أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

إعداد

د.زينب ياسين محمد إبراهيم

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

المستخلص: يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ومن أجل ذلك استخدمت الباحثة منهج البحث التطويري، حيث أعدت الباحثة أربع معالجات تجريبية، وتمثلت أدوات البحث في اختبارًا تحصيليًا لقياس المعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية، وبطاقة ملاحظة لقياس مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية اللفظية بالإضافة إلى استخدام كل من مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار لتحديد النصف السائد في السيطرة المخية لدى التلاميذ (الأيمن/ الأيسر)، واختبارالأشكال المتقاطعة (البنا والبنا، ١٩٩٠) لتصنيف التلاميذ وفقًا لمستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة)، واستخدمت الباحثة التصميم شبه التجريبي (٢ × ٢) وتم تطبيق تجربة البحث الأساسية على عينة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي بمدرسة السادات إدارة أشمون- المنوفية بلغ عددهم أثنان وتسعون تلميذًا تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، وتم إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة حيث استخدمت الباحثة تحليل التباين ثنائي الاتجاه مع المقارنات البعدية للكشف عن الفروق

بين المجموعات التجريبية على مستوى التفاعل، وأشارت نتائج البحث إلى عدم وجود فروق في التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع إلى تأثير نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر)، بينما أشارت النتائج إلى تحسن في الآداء المهاري لصالح نمط بيئة التعلم الإلكترونية المستندة إلى النصف الكروي الأيمن للدماغ، وكذلك أشارت النتائج إلى تحسن في التحصيل والأداء المهاري مع نمط بيئة التعلم الإلكترونية المستندة إلى النصف الكروي الأيمن للدماغ ومستوى السعة العقلية المرتفع، وفي ضوء ذلك تم مناقشة النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات المناسبة.

الكلمات المفتاحية: بيئات التعلم الإلكتروني- نظرية التعلم المستند إلى الدماغ- النصف الكروي الأيمن للدماغ- النصف الكروي الأيسر للدماغ- مستوى السعة العقلية المرتفع- مستوى السعة العقلية المنخفض- مهارات حل المسائل الرياضية.

The effect of the interaction between two types of an electronic learning environment based on the Brain-based Learning Theory (right / left) and the level of mental capacity (high / low) on developing mathematical problem-solving skills among fifth grade students

Abstract: The current research aims to discover the effect of the interaction between two types of an electronic learning environment based on the theory of learning based on the brain (right / left) and the level of mental capacity (high / low) on developing the skills of solving verbal mathematical problems among fifth grade students. The researcher has developed the developmental research methodology, where the researcher prepared four experimental treatments, and the research tools were represented in an achievement test, the skill performance scorecard in addition to the intersecting forms test (Al-Banna and Al-Banna, 1990) to measure the level of mental capacity, and the Torrance Scale for learning and thinking styles for young people to determine the dominant half in control Cerebral, A quasi-experimental design (2 × 2) was used and the basic research experiment was applied to a sample of the fifth grade primary pupils at Al-Sadat School, Ashmun-Monufia Administration, numbering one hundred and eleven pupils. They were divided into four

groups. Statistical treatments were performed where the researcher used bidirectional analysis of variance. With the dimensional comparisons to reveal differences between the different treatments, the research results indicated that there are no differences in the cognitive achievement of knowledge related to the skills of solving verbal mathematical problems due to the effect of two types of an electronic learning environment based on the theory of brain-based learning (left and right), While the results indicated an improvement in skill performance in favor of the electronic learning environment style based on the right hemisphere of the brain, as well as the results indicated an improvement in skill achievement and performance with the pattern of the electronic learning environment based on the right hemisphere of the brain and the high level of mental capacity. Results and provide appropriate recommendations and suggestions.

Keywords: E-learning environments - brain-based learning theory - right hemisphere - left hemisphere - high level of mental capacity - low level of mental capacity - mathematical problem-solving skills.

أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

إعداد

د.زينب ياسين محمد إبراهيم

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

مقدمة

شهد العالم في الآونة الأخيرة ثورة علمية وتكنولوجية كبيرة، وحالة من التحولات والتغيرات المتلاحقة التي ظهر تأثيرها في شتى مجالات الحياة، وأصبح التغير سمة أساسية من سمات هذا العصر الذي تحول إلى عصر المعلوماتية والفضائيات، والاتصالات، والتكنولوجيا المتقدمة.

وقد انعكس أثر هذا التقدم التكنولوجي بشكل واضح على العملية التعليمية فظهرت طرق وأساليب تعليمية جديدة اعتمدت على استخدام مستحدثات التكنولوجيا للوصول إلى التعلم المطلوب، في حين تعتبر هذه المستحدثات نظام تعليمي متكامل لإدارة التعليم حيث تهدف إلى زيادة قدرة المعلم والمتعلم على إدارة العملية التعليمية وحل المشكلات.

وكان لهذه المستحدثات أثر واضح على عناصر الموقف التعليمي فقد غيرت دور المعلم من ناقل للمعرفة إلى مسهّل لعملية التعلم، فهو يصمم بيئة التعلم ويتابع مستويات طلابه وتقدمهم ويرشدهم ويوجههم، ثم تغير تبعًا لذلك دور المتعلم فلم يعد متلقيًا سلبيًا بل أصبح متفاعلًا نشطًا إيجابيًا، وأصبح التعلم متمركز حوله، وأصبح كل

متعلم يتعلم وفقًا لخطوه الذاتي، ويستطيع التغيير والتعديل والمشاركة وإبداء رأيه (ثامر الملاح، ٢٠١٥)* .

وتعتبر بيئات التعلم الإلكتروني من أبرز مستحدثات التكنولوجيا في مجالي التعليم والتعلم، حيث تعتمد بشكل أساسي على ما توفره هذه التكنولوجيا من أدوات متمثلة في الحاسب الآلي والإنترنت، وظهرت بيئات التعلم الإلكتروني، لتسهيل استيعاب المتعلم وفهمه للمادة العلمية وفق إمكاناته وقدراته في أي وقت وفي أي مكان (مي الدهش ، ٢٠٠٧).

وتُقدَم بيئة التعلم الإلكتروني من خلال حزمة برمجية باستخدام الكمبيوتر والشبكات، وتمثل بيئة تعليمية إلكترونية متكاملة، من حيث إنشاء المحتوى التعليمي وإداراته، وإدارة المتعلم، وعمليات التعليم وأحداثه وأنشطته وتفاعلاته، وعمليات التقويم، تساعد المعلمين على إنشاء المحتوى التعليمي، وتوصيله، وإدارته، وتمكن المعلمين والمتعلمين من الاتصال والتفاعل والتشارك، سواء أكان بطريقة متزامنة أم غير متزامنة، وتقديم المساعدة والتوجيه والدعم التعليمي والفني على الخط. ومن ثم فهي العمود الفقاري للتعلم الإلكتروني (محمد خميس، ٢٠١٤، ص٢).

وتعمل بيئات التعلم الإلكترونية على تقديم هياكل ووسائل جديدة تتواصل وتعمل معًا، وتوسع الوصول للمعلومات والشبكات، وزيادة مرونة الوقت والمكان للتعلم المرن والمفتوح، وتمثل بيئة التعلم الإلكتروني مجتمعًا إلكترونيًا ديناميكيًا يشتمل على المتعلم والمعلم، أو المحاضر ومصادر التعلم الإلكتروني، ومن خلال هذه البيئة يمكن أن يتفاعل المتعلم على الخط وعن بعد مع غيره من أطراف عملية التعلم مستعينين بكافة أنواع

* استخدمت الباحثة في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السادس من نظام جمعية علم النفس الأمريكية APA Style، وفيه بالنسبة للمراجع الأجنبية، يكتب اسم العائلة للمؤلف أو المؤلفين، ثم السنة، ثم الصفحة أو الصفحات بين قوسين، ويكتب المرجع كاملاً في قائمة المراجع. أما بالنسبة للمراجع العربية تكتب الأسماء كاملة، كما هي معروفة في البيئة العربية، حيث يسمح النظام بذلك للأسماء العربية والصينية.

