الباحث إلى أن:

- استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في التدريس جعل التلميذات يقمن بدور إيجابي في العملية التعلىمية، حيث كُن يتوصلن إلى المعلومات الجديدة بأنفسهن – مع توجيه وإرشاد من المعلم– من خلال أسلوب الحوار والمناقشة وفقًا لمراحل التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ، مما ساعدهن على إدراك المفاهيم الإحصائية واستنتاجها، وهذا بدوره أدى إلى ارتفاع مستوى أدائهن للأنشطة المختلفة لمهارات التفكير الإحصائي ،وكذلك مهارات اتخاذ القرار لديهن .
- إيجابية المتعلم في عملية اكتساب المعلومات، فالمتعلم - في ضوء التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ هو محور العملية التعلىمية، فهو الذي يبحث ويجرب ويكتشف، مما أسهم في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لديه.

- إتاحة الفرصة أمام التلميذات لعرض أفكارهن، ومن ثم التواصل بينهن وبين المعلم، وذلك من خلال مراحل التعلم المستند إلى عمل الدماغ سواء كان ذلك عن طريقة التحدث أو الكتابة أو القراءة.
- استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في التدريس يُعطي للمتعلم دورًا مهمًا بأن يختبر ويجرب ويبحث بنفسه وبالتعاون مع أقرانه، مما يكسبه فهمًا أعمق للمادة التعلىمية، وقدرة على وصف وتنظيم وتمثيل وتحليل البيانات، مما أسهم في تنمية مهارات التفكير الإحصائي ،والقدرة على اتخاذ القرار لديهن.
- مراحل التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ تشتمل على أنماط تعلىمية وأنشطة مختلفة بما فيها الأنشطة الحركية وأوقات للاسترخاء، وهذا بدوره أسهم في تنمية قدرة التلميذات على التفكير الإحصائي ،واتخاذ القرار.
- استخدام التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ في التدريس وما يتضمنه من استراتيجيات مختلفة مثل استراتيجية K.W.L، والتعلم التعاوني، وخرائط المفاهيم، وأوراق العمل، إلى جانب التغذية الراجعة ساعد في تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى التلميذات.
- استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في التدريس زاد من إطلاق طاقات وإمكانات عقل التلميذات، وساعد على مرونة الفكر وتعدد الرؤى وتفتح الذهن، مما أسهم في رفع مستوى كفاءة العقل، وزاد من إمكاناته، مما ساعد في تنمية التفكير الإحصائي لديهن .
- استخدام التعلم المستند إلى الدماغ في التدريس ساعد التلميذات على الربط بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة، وأحدث نوعًا من التوازن والتمثيل للمعرفة الجديدة بطريقة ذات معنى، مما أسهم في تنمية مهارات التفكير الإحصائي ،واتخاذ القرار لديهم .
- استراتيجيات التعلم المستند إلى مبادئ عمل الدماغ التي أستخدمت في هذا البحث وهي (استراتيجية K.W.L- والتعلم التعاوني- وخرائط المفاهيم – الحوار والمناقشة – التعلىم الفردي الإرشادي – المنظمات الشكلية) ساهمت في خلق جو محفز للتفكير للتلميذات سواء بطريقة فردية أو من خلال العمل في مجموعات صغيرة ولعل استراتيجية K.W.L تخصيصًا جعلت التعلم ذو معنى لدى التلميذات كما أن استخدام استراتيجية العمل في مجموعات صغيرة أدت إلى التواصل بين التلميذات وجهًا لوجه وتناول الأفكار والرؤى للتوصل لأفضل الحلول ، كما أن استخدام خرائط المفاهيم ساعدت التلميذات على تحويل الأفكار والمعلومات داخل الدماغ إلى صور بصرية معبرة ذات معنى ، ولعل هذا البحث بما تضمنه من استراتيجيات فاعلة وبالتخصيص استراتيجيتي المنظمات الشكلية والتعلىم الفردي والإرشادي ساهم في تقريب الفروق الفردية بين التلميذات .