شبكات المعلومات، وتعد بيئة التعلم الإلكترونية بؤرة اهتمام البحث وهي إحدى ثمار التقنية العصرية التي استحدثت في مجال التعليم (محمد عبد الحميد، ٢٠٠٥، ص٧٩)

وتؤكد دراسة مطهر حميد (٢٠١٥، ص٢٧) أن بيئة التعلم الإلكتروني هي بيئة (تعليم/ تعلم) إلكترونية حديثة، توظف تكنولوجيا التعليم والمعلومات والاتصالات المتقدمة، وتقوم على أساس الكمبيوتر وشبكات الإنترنت، وتسمح بالاتصالات المتبادلة المتزامنة وغير المتزامنة بين المعلم والطلاب، وبين الطلاب وبعضهم بعضًا، إذ يتيح استخدام بيئة التعلم الإلكتروني في التعليم مزايا عدة في مجملها تؤكد على قدرة هذه البيئة على ابتكار بيئات تعليمية غير تقليدية مما يجعل التعلم القائم عليها نظامًا متكاملاً له من الخصائص ما يميزه عن غيره من أشكال التعلم.

وتتميز البيئات التعليمية الإلكترونية بأنها لا تحتاج إلى متخصص في البرمجة من أجل التعامل معها ولكنها تتطلب مجموعة من الكفايات التي يمكن تنميتها بسهولة لدى مستخدمي هذه النظم، كما أنها توفر لوحة تحكم تسهل عملية الإدارة، وتوفر وسائل دعم متنوعة لكل من المتعلم والمدير والمطور والمعلم، وتتميز بسهولة تطويرها وتحديثها وتتم بطريقة مباشرة وبأقل تكلفة وأقل جهد وتتيح الفرصة للمتعلم لاختيار مستوى التحكم الملائم لقدارته وإمكانياته، مما يساعده على التقدم في عملية تعلمه بسهولة (Dorn & Bhattacharay, 2007, pp.13- 20).

وجميع نظريات التعلم يمكن أن تسهم في تقديم إرشادات لعلميات التصميم لتلك البيئات وبناء عليها يهتم البحث الحالي بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ، حيث تُعد هذه النظرية إحدى نظريات التعلم التي ظهرت في أواخر القرن العشرين. وتؤكد هذه النظرية أن كل فرد قادر على التعلم، إذا ما توافرت بيئة التعلم النشطة الحافزة للتعلم التي يتوافر فيها الدافعية والنشاط الحركي؛ أي البيئة الخالية من التهديد والتوتر والتي تتيح للتلميذ الاستغراق في الخبرة التربوية، مع ضرورة التركيز على استخدام استراتيجيات الجذب الإنفعالي (أريك جينسن، ٢٠٠١، ص ص٥٠- ٥١ ؛ حمدان إسماعيل، ٢٠١٠، ص١٠).

ويؤكد كين (Caine,2009) أنه عند تطبيق مبادىء التعلم المستند للدماغ فإن الطالب ينتقل من مرحلة المعلومات السطحية، التي تمثل الطرق التقليدية للتعلم إلى مرحلة المعلومات النشطة التي يمكن اكتسابها من خلال الانغماس المتناغم مما يسهم في تعلم خبرات صعبة ومعقدة.

ويرى مسلم الطيطي، ابراهيم رواشدة (٢٠١٣، ص ص١٥-١٦) أن التدريس على أساس مبادىء التعلم المستند للدماغ ليس عملية معقدة، لكنه نشاط يمكن تنفيذه وتطبيقه في المراحل الدراسية، لاسيما عندما يمتلك المعلمون معرفة ومعلومات كافية حول كيفية عمل الدماغ البشري، وحول كيفية أن يؤدي التعلم المستند للدماغ إلى تحسين مستوى التعلم. ومن أجل ذلك ينبغي تطوير أساليب التعلم والتعليم لتتلائم مع التحديات الجديدة.

وتشير نادية لطف الله (٢٠١٢، ص٢٣٠) أن التعلم المستند للدماغ يساعد على تنمية المعارف واستقبالها، كما أنه يساعد في تنمية مهارات التفكير العليا.

ويؤكد كل من (Duman,2007,1-5؛ صفاء علي، ٢٠١٣، ص٥٣؛ غازي هليل، ٢٠١٤، ص١٤٠)، على أن استخدام التعلم المستند للدماغ في مدارسنا أصبح ضرورة ملحة وذلك لأنه:

- يعد إطارًا فكريًا، حيث أن التعلم يستخدم لتحسين الذاكرة.
- يعزز التعلم ويعتبر وسيلة لتحقيق النجاح.
- أثبت نجاحه في مساعدة الطلاب ومعلميهم للوصول إلى مستويات أعمق في التعلم.
- أثبت فاعلية في تنمية دافعية الطلاب للتعلم.

وتشير الدراسات إلى أهمية استخدام التعلم المستند للدماغ في تنمية نواتج التعلم المختلفة وفي المراحل الدراسية المختلفة، فقد توصلت دراسة غازي هليل (٢٠١٤) إلى فاعليته في تنمية التعامل مع قضايا الفهم المفاهيمي والدافعية للتعلم، وأيضًا توصلت

دراسة رجاء الجاجي (٢٠١٣) إلى فاعليته في تنمية تقدير الذات والاتجاه نحو الإبداع، في حين توصلت دراسة نادية لطف الله (٢٠١٢) إلى فاعليته لتنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي، بينما توصلت دراسة (صالح saleh, 2012 ؛ ودراسة عبد الرزاق محمد ،٢٠١١؛ وكذلك دراسة أفسي وياجبسان Avce, Yagbsan, 2009) إلى فاعليته في تنمية التحصيل، أما دراسات كل من (يوسف الجوراني، ٢٠٠٨؛ وجيهان يوسف، ٢٠٠٩؛ محمد سليمان، ٢٠١٠؛ سحر عز الدين،٢٠١٢) فقد توصلت إلى فاعليته في تنمية التحصيل والتفكير العلمي.

ويرى الباحثون أن التعلم القائم على الدماغ هو تعلم وفقًا للطريقة التي فُطر عليها الدماغ لكي يتعلم بشكل طبيعي، وهي نظرية تقوم على فهم تركيب المخ ووظائفه وتعتبر أن المخ يتغير فسيولوجيًا نتيجة التجارب والخبرات مما يؤثر على القدرات الوظيفية للمخ وأن المخ يمكنه أن يغير من بنيته كاستجابة للخبرات الخارجية، وهي تبحث في أفضل الظروف والشروط التي يتعلم فيها المخ أي التكامل بين المعرفة والمخ (سحر عز الدين، ٢٠١٢، ص٤).

وعملية حل المسائل الرياضية من أهم الموضوعات التي شغلت العاملين في مجال تدريس الرياضيات والمهتمين بها وبطرق تدريسها منذ فترة طويلة من أجل ذلك عكف المختصون والمهتمون بتعليم الرياضيات على دراسة وبحث كل ما يضمن له الاستمرارية والتطور ويزيل عنه كل ما من شأنه أن يعيق فهمه واستيعابه في ذهن المتعلم (غازي المجنوني، ١٤٢٨).

فالقدرة على حل المشكلات مطلب أساسي في حياة الفرد، وكثير من المواقف التي تواجهنا في الحياة اليومية هي مشكلات (مسائل) تتطلب حلاً، وحل هذه المسائل هو عملية يستخدم فيها الفرد معلوماته السابقة ومهاراته المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجهه وعليه أن يستحضر ما تعلمه سابقًا لحل هذا الموقف وذلك يتطلب قدرة على التحليل والتركيب لعناصر هذا الموقف (غازي المجنوني، ١٤٢٨، ص٢).

ولقد احتلت تنمية مهارات حل المسألة الرياضية مكانة هامة وأساسية بين أهداف تعليم الرياضيات، وهذه الأهمية نابعة من أن هذه المهارات تتطلب تحليل المعلومات وتركيبها وتقويمها لاكتشاف حقائق جديدة (هند البشيتي، ٢٠٠٧، ص٣).

ويؤيد ذلك تيرنر وروسمان (Turner & Rossman, 1997, 66-72) حيث أشار إلى أهمية مناهج الرياضيات في تكوين الطالب المفكر رياضيًا بتطوير قدراته على حل المسائل والتعليل والتفكير.

وإجريت عديد من الدراسات والبحوث التي تناولت استخدام التعلم الإلكتروني في تنمية المهارات المختلفة في الرياضيات مثل دراسة كل من فريال عبد العزيز(٢٠١٠)؛ ماهر محمود (٢٠١١)؛ ابراهيم الغامدي (٢٠١١)؛ أحمد عطيف (٢٠١٢)؛ محمد زيدان (٢٠١٢).

وتعتبر المسائل اللفظية أحد الأدوات المهمة التي يعتمد عليها منهج الرياضيات لتنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات. كما يتم من خلالها إكساب المفاهيم المتعلمة معنىً ووضوحًا لدى المتعلم، وكذلك تنمية أنماط التفكير لدى التلاميذ والتي يمكن أن تنتقل إلى مواقف آخرى. وتطبيق القوانين والتعميمات في مواقف جديدة، أيضًا تنمية مهارات حل المسائل اللفظية وسيلة لإثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع، وإثارة الدافعية وتحفيز التلاميذ. (عفاف المشهراوي، ٢٠٠٣، ٣)

وتعد مشكلة ضعف التلاميذ في قراءة المسائل اللفظية وفهمها، وفهم المطلوب منها ومن ثم الإجابة عن المشكلة الرياضية الواردة فيها، إحدى المشكلات التي تواجه التلاميذ في مادة الرياضيات كما أشار بذلك عديد من الدراسات منها دراسة أسامة عبد العزيز (٢٠٠١)؛ محمد غالب (٢٠٠١)؛ حسن أبو ناموس(٢٠٠٣) ؛ صالح النصار(٢٠٠٣)؛ ناعم العمري(١٤١٧)؛ غازي المجنوني(١٤٢٨، ٢ – ٣) فقد أوضحت نتائج هذه الدراسات انخفاض مستوى أداء التلاميذ في حل المسائل اللفظية وأن معظمهم لا يتمكنون

من ذلك، وأن هناك أخطاء شائعة في حل المسائل اللفظية هي اختيار نوع العملية الحسابية، وتطبيق القوانين الرياضية، وترتيب العملية الحسابية، والمعلومات الإضافية، والمشعرات اللفظية.

وكذلك توجد عديد من الدراسات التي تؤكد بأن معرفة طريقة عمل الدماغ تسهّل عملية تعلم التلاميذ للمعرفة، مما يؤدي بالعملية التدريسية والتربوية لأن تكون أكثر دقة، ويكون القيام بمهام العملية التربوية أكثر سهولة، ومن أجل رفع مستوى التعليم، والتغلب على ما به من مشكلات متعددة لا تخفى على أحد من المراقبين للعملية التعليمية من مشرفين وتربويين ومعلمين وحتى أولياء الأمور (جيهان يوسف، ٢٠٠٩، ص٤).

كما أن تحديد نمط التعلم على ضوء نظريات الدماغ ليس ترفًا بل ضرورة تربوية، فيرى هيرمان أن تفضيل ما يُتعلم مرتبط بنمط التعلم، وأن الفشل في المقابلة بين المنحى التدريسي والنمط التعلُّمي يؤدي إلى إحباط المتعلم ويزيد من الجهد المبذول للتعلم ويحدث له الضجر (إبراهيم رواشدة، ووليد نوافلة، وعلي العمري، ٢٠١٠)، ومن ناحية أخرى فقد أشارت نتائج الدراسات التي حاولت استخدام أساليب تعليمية وأنشطة متوافقة مع نمط السيطرة المخية إلى ارتفاع التحصيل الدراسي والدافعية (هناء الحازمي،٢٠٠٦).

وفي حين يختلف التلاميذ في أنماط السيطرة الدماغية فإن المعلمون أيضًا يختلفون، ويشير يوسف قطامي ومجدي المشاعلة (٢٠٠٢) إلى أن مشكلات التعليم والتعلم قد تنشأ نتيجة لقيام معلم من أصحاب النمط الأيمن بتدريس طالب من أصحاب النمط الأيمن والعكس صحيح، ونتيجة لصعوبة تفريد التعليم على ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ضمن بيئات التعليم التقليدية، فإن بيئات بيئات التعلم الالكتروني وما تتميز به من إمكانات تقنية وفنية يمكنها ذلك، عن طريق تدريس كل تلميذ وفقًا لنمط السيطرة المخية لديه.

وقد هدفت دراسة نادية السلطي (٢٠٠٢) إلى معرفة أثر برنامج تعليمي – تعلمي مبنى على نظرية التعلم الدماغي في تطوير القدرة على التعلم الفعّال واستدلت على التعلم

الفعّال من خلال مؤشرات هي (التحصيل الدراسي- انتقال أثر التعلم – أساليب التعلم – أسلوبا التفكير التحليلي والشمولي). وتوصلت النتائج إلى نجاح البرنامج في إكساب التلاميذ استراتيجيات متناغمة مع الدماغ وعادات دراسية جديدة وتحفيزهم أكثر فأقبلوا على المشاركة والاندماج في الأنشطة الصفية.

كما أشارت نتائج كثير من الدراسات إلى فاعلية استخدام التعلم الإلكتروني في تدريس حل المسائل الرياضية كما في دراسة السعيد عراقي (٢٠٠٤)؛ هند البشيتي (٢٠٠٧)؛ مصطفى هريدي (٢٠٠٧)؛ عبد اللطيف الصم (٢٠٠٩)؛ محمد العربيد (٢٠١٠)؛ محمد زيدان (٢٠١٢)؛ محمد السهلي (١٤٢٩)، وترى الباحثة أن ذلك يعود لما يتمتع به التعلم الإلكتروني من قدرة على مساعدة التلاميذ على التخيل وفهم العلاقات بين أجزاء الموقف المشكل، والتنوع في تقديم المشكلة من خلال النص المقروء والصورة، إضافةً إلى ما توفره بيئات التعلم الإلكتروني من غياب للتهديد وإتاحة الفرصة للتلميذ لكي يتعلم بحرية وبالسرعة التي تناسبه.