توصيات البحث:

- نشر ثقافة التعلم المستند لمبادئ عمل الدماغ في التدريس على مستوى القائمين على تعلىم الرياضيات (معلمين – موجهين) .
- تفعيل استخدام التعلم المستند لمبادئ عمل الدماغ في التدريس في مختلف المراحل التعلىمية.
- تصميم دورات تدريبية للمعلمين بجميع المراحل التعلىمية على كيفية استخدام استخدام التعلم المستند لعمل الدماغ في مواقف تعلىم الرياضيات .
- الاهتمام بتوفير مواقف ومشكلات واقعية يمكن أن تتيح الفرصة للتلاميذ لممارسة مهارات اتخاذ القرار بشكل أفضل.
- تضمين مهارات التفكير الإحصائي مهارات اتخاذ القرار في مناهج الرياضيات بصفة خاصة وباقي المناهج الدراسية بصفة عامة باعتبارها تدخل ضمن مهارات القرن الحادي والعشرين .
- تدريب طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية على استخدام استراتيجيات التعلم المستندة لمبادئ عمل الدماغ في تدريس الرياضيات، وأساليب تنمية التفكير الإبداعي من خلال مقرر طرق التدريس وأثناء تدريبهم العملي.
- التنوع فى أساليب التقويم المتبعة والتى تعمل على تقويم مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار لدى التلاميذ.

البحوث المقترحة:

- إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية للفروع الأخرى للرياضيات وعلى تلاميذ المراحل التعلىمية المختلفة.
- استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى مبادئ عمل الدماغ للتلاميذ بطيئ التعلم بالمرحلة الإبتدائية في تنمية التحصيل وتصويب المفاهيم الرياضياتية.
- أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى مبادئ عمل الدماغ في تنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- إجراء دراسات أخرى مماثلة تهتم باستخدام إستراتيجيات ونماذج وطرق تدريسية وكذلك بناء برامج وتطوير المناهج بهدف قياس أثرها فى تنمية التفكير الإحصائي، واتخاذ القرار.

- أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى مبادئ عمل الدماغ في تنمية التفكير الاستدلالي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية.
- أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى مبادئ عمل الدماغ في تنمية الحس الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية .
- إجراء دراسات مقارنة تهدف إلى مقارنة فاعلية استراتيجيات التدريس المستندة إلى مبادئ بغيرها من الإستراتيجيات والنماذج التدريسية فى تنمية التفكير الإحصائي واتخاذ القرار وغيرها من المتغيرات التابعة.

المراجع:

- أبو جادو، صالح محمد و نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧): *تعليم التفكير (النظرية والتطبيق)*. عمان: دار المسيرة.
- أبو حطب، فؤاد و عثمان، سيد(١٩٨٧). *التقويم النفسي*. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ط٣.
- أبوالرايات، علاء المرسي حامد.(٢٠١٣). فعالية استخدام مدخل البيانات الواقعية وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية نحو تعلم الإحصاء لدى طالبات الصف الثامن المتوسط .*مجلة كلية التربية جامعة طنطا - كلية التربية*، ٥٢، ٨٤- ١٢٧.
- والي، أحمد. (٢٠١٤).أثر استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على جانبي الدماغ في تنمية بعض الذكاءات المتعددة من خلال تدريس الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٥٧، ٢٠٩-٢٥٤*.
- إريك جينسن (٢٠١٤): *التعلم المبني على العقل*، ترجمة مكتبة جرير، المملكة العربية السعودية، مكتبة جرير
- البنا، مكة .(٢٠١١). نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية الابداع والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ١٤* (٣)، ١٣٨- ١٨٥.
- الجعفري، على بن منصور بن حزام.(٢٠١٨). أنموذج قائم على الذكاءات المتعددة لتدريس الرياضيات وأثره على مهارات التفكير الإحصائي والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الخامس الابتدائي بمحافظة القنفذة .*مجلة العلوم التربوية والنفسية المركز القومي للبحوث غزة*، ٢ (٣٠)، ١- ٢٥
- الغامدى، منى سعد (٢٠١١). تصميم وحدة رياضيات باستخدام طريقة القبعات الست لدى بونو واختبار العمليات المعرفية العليا ومقياس القدرة على اتخاذ القرار لطالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية*. ٣٨ (٧)، ٢٤٢٧ – ٢٤٤٥.