وتحدث عملية التعلم نتيجة التفاعل بين مدخلات بيئة التعلم بما تحويه من محتوى منهج وإستراتيجية تعليم، وتعلم ووسائل وأنشطة من ناحية وبين استعدادات الطلاب وقدراتهم العقلية وخصائصهم الشخصية من ناحية أخرى؛ حيث أن استخدام المعلم لإستراتيجية معينة للتدريس لا يعني بالضرورة أنها مناسبة لجميع الطلاب، فقد تناسب بعض الطلاب ولا تناسب البعض الآخر؛ ولذلك تجب المطابقة بين استعدادات الطلاب والمعالجات التي تُقدم، وهذه المطابقة تُعد جانبًا مهمًا يجب أخذه في الاعتبار في عمليتي التعليم والتعلم, ومن هذه العوامل السعة العقلية؛ إذ يرى (Lawson, 1983,p117) أن لكل فرد سعة عقلية هي التي تحدد قدرته على التحصيل والإنجاز وأيضًا التنبؤ بنجاحه، وأن نجاح الفرد في أداء مشكلات ذات متطلبات عقلية مختلفة يتوقف على سعته

العقلية Mental Capacity والتي بدورها يجب أن تتساوى مع المتطلبات العقلية أو تزيد عنها.

وترجع أهمية السعة العقلية لدى التلاميذ، حيث تساعدهم على فهم وتذكر المفاهيم المتعددة وخطوات حل المسائل الرياضية لتنمية جوانب القصور في القدرات العقلية للتلاميذ، وتوجيه انتباههم نحو استخدام بيئات تعلم إلكترونية في تنظيم وعرض المحتوى الدراسي في وحدات ذات معنى يسهل للتلاميذ معالجتها وفهمها وتذكرها في ضوء استعداداتهم العقلية مراعية الفروق الفردية بينهم.

ولهذا تشير دراسة أنهار ربيع (٢٠٠٨، ص١١٤) إلى أهمية التفاعل بين بعض تصميمات برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط كنمط من انماط التعليم الإلكتروني وأسلوب التعلم والسعة العقلية لتنمية واكتساب مستويات تعلم المفاهيم العلمية، وتشير دراسة تامر متولي (٢٠٠٧، ص٥٤) على أهمية الاستفادة من المستحدثات التكنولوجية والتي أصبحت محور الاهتمام من قبل الكثيرين، وذلك لأهميتها وطرق الاستفادة منها في العملية التعليمية مثل: أثر الواقع الافتراضي وعروض الفيديو كأحد أدوات التعليم الإلكتروني على السعة العقلية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، كما تؤكد دراسة إيهاب جودة، وأحمد طلبة (١٩٩٨، ص٦٩) فاعلية استخدام إستراتيجية مقترحة في تنمية بعض القدرات العقلية اللازمة لحل المسائل واختزال القلق الناتج عنها وعلاقة ذلك بالسعة العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وكذلك تؤكد رحاب عبد الشافي (٢٠٠٨، ص٩٧) على وجود علاقة بين أساليب التحكم في برامج الكمبيوتر التعليمية ومستويات السعة العقلية للمتعلمين، وبين كفاءة التعلم لديهم.

وتناولت عديد من الدراسات والبحوث التربوية السعة العقلية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي وحل المشكلات والمهارات العملية وتنمية المفاهيم. ومنها دراسة كلٍ من (هناء عبد الجليل،٢٠٠٠ ؛ على عبد الجليل،٢٠٠٧ ؛ الصافي الجهمي،٢٠٠٨ ؛ سماح إبراهيم،٢٠٠٩).

وكذلك أكدت عديد من الدراسات السابقة أهمية استخدام الوسائط المتعددة والفائقة والإنترنت مع الطلاب ذوي السعات العقلية المختلفة لتنمية التحصيل وتعلم المفاهيم، ومن هذه الدراسات دراسة (عادل عبد الحليم،٢٠٠٣ ؛ محمد بدوي،٢٠٠٣؛ أسامة هنداوي،٢٠٠٥؛ أنهار ربيع،٢٠٠٨).

من هنا ترى الباحثة ضرورة إعادة النظر في طرق تدريس منهج الرياضيات بصفة عامة وتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة خاصة والبحث عن وسائل وطرق تدريس تكنولوجية حديثة، نظراً لطبيعة المحتوى المقدم الذي يحتاج إلى تفاعل التلميذ معه ومشاهدته وممارسته للعديد من المهارات العملية حسب نمط تعلم كل تلميذ في ضوء نظريات الدماغ وتحديد النصف السائد في السيطرة المخية، وكذلك مستوى السعة العقلية لكل تلميذ، لذلك قامت الباحثة بتصميم نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ودراسة أثر تفاعلهما مع مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

مشكلة البحث:

استدلت الباحثة على مشكلة البحث الحالي من خلال:

أولًا: أكدت نتائج عديد من الدراسات منها دراسة أسامة عبد العزيز (٢٠٠١)؛ محمد غالب (٢٠٠١)؛ حسن أبو ناموس(٢٠٠٣)؛ صالح النصار(٢٠٠٣)؛ ناعم العمري(١٤١٧)؛ غازي المجنوني(١٤٢٨) أن إحدى المشكلات التي تواجه التلاميذ في مادة الرياضيات هي مشكلة ضعف التلاميذ في قراءة المسائل اللفظية وفهمها، وفهم المطلوب منها ومن ثم الإجابة عن المشكلة الرياضية الواردة فيها، فقد أوضحت نتائج هذه الدراسات انخفاض مستوى أداء التلاميذ في حل المسائل اللفظية وأن معظمهم لا يتمكنون من ذلك، وأن هناك أخطاء شائعة في حل المسائل

اللفظية هي اختيار نوع العملية الحسابية، وتطبيق القوانين الرياضية، وترتيب العملية الحسابية، والمعلومات الإضافية، والمشعرات اللفظية.

ثالثًا: أكدت عديد من الدراسات على فاعلية التعلم الإلكتروني في تدريس مادة الرياضيات، ومنها دراسة السعيد عراقي (٢٠٠٤)؛ ستولتيرز (2006) Staulters؛ مصطفى هريدي (٢٠٠٧)؛ هند البشيتي (٢٠٠٧)؛ مصطفى هريدي (٢٠٠٧)؛ عبد اللطيف الصم (٢٠٠٩)؛ محمد العربيد(٢٠١٠)؛ محمد زيدان (٢٠١٢)؛ ومحمد السهلي (١٤٢٩) حيث اعتمدت معظم هذه الدراسات على واقع تدني مستوى التلاميذ في حل المسائل الرياضية، حيث يجدوا صعوبة في حلها إذا ما قُدِّمت بشكل مسألة رياضية لفظية، وقد أكدت هذه الدراسات ازدياد رهبة التلاميذ من اختبار الرياضيات إذا احتوى على مسائل لفظية، كما تناولت أيضًا عزوف كثير من المعلِّمين والمعلمات عن وضع مسائل رياضية لفظية في الاختبارات المعدة للتلاميذ، وتخوف الكثير من المعلِّمين عند شرح دروس المسائل الرياضية.

لذلك رأت الباحثة ضرورة الاستفادة من التقنيات التعليمية الحديثة وذلك من خلال بيئة تعلم إلكترونية تهدف إلى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية، حيث يُعد حل المسألة الرياضية من النشاطات المعقدة التي تتطلب مهارات تفكير متنوعة لغوية وتحليلية وتركيبية وتخيلية وغيرها، ووجدت الباحثة من نتائج الدراسات السابقة تفاوت في قدرات التلاميذ على إتقان هذه المهارات مجتمعه، فقد يبدي التلاميذ تفوقًا في مهارة ما ويعجز عن إتقان مهارة آخرى، ويعود ذلك إلى تفاوت التلاميذ في خصائصهم وقدراتهم العقلية، مما جعل الباحثة ترى ضرورة تبني نظرية تؤمن باختلاف الأفراد في خصائصهم العقلية بحيث يتم تصميم بيئة التعلم الإلكتروني في ضوئها، ولذلك اختارت الباحثة نظرية التعلم المستند إلى الدماغ حيث تُعد من النظريات التي تقدم رؤية واضحة في اختلاف الأفراد في الخصائص العقلية، حيث يتم تصنيف التلاميذ إلى ذوي نمط أيمن

مسيطر وذوي نمط أيسر مسيطر وذوي نمط متكامل، مع تحديد مستوى السعة العقلية التي يتميز بها كل نمط وطريقة التعلم المفضلة لديه.

وفي ضوء ما سبق، يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

وعلى ذلك يمكن تحديد مشكلة البحث وصياغتها في العبارة التقريرية الآتية:

" توجد حاجة لتحديد أنسب نمط لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) وتحديد أثر تفاعله مع مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)، لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وذلك في محاولة لتوفير المعالجة الملائمة لأكبر قاعدة من المتعلمين، ويُعد البحث الحالي أحد بحوث التفاعل بين الاستعداد والمعالجة Aptitude Treatment-Interaction (A. T. I).

أسئلة البحث:

للتوصل لحل المشكلة سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تصميم نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ودراسة أثر تفاعلهما مع مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٢. ما معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٣. ما التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٤. ما أثر اختلاف نمط بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) على تنمية التحصيل المعرفي والآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي؟

٥. ما أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض) داخل بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) على تنمية التحصيل المعرفي والآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ؟

٦. ما أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية التحصيل المعرفي والآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ؟

أهداف البحث: سعى البحث الحالي إلى:

١. إعداد قائمة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢. إعداد قائمة معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٣. تحديد التصميم التعليمي الأنسب لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٤. الكشف عن أثر استخدام نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) على تنمية التحصيل المعرفي والآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٥. الكشف عن أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على تنمية التحصيل المعرفي والآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٦. الكشف عن أثر التفاعل بين نمطان لبيئة تعلم إلكتروني قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على تنمية التحصيل المعرفي والآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث الحالي في:

١. يعتبر هذا البحث إسهامًا متواضعًا للأدبيات العربية في مجال تقنيات التعليم بشكل عام وتصميم وإنتاج بيئات التعلم الإلكتروني لتدريس مادة الرياضيات وحل المسائل الرياضية.

٢. تقديم قائمة مهارات علمية محكَّمة لحل المسائل الرياضية تكون نواة يمكن تطويرها أو استخدامها في إنتاج بيئات تعلم إلكتروني آخرى تختلف في البناء والتصميم.

٣. يقدم هذا البحث نموذجًا عمليًا لتطبيقات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية، وذلك من خلال استخدام (بيئتين تعلم إلكتروني)

قائمتين على نمطين من أنماط النظرية (النمط المتفق مع خصائص ذوي النصف الأيسر المسيطر- النمط المتفق مع خصائص ذوي النصف الأيمن المسيطر).

٤. يحاول البحث الإسهام في تطوير بيئات التعلم الإلكتروني عن طريق بناء بيئات تتبنى نظريات تربوية حديثة.

٥. توجيه نظر التربويين وواضعي المناهج إلى أهمية وظائف النصفين للدماغ معًا في العملية التعليمية بصفة عامة وتدريس وتعليم الرياضيات بصفة خاصة، وذلك عند التخطيط للمناهج وللأنشطة التعليمية، وأن يأخذ في الاعتبار تنشيط وظائف النصفين الكرويين للدماغ معًا بدلًا من استخدام طرق تقليدية رتيبة تنمي نمط على حساب النمط الآخر، مما يدفع بعض التلاميذ إلى التسرب من المدارس أو الرسوب المتكرر.

٦. قد يساعد هذ البحث المعلمين والمعلمات في معرفة العوامل المؤثرة في طريقة تقديم المسألة الرياضية اللفظية ليتسنى لهم مراعاة ذلك عند تدريس مادة الرياضيات.

٧. تزويد القائمين على تصميم وتطوير بيئات التعلم الالكترونية بمجموعة من الإرشادات المعيارية، التي ينبغى أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميمها وتطويرها، وذلك فيما يتعلق بالتعلم المستند للدماغ.

٨. توفير المعالجة الملائمة لاستعدادات التلاميذ بهدف تحقيق الأهداف التعليمية إلى أقصى حد ممكن، وبأكبر قدر من التعميم على المتعلمين.

٩. إثراء مجال التصميم والتطوير لبيئات التعلم الالكتروني وهو مجال يتطلب مزيد من الدراسات الخاصة بمعايير التصميم والتطوير لهذه البيئات.

منهـج البحـث:

نظرًا لأن البحث الحالي ينتمي إلى فئة البحوث التطويرية Developmental Researchs في تكنولوجيا التعليم، لذلك فقد استخدمت الباحثة المناهج الثلاثة التالية بشكل متتابع:

١. **المنهج الوصفي:** في مرحلة الدراسة والتحليل وإعداد أدوات البحث وقائمة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢. **منهج تطوير النظم التعليمية:** واستخدمته الباحثة في تطوير نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

٣. **المنهج التجريبي:** واستخدمته الباحثة في تنفيذ كافة إجراءات تجربة البحث والتحقق من صحة أو عدم صحة فروض البحث.

متغيرات البحث:

أ- المتغير المستقل: نمطان من أنماط نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (النمط المتفق مع خصائص ذوي النصف الأيسر المسيطر- النمط المتفق مع خصائص ذوي النصف الأيمن المسيطر).

ب- المتغير التصنيفي: مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

ج- المتغيرات التابعة: يشتمل البحث على متغيرين تابعين، هما:

١. التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

٢. الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية.

أدوات القياس:

قامت الباحثة باستخدام الأدوات الآتية لتحقيق الهدف من البحث:

١. مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار؛ لتحديد النصف السائد في السيطرة المخية لدى التلاميذ.

٢. اختبار الأشكال المتقاطعة (البنا والبنا، ١٩٩٠) لقياس مستوى السعة العقلية لدى التلاميذ.

٣. اختبار تحصيل معرفي. (من إعداد الباحثة)

٤. بطاقة ملاحظة الآداء المهاري للتلاميذ. (من إعداد الباحثة)

محددات البحـث: أقتصر البحث الحالي على:-

- **حد موضوعي:** مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.
- **حد مكاني:** تم تطبيق البحث في مدرسة السادات (١) أحدى المدارس الحكومية بإدارة أشمون التعليمية- محافظة المنوفية.
- **حد زماني:** الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١.
- **حد بشري:** تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

عينة البحـــث:

تمثلت عينة تجربة البحث الأساسية في مجموعة مكونة من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي وعددهم أثنان وتسعون تلميذًا تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغيرات المستقلة للبحث تم استخدام التصميم شبه التجريبي ٢×٢ مع القياس القبلي والبعدي، كما هو موضح بالشكل (١).

التطبيق القبلي	مستوى السعة العقلية / نمط بيئة التعلم الإلكتروني	مرتفع	منخفض	التطبيق البعدي
- الاختبار التحصيلي - بطاقة ملاحظة الأداء المهاري	بيئة تعلم إلكتروني قائمة على النصف الكروي الأيمن للدماغ	مجموعة (١)	مجموعة (٣)	- الاختبار التحصيلي - بطاقة ملاحظة الأداء المهاري
	بيئة تعلم إلكتروني قائمة على النصف الكروي الأيسر للدماغ	مجموعة (٢)	مجموعة (٤)	

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

فـروض البحـث: سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض البحثية الآتية:-

١- الفروض الخاصة بالتحصيل المعرفي:

- **الفرض الأول:** لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار

التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع إلى نمط بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر).