- جرادات، هانى.(٢٠١٣). مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم بوادى الدواسر وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، ٤٠، ٩٦-١١٤.
- جروان، فتحي عبد الرحمن. (٢٠٠٧).*تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*. ط٣، عمان، دار الفكر العربي.
- جودة، سامية محمد.(٢٠١٤).فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ١٧ (٨)، ج٣، ٦- ٧٨.
- الحربى، ياسر تركى.(٢٠٢٠). تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير الإحصائي.*مجلة تربويات الرياضيات- الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*.٢٣ (٤)، ٧٧- ١٠٧.
- حسن، شيماء محمد على.(٢٠١٣). فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.*مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*. ١٦ (٢)، ٣١-٨٤.
- حسين، إبراهيم التونسي السيد .(٢٠٢٠). فاعلية نموذج آدي وشاير لتسريع النمو المعرفي في تدريس الرياضيات على تنمية الحس الرياضي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية جامعة بنها - كلية التربية*، ٣١ (١٢٢)، ٣٨٣ -٤٧٤.
- حمود، رباب عبد حسين.(٢٠٢١).أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط ومهارات اتخاذ القرار في مادة الرياضيات.*مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية،جامعة ميسان - كلية التربية الأساسية*، ٢٠ (٤٠)، ١١٦-١٣٨.
- خطاب، أحمد على (٢٠١٣).أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس*، ١٤٤ (١)، ١٨٣-٢٥١.
- الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم.(٢٠١٨).فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات قائم على نظريةالتعلم المستند للدماغ والمدخل الإنساني لتنمية مهارات التحقيقات الرياضياتية لدى تلاميذهم بالمرحلة الإبتدائية.*مجلة تربويات الرياضيات*،٢١ (٨)، ١٥٢- ٣٢٠.
- رزو، هاجر إبراهيم عبدالحليم.(٢٠٢٠). فاعلية وحدة في الهندسة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنميةمستويات التفكير الهندسي لفان هايل لطلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية جامعة بنها - كلية التربية*، ٣١ (١٢٤)، ٢٣٠- ٢٦٢.
- الرفاعي، احمد .(٢٠١٥). مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية "، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة – الجمعية الأردنية لعلم النفس – الأردن*، ٤ (٤)، ١١-٢٤.