- **الفرض الثاني:** لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع إلى مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض).
- **الفرض الثالث:** لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع لتأثير التفاعل بين نمط بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

٢- الفروض الخاصة بالآداء المهاري:

- **الفرض الرابع:** لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع إلى نمط بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر).
- **الفرض الخامس:** لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع إلى مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

- **الفرض السادس:** لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الآداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية ترجع لتأثير التفاعل بين نمط بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

خطوات البحث:

اتبعت الباحثة الخطوات والإجراءات الآتية:

١. الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة، والأدبيات ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي بغرض وضع الإطار النظري، وكيفية بناء أدوات القياس.

٢. بناء قائمة المهارات الخاصة بحل المسائل الرياضية اللفظية المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الأبتدائي.

٣. بناء قائمة معايير لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٤. إعداد أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، بطاقة ملاحظة الآداء المهاريللتلاميذ)، وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين للتأكد من صلاحيتها للتطبيق.

٥. إجراء التجربة الاستطلاعية لضبط أدوات القياس وإجراء التعديلات اللازمة.

٦. اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى أربع مجموعات تجريبية.

٧. تطبيق قبليًا على عينة البحث:

- مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار: لتقسيم التلاميذ وفقًا للنصف السائد في السيطرة المخية (الأيمن/ الأيسر).
- اختبار الاشكال المتقاطعة (البنا والبنا، ١٩٩٠): لتقسيم التلاميذ وفقًا لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

- الاختبار التحصيل المعرفي.
- بطاقة ملاحظة الآداء المهاري للتلاميذ.

٨. إجراء تجربة البحث الأساسية.

٩. تطبيق أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، بطاقة ملاحظة الآداء المهاري للتلاميذ) بعديًا على عينة البحث.

١٠. رصد البيانات ومعالجتها إحصائيًا للوصول إلى النتائج وعرضها ومناقشتها في ضوء الإطار النظري ونتائج الأبحاث السابقة.

١١. عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

١٢. بناء التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج.

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثة على التعريفات التي وردت في عديد من الأدبيات التربوية والنفسية ذات العلاقة بمتغيرات البحث تم تحديد مصطلحات البحث إجرائيًا على النحو الآتي:

الأثر: تعرّفه الباحثة إجرائياً بأنه: مدى قدرة بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على تحقيق الأهداف التي صممت من أجلها، وتحقيق المخرجات المرجوة والمتمثلة في تنمية قدرات التلاميذ المعرفية والمهارية لحل المسائل الرياضية اللفظية، وذلك من خلال المعادلات الإحصائية التي تقارن بين نتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لمجموعات البحث.

التعلم المستند إلى الدماغ: تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: هو نظام شامل للتعليم والتعلم يتكون من مجموعة إجراءات تنفيذية تعتمد على التعلم المتوافق أو المنسجم مع الدماغ ويتم فيها توفير خبرات تتوافق مع دماغ تلميذ الصف الخامس الابتدائي الذي يجب أن يتسم بالتحدي والدوافع الذاتية التي تمكنه من المعالجة النشطة لخبراته وتكوين

الترابطات وبناء المعرفة وتطبيقها، وتمر بخمس مراحل: التهيئة أو الإعداد، واكتساب المعلومات، والتفصيل أو الإيضاح، وتكوين الذاكرة، والتكامل الوظيفي.

البيئة التعليمية الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ: تعرّفها الباحثة إجرائيًا بأنها: بيئة تعليمية إلكترونية تستند في طريقة بناء محتواها وتصميمها التعليمي على مبادئ نظرية التعلم المستند للدماغ وخصائص التلاميذ وفقًا للنصف الكروي المسيطر من المخ (الأيمن/ والأيسر) وتطبيقاتها التربوية في حل المسائل الرياضية اللفظية.

السعة العقلية: تعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها: جزء من الذاكرة البشرية، يتم فيه تجهيز ومعالجة المعلومات المستقبلة والمسترجعة من الذاكرة في وقت واحد؛ بحيث تمثل اقصى كمية من المعلومات؛ تستطيع التلاميذ أن يتناولوها في نفس الوقت، ويعبر عنها بالدرجة التي يحصلوا عليها في اختبار الأشكال المتقاطعة في البحث الحالي، وهو ترجمة للمقياس الأصلي لجان باسكاليوني Pascual-Leone لتصنيف تلاميذ العينة البحثية الحالية، ولها بعدين أساسين في البحث الحالي (منخفض/ مرتفع).

المسألة الرياضية اللفظية: تعرّفها الباحثة إجرائياً على أنها: المشكلة الرياضية التي يتمَّ التعبير عن معطياتها بأسلوب لفظي قصصي، ويتمَّ تحديد المطلوب فيها بشكل سؤال.

مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية: تتبنى الباحثة تعريف أحمد أبو عبيد (٢٠٠٧، ص١٤) بأنها قدرة التلاميذ على قراءة المسألة بصورة سليمة، وتحديد العلاقات بين الكلمات والرموز الواردة فيها، وإعادة تركيب المسألة من جديد في جمل رياضية رمزية، والتي يمكن أن تُحل باستخدام الخوارزميات المناسبة.

١. الإطار النظري للبحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة

العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، لذلك فقد تناول الإطار النظري المحاور التالية.

٢. المحور الأول: بيئات التعلم الالكتروني:

يعرّف عبد العزيز طلبة (٢٠١٠ ، **ص٤٩**) بيئة التعلم الإلكترونية بأنها بيئة مرنة للتعلم بلا أرض أو جدران أو أسقف تتخطى حدود الزمان والمكان يجلس فيها الطلاب أمام أجهزة الكمبيوتر في مدارسهم أو منازلهم أو أي مكان يدرسون مقررات مبرمجة على الكمبيوتر أو من خلال مواقع الإنترنت ويتصلون بأساتذتهم بشكل متزامن أو غير متزامن للحصول على الحوار والمصادر والمعلومات وغيرها، ويتفاعلون مع أساتذتهم وزملائهم.

ويشير محمد خميس (٢٠١٥، ص٨٨٦) بأنها نظام تعليمي تكنولوجي يتكون من عدة صفحات تعليمية يحمل على جهاز خادم أو يتم استضافته عن طريق مقدم خدمة الإنترنت، يعرض المحتوى التعليمي من خلال متصفح الويب لتحقيق أهداف تعليمية.

ويرى عوض تودري (٢٠٠٤) أن بيئة التعلم الإلكتروني تهدف إلى تحقيق ما يأتي:

- تعزيز العلاقة بين الطالب والبيئة الخارجية.
- توفير بيئة تفاعلية غنية ومتعددة المصادر تخدم العملية التعليمية بكافة محاورها.
- إمكانية تعويض النقص في الكوادر الأكاديمية والتدريبية في بعض القطاعات التعليمية.
- المساعدة على نشر التقنية وتوسيع مفهوم التعليم المستمر.
- تقديم الخدمات المساندة في العملية التعليمية مثل التسجيل المبكر وإدارة الصفوف الدراسية وأنظمة الاختبارات والتقييم وتوجيه المتعلم من خلال بوابات الإنترنت.
- إعداد جيل من المعلمين والمتعلمين قادر على التعامل مع التقنية ومهارات العصر والتطورات الهائلة التي يشهدها العالم.

- تطوير دور المعلم في العملية التعليمية حتى يتواكب مع التطورات العلمية والتكنولوجية المستمرة والمتلاحقة.
- دعم عملية التفاعل بين المتعلمين والمعلمين من خلال تبادل الخبرات التربوية والآراء والمناقشات والحوارات الهادفة بالاستعانة بقنوات الاتصال المختلفة.