- الرفاعي، أحمد محمد رجائي .(٢٠٢٠). إستخدام أنشطة الكتابة للتعلم في تعلىم مقرر مبادىء الإحصاء على التحصيل والتفكير الإحصائي لدى طلاب كلية الإقتصاد والعلوم الإدارية.*مجلة العلوم التربوية جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ٢٤* ، ٣٧٤- ٤٣٢.
- الرواحي، منصور.(٢٠١٧). أثر استخدام الويب كويست (WebQuest) فى تنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلبة الصف العاشر الأساسى بسلطنة عمان، *مجلة الدراسات التربوية والنفسية – جامعة السلطان قابوس،١* (٣)، ٦١٧-٦٤٤.
- زايد، ياسر محمد أمين محمد عبد المنعم.(2009).*أثر المدخل المنظومى فى تدريس الإحصاء على تنمية التفكير الإحصائي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى*. رسالة ماجستير، جامعة طنطا - كلية التربية.
- الزهراني، بدرية ضيف الله.(٢٠١٩). إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان.*مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*. ١١ (١) ، ١- ٣٢.
- زين العابدين، أيمن محمد زين (٢٠٢٠). *أثر دمج برنامج Minitab فى تدريس الإحصاء على تنمية مهارات التفكير الإحصائي وخفض قلق الإحصاء لدى طلاب الكليات التكنولوجية المصرية*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنى سويف.
- السعيد، رضا مسعد.(٢٠٠١). *نموذج منظومى لتطوير مهارات التفكير الإحصائي لدى الباحثين بكليات التربية*. مؤتمر رؤى مستقبلية للبحث التربوى، المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية، كلية التربية – جامعة عين شمس، ج٢، ٥٧٥-٦١٦.
- سعيد، أماني.(٢٠٠٧).دراسة أثر الفروق بين طبيعة ممارسة الأنشطة المختلفة على كل من مهارات تجهيز المعلومات الاجتماعية وحل المشكلة الابتكاري والتصور الذهني لدي طالبات مرحلة التعلىم الأساسي. *مجلة علم النفس*، ٧٤ ، ١٦٠-١٨٩.
- السعيدية، صبحة بنت على بن سعيد.(٢٠١٧). *أثر نموذج أبلتون (Appleton) في اكتساب المفاهيم الإحصائية والتفكير الإحصائي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي*. رسالة ماجستير- جامعة السلطان قابوس كلية التربية –عمان.
- السلطي، نادية.(٢٠٠٩). *التعلم المستند إلى الدماغ*. عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- السيد، صباح عبدالله عبدالعظيم.(٢٠١٨). برنامج قائم على الدمج بين قبعات التفكير الست والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*مجلة العلوم التربوية. جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية* .٢٦ (٢)، ٣١- ٧٦.
- الشربيني، داليا فوزي.(٢٠١١). أثر استخدام خرائط التفكير في زيادة التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ القرار والتفكير البصري لدى طلاب شعبتي الجغرافيا والتاريخ بكلية التربية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ، كلية التربية، جامعة عين شمس،٣٣، ١٠١ -١٥٠*.
- بحيرى، مها السيد ؛ عبد الفتاح، ابتسام عز الدين (٢٠١٩): فاعلية برنامج قائم على سكامبر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الجانبى واتخاذ القرار لدى تلاميذ

المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، ٥ (٢٢)، ٢٥١ - ٣٢٣.

- طعمة، حسين.(٢٠١٠). *نظرية اتخاذ القرارات أسلوب كمي تحليلي*. الأردن، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.
- طعيمة، رشدي .(٢٠٠٨). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*، القاهرة، دار الفكر العربي
- عباس، رشا السيد صبري .(٢٠١٥). المناهج القائمة على التميز وتنمية القيم الاقتصادية ومهارات اتخاذ القرار والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.*مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ١٨* (٨). ٥٠- ٧٧.
- عبدالباسط، محمود (٢٠١٤).برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات الكتابة الإقناعية وأثره في الحس اللغوي لدى طلاب شعبة اللغة العربية بكلية التربية. *مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس،١٥٨* (١)،٢١-٨٣.
- عبد ربه، سيد محمد عبد الله.(٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى عمل الدماغ في تنمية البرهان الرياضي والتفكير التأملي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١ (٣)، ج٣، ٢٠٥ – ٢٦٠.
- عبدالبر، عبدالناصر محمد عبدالحميد.(٢٠١٩). نموذج تدريسي مقترح قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية الفهم العميق للرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.*مجلة كلية التربية جامعة المنوفية - كلية التربية، ٣٤* (١)، ١٠٠ – ١٥١.
- عبدالحميد، سيد عبدالله عبدالفتاح.(٢٠١٤). فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض عادات العقل المنتجة في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة كلية التربية جامعة بنها - كلية التربية، ١٧* (٤)، ١٦٥ -٢٢٠.
- عبدالحميد، عبدالناصر.(٢٠٠٦). *فاعلية إستخدام مدخل التجارب العملية فى تنمية التفكير الإحصائي والاحتفاظ بتعلم الإحصاء لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي*. المؤتمر العلمى السنوى السادس "مداخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات ، (١٩-٢٠ يوليو)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القليوبية – مصر، ١٧٨-٢١٧.
- عبدالرحيم، المعتز بالله زين الدين محمد .(٢٠١٨). فاعلية التدريس الاستقصائي المرتكز حول المشكلة العلمية في تنمية مهارات اتخاذ القرار والكفاءة البحثية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.*المجلة المصرية للتربية العلمية. ٢١ (٨)*، ١-٣٩.
- عبدالصادق، عمرو أحمد عبدالستار .(٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية الكتابة من أجل التعلم على تنمية مهارات التواصل الرياضي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.*مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ١٩* (٨)، ٣٥١-٣٦٠.
- عبدالعال، تقوى ابراهيم.(٢٠١٥). *أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس المستندة إلى عمل الدماغ فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكارى فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنى سويف.

- عبدالعال، هبة محمد محمود.(٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نظرية المرونة المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات.*مجلة كلية التربية في العلوم التربويةجامعة عين شمس - كلية التربية*.٤٤ (٣)، ١٥- ٧٨ .
- عبدالفتاح، محمد.(٢٠١٨). *فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الدافعية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية*. كتاب المؤتمر العلمى السنوى السادس عشر (الدولى الأول) للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٤-١٥ يوليو: ٥٢١-٥٣٠.
- عبدالقادر، عبدالقادرمحمد.(٢٠١٤). فاعلية إستراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها،١٧* (٢)، ج٢، ١١٣- ١٥٥.
- عبيدات، ذوقان، وأبوالسميد، سهيلة.(٢٠١٣). *الدماغ والتعلم والتفكير*. ط٢، عمّان، دار ديبونو للنشر والتوزيع.
- عثمان، فريال محمد.(٢٠١٠). مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية التابعة لوكالة الغوث فى ضوء بعض المتغيرات. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية، ٢٤* (٤)، ١٠٢٧-١٠٤٢.
- عرفه، صلاح الدين .(٢٠٠٥). *تعليم وتعلم مهارات التدريس في عصر المعلومات*. القاهرة، عالم الكتب.
- عفانة، عزو، الجيش، يوسف.(٢٠٠٩). *التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*. عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- على، عبدالهادي عبدالله أحمد.(٢٠١١). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كليات التربية.*مجلة القراءة والمعرفةجامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، ١١٢ ، ٤٦- ٧٩.
- عوض، أحمد رجب السيد.(٢٠٢٠). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً على مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.رسالة ماجستير، *كلية التربية، جامعة سوهاج*.
- عيد، أيمن رجب محمد.(٢٠٠٩). *برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة.
- فارس، أبو معمر.(٢٠٠٦). *الإدارة المالية*. غزة، مكتبة أفاق، ط(٤).
- الفقي، إبراهيم.(٢٠١٠). *قوة الإرادة*. القاهرة، دار مشارق.