أهمية بيئات التعلم الإلكتروني ودورها في تحسين عملية التعليم والتعلم:

يوضح كل من (Buckley, 2000; Khan, 2005) أهمية بيئات التعلم الإلكترونية في العملية التعليمية، في:

- تشجيع ودعم الطلاب لتحمل مسؤولية التعلم.
- تطوير مهارات الطلاب في التعامل مع التقنية.
- المرونة في الزمان والمكان والمصادر وأساليب التعلم واستراتيجيات التعليم.
- تلبية احتياجات الطلاب، وتمكينهم من القيام بأدوار إيجابية.
- إتاحة المجال للتعلم النشط الفعّال وتسهيل عملية تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض ومع مصادر التعلم المختلفة.
- إتاحة الفرصة للطلاب لتوظيف العديد من المصادر في أنشطة التعليم والتعلم.

وتتميز بيئة التعلم الإلكتروني بعدة ميزات ذكرها كل من محمد خميس (٢٠٠٣، ص٢٦٨)؛ أحلام الشحات (٢٠٠٨) في عدة نقاط تلخصها الباحثة في الآتي:

١. **المرونة**: حيث توفر بيئة التعلم الإلكتروني:

- الوقت المناسب للتعلم والمشاركة على أساس فردي أو جماعي في التعلم.
- فرصة التوافر المستمر بين الطالب والمحتوى طوال الوقت.
- إمكانية تعديل المحتوى سواء بالحذف أو الإضافة.
- إعادة صياغة الأدوار في بيئة التعلم الإلكتروني بالنسبة للمعلم والمتعلم.

٢. **الفاعلية**: حيث تتصف بيئة التعلم الإلكتروني بالفاعلية في تنمية:

- التحصيل المعرفي في المجالات المختلفة.
- مهارات البحث والاستقصاء الذاتي.
- مهارات الاتصال الاجتماعية لدى المتعلمين.
- مهارات التفكير من خلال جمع المعلومات وتصنيفها ونقدها وتوظيفها.

٣. **التفاعلية**: وهي من المميزات المهمة في بيئات التعلم الإلكتروني حيث:

- تخلق بيئة تعليمية تفاعلية من خلال تقنيات إلكترونية جديدة ومتعددة.
- تدعم عملية التفاعل بين المعلم والمتعلم من خلال تبادل الخبرات.
- تجعل المتعلم فعالاً وإيجابيًا طوال الوقت من خلال تفاعله مع أقرانه.
- إتاحة التفاعل للمتعلم الذي لا يستطيع التفاعل وجهًا لوجه في الموقف التعليمي.

٤. **الملائمة**: وذلك عن طريق:

- إتاحة التعلم دون التزام بالحضور الفعلي لمكان التعلم.
- إمكانية إيصال المعرفة من خلال وسائط مختلفة مرئية أو مسموعة أو مقروءة.
- الملائمة بين المعلم والمتعلم من حيث اختيار الوقت المناسب لكل منهما.
- نقل العلمية التعليمية من المعلم إلى المتعلم وجعله محور العملية التعليمية.
- إتاحة الفرصة كاملة للمتعلم للتعبير عن أفكاره بكل حرية.

٥. **تنوع الحواس**: حيث يعني تنوع المصادر التي تقابل احتياجات كل متعلم من خلال:

- توفير بيئة تعليمية غنية ومتعددة المصادر.
- تعدد الوسائل المستخدمة (نصوص- صور- فيديو- صوت).
- تنوع مصادر التعلم يساعد على بقاء أثر التعلم.

- توافر العديد من الخيارات التي تناسب أسلوب التفضيل المعرفي للمتعلم.

٦. **التكافؤ**: حيث تتميز بيئة التعلم الإلكتروني بـ:

- المساواة في إتاحة الفرصة كاملة للمتعلم في المناقشة وإبداء الرأي.
- إتاحة الفرصة للتعلم النظامي وغير النظامي وتعليم الكبار.
- مراعاة الفروق الفردية التي تتطلب أحيانا تكرار التعلم للوصول إلى الإتقان.
- تقديم فرصة التعلم لذوي الاحتياجات الخاصة.

تصميم بيئات التعلم الإلكتروني فى ضوء التعلم المستند إلى الدماغ:

تُساهم نظريات التعلُّم بشكل كبير في توضيح كيفية تعلم الأفراد، وتحديد العوامل التي تساعد في عملية التعلم، ويمكن تقييم بيئة تعلم إلكترونية معينة بناءاً على ما تتضمنه من عناصر منبثقة من نظرية تعلُّم معينة أو أكثر (محمد طوالبة، ٢٠٠٦).

وقد أكد كل من (يعن الله بن علي،٢٠٠٩، ص٨٧؛ عبد القادر محمد، ٢٠١٤، ص١٢٨ – ١٢٩؛ لبنى نبيل، ٢٠١٤، ص٧٣-٧٧؛ Tara , 2016 ,4) أنه لجعل بيئة التعلم غنية ومنسجمة مع عمل الدماغ وداعمة لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ فيجب أن تتوافر فيها العناصر الآتية:

- **التحدي:** يجب أن تكون بيئة التعلم بيئة مثيرة تتحدى قدرات المتعلمين على مختلف المستويات، تحتوي على شعارات لإثارة الدافعية والحماس للتعلم.
- **التغذية الراجعة الفورية:** لتقديم المعلومات عن أداء المتعلم، ونتائجه، ومقدار تقدمه، ومقدار ما تعلمه ومدى ملاءمة أدائه للهدف الذي ينبغي الوصول إليه؛ مما يؤدي إلى إعادة توجيه المتعلم نحو تحقيق الأهداف المرجوة.
- **الحركة:** تتوافر فيها الحركة لما لها من أثار إيجابية على تنمية أنماط الارتباطات الدماغية وتنبيه الخلايا العصبية في المنطقة الدماغية بالتحكم بالحركة، كما أن لها دور في توجيه الإدراك وتسهيل إنتاج الكيماويات الضرورية اللازمة للمحافظة على الثبات الانفعالي الذي يساعد في عمليات التعلم والتذكر.

- **القراءة:** عدم تعرض المتعلم لسماع كلمات جديدة يؤدي إلى عدم تطوير الخلايا العصبية في المنطقة السمعية على قشرة الدماغ الخارجية؛ ولهذا يجب تزويد المتعلم بعدد وافر من المفردات التي تتحدى قدراته وتحفز الدماغ ليكون أكبر شبكة ممكنة من الارتباطات بين الخلايا العصبية للمنطقة السمعية.
- **التعاون:** حيث يوفر التعاون بيئة تعليمية تفاعلية تسمح للمتعلمين باكتساب الخبرات والمهارات والحقائق بشكل طبيعي وفي إطار تعليمي ملئ بالخبرات الحياتية، والتعاون هو عامل مشترك في تنفيذ الكثير من نماذج وإستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ.
- **التجريب:** إن توفير بيئة تعليمية غنية بالخبرات الحسية والتجريب يساعد على تحفيز الاتصالات الشبكية بين الخلايا العصبية، وتحفيز التلاميذ نحو المعرفة وزيادة معدل الاحتفاظ بها، كما أنه ينمي قدرة التلميذ على التأمل والاستنتاج.
- **استخدام الموسيقى:** حيث أن للموسيقى أثر في نمو المخ، وتحريك بعض المواقع في الدماغ، وتحفيز التلاميذ نحو التخيل والتفكير، والحد من التوتر والقلق؛ مما يسهم في التفكير بطريقة أفضل.
- توفير الأمن النفسي والتقليل من التهديد.