- قاسم، سعاد.(٢٠١١). *أثر الذكاء الاستراتيجي على عملية اتخاذ القرارات: دراسة تطبيقية على المدراء في مكتب غزة الاقليمي التابع ٢١ لألونروا*. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- القحطانى، عثمان .(٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالعقود فى تدريس مقرر الإحصاء التربوى على تنمية مهارات التفكير الإحصائي وخفض قلق الإحصاء لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية جامعة تبوك. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٦ (١)، ٢٢٩-٢٤٤.
- قنصوة، محمد الشحات عبدالفتاح ابراهيم.(٢٠١٦).فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم. *مجلة تربويات الرياضيات*، *١٩* (٩)، ١٨٤- ٢٣٨.
- لافي، فتحية على حميد.(٢٠١١). فعالية برنامج مقترح في تدريس مادة التاريخ قائم على عادات العقل لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، ٣٢، ١١١-١٧٢ .
- ماريال م . هارديمن.(٢٠١٣). *ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعال – نموذج التدريس الموجه للدماغ*، ترجمة: صباح عبد الله عبد العظيم، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- مجاهد، فايزة أحمد الحسيني.(٢٠٢١). *مداخل واستراتيجيات وطرائق حديثة في تعليم وتعلم الدراسات الاجتماعية*. الإسكندرية، دار الكتاب الجامعي.
- المحتسب، سمية ؛ سويدان، رجاء.(٢٠١٠). أثر دمج ثلاثة أجزاء من برنامج كورت لتعليم التفكير في محتوى كتب العلوم في التحصيل وتنمية المهارات العلمية والقدرة على اتخاذ القرار لدى طالبات الصف السابع الأساسي في فلسطين، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين*، ٢٤ (٨)، ٢٣١١-٢٣٣٤.
- أحمد، فادية محمد على سيد.(٢٠١٨). *تصميم أنشطة إلكترونية وفق نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة وفاعليته في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والدافعية لتعلم الإحصاء لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية*. رسالة ماجستير، جامعة طنطا - كلية التربية.
- مختار، سامية. (٢٠٠٧). *فعالية برنامج يستخدم أسلوب حل المشكلات الاجتماعية في خفض مستوي السلوك العدواني لطفل الروضة*. رسالة دكتوراه، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.
- المسكري، فاطمة بنت سعيد بن عبدالله.(٢٠١١). *فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية التفكير الإحصائي والتحصيل لدى طالبات الصف العاشر الأساسي*. رسالة ماجستير ،جامعة السلطان قابوس ،كلية التربية -عمان.
- المطرفي، غازي.(٢٠١٤).فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (١) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، ٢٥ (٩٩)، ج (١)، ١٣٥- ٢٤٠.

- منصور، فايزمحمد. (٢٠١٥). فاعلية وحدة فى الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية فى تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات- مصر،١٨* (٥)، ١٥٥-٢٠١.
- نصر، محمود احمد محمود.(٢٠١٥). *فاعلية التعلم المستند إلى عمل الدماغ فى تدريس مقرر "طرق تدريس الرياضيات" للطلاب المعلمين فى تنمية بعض عادات العقل والاتجاه نحوه*. المؤتمر العلمي السنوى الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (تعلىم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين)، دار الضيافة - جامعة عين شمس، في ٩ أغسطس،٤٥٠- ٤٨٦
- النصير،رافع ، وعبد الرحيم، عماد.(٢٠٠٣). *علم النفس المعرفي*. القاهرة، دار الشروق للنشر.
- النمراوي، زياد محمد .(٢٠٢٠). مستويات التفكير الإحصائي في مقاييس النزعة المركزية "الوسط، الوسيط، المنوال" لدى طلاب الصف الثامن في الأردن.*المجلة التربوية، جامعة سوهاج - كلية التربية، ٨٠*، ١٣٩٩- ١٤٢٨.
- هلال، سامية محمد.(٢٠١٦). فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم المستند للدماغ فى تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها،١٩* (٣) ج (٣)، ٦- ٥٦.
- الهويدي، زيد. (٢٠٠٥). *مهارات التدريس الفعال*. العين، دار الكتاب الجامعي، للنشر والتوزيع.
- يوسف ، ناصر حلمى على.(٢٠٠٥)*برنامج مقترح فى الإحصاء لاكتساب المفاهيم الإحصائية وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراه، جامعة الفيوم - كلية التربية.

- Bourne, J. (2007).*Selected papers from the 5th International PMA ConferenceMike***.** London: Emerald Group
- Caine & C. (2002). *The Brain/ mind Principles Wheel,* Retived from: http://www.cainlearning.com/ pwhee.
- Caine, R. & Cain, G. (2007). "Principles wheel: The Brain/ Mind Learning Principles", Available at: http://ww.cainelearning.com/pwheel/index.html,retrievea.
- Chapman, C. (2002). *Differential instructional strategies: one size dosen't fit al*l. California, Core in Press, INC.
- Duman, B.(2010).Celebration of the Neurons: The Application of Brain-Based Learning in Classroom Environment", *ERIC:ED500159*

- Eggert, S. Ostermeyer, F. Hasselhorn, M. & Bogeholz, S. (2013). Socioscientific Decision Making in the Science Classroom: The Effect of Embedded Metacognitive Instructions on Students' Learning Outcomes. *Education Research International, (213),* 1- 12.
- Foster, L. (2013). *Impact of Tinkerplots on E-Service Elementary Teacher Understanding of Measures of Center and Graphical Representations*. (Unpublished doctoral dissertation), Oklahoma State University, USA.
- Harris, R. (2012). *Introduction to Decision Making. Virtual Salt* Available at:.http://virtualsalt.com/crebook5.htm
- Jensen , E. (2000*). Brain-based Learning, Academic press Inc* ., Alexandria , Virginia.
- Jensen, E.(2008). *A fresh look at Brain – Based Learning*", Available at: http:// www.jenson learning center.com., Retrieved at: 14/5/2013.
- Jensen, E. (2009).*Brain-Based & Learning*. San Diago, CA: the Brain Store.
- Jones, G., Thornton, C., Langrall, C. (2000). Assessing and Understanding Children's Statistical Thinking.
- Kugler, C., Hagen, J. & Singer, F. (2003).Teaching Statistical Thinking . *Journal of College Science Teaching, 32(*7), 434-439.
- Langrall, C.W., Mooney, E.S., (2001).*The Development of a Framework Characterizing Middle School Students, Statistical Thinking*. Illinois State University, USA.
- Leslie, O. (2008).Overview of Brain – Based Education", Available at: http://www.UWSP.edu/education/wilson/brain/bboverview.html, Retrieved at: 17/2/2013.
- Maxine, P., Julia, H. (2004). Developing Statistical Thinking in a Secondary School, A Collaborative Curriculum. *Curricular Development in Statistics Education, suseden*, 204-207.
- Mincemoyer, C. & Perkins.D. (2003).Assessing Decision-Making Skills of Youth. *The Forum for Family and Consumer Issues, 8* (1), 1-9.
- Moony, E. Hofbauer, P. Langrall, C & Johnson, Y. (2001).*Refinning a Framework on Middle School Students statistical Thinking. A*

Paper Presented in Proceeding of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (23rd. Snowbird. Utah. October 18-21. 2001).

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics Middle Tennessee State University (2010): Learning, Teaching & Innovattive Technologies Center*, Available at: http:// www.mtsu.edu/~eitanditc,
- Ozden, M., Gulitekim, M. (2008). The Effect of Brain – Based Learning on Academic Achievement and retention of knowledge in Science Course. *Electronic Journal of Science Education,12*(1), october, 1-17.
- Perkins, D. (2009). *Decision Making and Its Development*. In: Callan, E. Grotzer, T. Kagan, J. Nesbit, R. Perkins, D. & Shulman, L. Education and a Civil Society: Teaching Evidence-Based Decision Making. (1-28). American Academy of Arts & Sciences. Cambridge.
- Rehman ,A& Bokhari, M . (2011). Effectiveness of Brain-Based Learning Theory at Secondary Level" ._*International Journal of Academic Research* ,*3*(4) .
- Robbins, P. Gregory & Hernandon, L. (2000). *Thinking side the block schedule: strategies for teaching in extended periods of time*. California , Corw In Press, INC.
- Simon, J. (2000).*Developing decision making skills for business***.**Armonk: M. E. Sharpe
- Swartz, R. (2008). Energizing Learning.*Educational Leadership*, 65 (5), 26-31.
- The American Psychological Association (A.P.A).(2005). "Interhemispheric Interaction During Global- Local Processing in Mathematically Gifted Adolescents, Average-Ability Youth And Collag