المحور الثاني: التعلم المستند إلى الدماغ:

تُعد نظرية التعلم المستند للدماغ من النظريات الحديثة المنبثقة من علم الأعصاب المعرفي والتي تهتم بالتعلم وفقًا للطريقة التي فُطر عليها الدماغ كي يتعلم بشكل طبيعي والتي ترتكز على اثنى عشر مبدأ تشمل: الطبيعة الفطرية والاجتماعية للمخ، والبحث عن المعنى عملية فطرية، والتفعالات حساسة بالنسبة للأنماط، ويعالج الدماغ الكليات والأجزاء بصورة متزامنة، والتعلم يتضمن الانتباه المركز والإدراك الخارجي، ويشمل التعلم عمليات واعية وغير واعية، ويوجد لدى الفرد أسلوبان مختلفان من أساليب

الذاكرة، والتعلم تطوري، ويتحسن التعلم المعقد بالتحدي ويثبط بالتهديد، وأن كل مخ فريد بذاته (Jensen, 2005, 144-150)

ويرى جينسن (Jensen,2000.10-11) أن التعلم المستند للدماغ هو التعلم المبني على الفهم الكامل للدماغ البشري، وهو مشتق من عدة فروع من العلم مثل الكيمياء، وعلم النفس وعلم الأعصاب وغيرها، وباستخدام مانعرفه عن الدماغ فإننا نتخذ قرارات أفضل، ونصل لأكبر عدد من المتعلمين دون ان نفقد انتباه أحدهم.

وذكر كونل (Connel,2009,28-29) أن هذا النوع من التعلم يعزز تعلم الطلاب، ويشجع المعلمين على تصميم الفصول الدراسية والمدارس والبيئات التي تتضمن مجموعة كبيرة من المتعلمين.

بينما ترى (دينا الفلمباني، ٢٠١٤، ص١٦) أنه منهج للتعلم يستند إلى الخصائص التي يمتاز بها الدماغ من حيث قدرة المتعلم على تطويع وتنظيم تعلمه بناء على قواعد الدماغ، بحيث يحقق الفهم الأفضل لعملية التعلم، وهو ببساطة تعلم الفرد كيفية توظيف استراتيجيات ومبادىء الدماغ في التعلم.

ويتصف التعلم المستند إلى الدماغ بالعديد من المواصفات والخصائص الهامة حددها كل من نادية السلطي (٢٠٠٤، ص١٠٧)؛ عاطف الغوطي (٢٠٠٧، ص٢٤-٢٥)؛ جيهان يوسف (٢٠٠٩، ص٢٣)؛ (خاش محمد، ٢٠١٠، ص٧٠)؛ (مرفت محمد، رباب المرسي، ٢٠١٨ ص٢٣١)؛ (حيدر عبد الكريم، ٢٠١٩)، في الآتي:

- الدماغ طريقة في التفكير تتعلق بتعلم شيء ما أو انجاز عمل معين.
- فهم عملية التعلم يتم من خلال الاعتماد على تركيب الدماغ ووظيفته.
- يتأثر الدماغ بالخبرات البيئية والتجارب العملية مما يزيد من قدرات المتعلِّم على التعامل مع الأشياء بصورة أفضل، حيث تتجدد الخلايا الدماغية والعصبية من حين لآخر، وذلك طبقاً لعمليات التعلم المكتسبة، فلا تبقى الخلايا الدماغية والعصبية ثابتة

كما هي من الميلاد إلى الممات كما كان علماء الوراثة يعتقدون، إن الخلايا الدماغية والعصبية تتجدد كلما يفكر الإنسان ويكتسب أنماطاً تفكيرية جديدة.

- يؤكد التعلم المستند إلى الدماغ أن الذكاء ديناميكي غير ثابت، حيث أنه يتأثر بالعوامل البيئية وينمو بنمو الفرد ويأخذ سمات وخصائص متعددة، ولهذا فإن التعلم المستند إلى الدماغ يتفق في هذه الخاصية مع نظرية جاردنر للذكاء المتعدد، حيث أن خلايا الدماغ تتأثر بالبيئة المحيطة بالفرد وتنمو تلك الخلايا من حين إلى آخر طبقاً للمعلومات الآتية من الحواس.
- يتأثر التعلم المستند إلى الدماغ بمراحل نمو الفرد، حيث تنمو وتتطور القدرات بسرعة في مرحلتي الطفولة والمراهقة واللتين تعدان مهمتين في بناء وصقل قدرات الفرد، وخاصة في تعلم اللغة وتقليد الأصوات، ونطق الكلمات، وتعلم المصطلحات والرموز، وكيفية التفكير بصرياً في الأشكال والرسومات، واكتساب المهارات الحركية، ونمو الجوانب الوجدانية، وفهم المتغيرات البيئية المحيطة.

ويرى أريك جينسن (٢٠٠٧، ص١) أن هناك ثلاثة تكنيكات تعليمية ترتبط بالتعلم المستند للدماغ تتمثل في:

- الغمر: تخليق بيئات التعلم التي تعمل على غمر الطلاب وانهماكهم في الخبرة التربوية.
- الاسترخاء: محاولة إزالة الخوف لدى المتعلمين أثناء مجابهتهم للتحديات القوية الصادرة عن البيئة.
- المعالجة النشطة: السماح للمتعلم بتذوق وتأكيد المعلومات بالمعالجة النشطة.

مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

يشير صالح (Saleh, 2012) أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تعتمد على مجموعة من المبادئ الرئيسية للتعلم الذي يعتمد على عمل الدماغ والذي يمكن أن يتحقق في المواقف التعليمية المتنوعة ومن هذه المبادئ ما يأتي:

- أن الدماغ يقوم بعدة وظائف بشكل متزامن، أي أنه يستطيع تنفيذ عدة نشاطات في وقت واحد مثل الرؤية، والسمع، والتذوق، والشم ...الخ.
- إن عملية بحث الدماغ عن المعنى فطرية، حيث تتأتى هذه العملية من خلال الأنماط، فالحصول على المعنى للدماغ أهم بكثير من الحصول على المعلومات نفسها.
- أن الدماغ يتكون من مجموعة أجزاء كون نظامًا يعمل بشكل متفاعل ومتكامل لكل جزء وظيفة خاصة به، وكل جزء يؤثر في الآخر ويتأثر به، ويعود ذلك إلى الترابط بين خلايا الدماغ، والشكل الظاهر للدماغ يظهر متشابه بين الأفراد ولكن يختلف في الترابطات العصبية بين خلاياه من فرد لآخر ويرجع ذلك إلى عوامل وراثية وبيئية.
- ضرورة الانفعالات العملية للتعلم، لأنها تزود المتعلم بالانتباه، وقيمة التعلم والمعنى والذاكرة.
- يكون الدماغ تمثيلات ذات معنى لكل ما يحيط بالفرد أو الخبرات التي يمر بها الفرد، فالدماغ دائم البحث عن معاني المعارف ومضامينها، وذلك من خلال الترابطات بين الخبرات الجديدة والمسابقة حتى تصبح ذات معنى للفرد والبحث عن التشابهات، والاختلافات وعمل المقارنات.
- يقسم الدماغ المعلومات إلى أجزاء ويربط بينها بشكل متسلسل، لتسهيل إدراك هذه الأجزاء بطريقة كلية، ويستجيب الدماغ للمثيرات الفعالة القوية، التي تتناسب مع رغبات واحتياجات الفرد.

- التعلم يتضمن عمليتي الوعي واللاوعي وعمليتي تركيز الانتباه والإدراك الجانبي.
- الإنسان يمتلك نوعين من الذاكرة: ذاكرة الحفظ وتهتم بتحليل المهارات وبالحقائق، والذاكرة المكانية وتستقبل الخبرات الحسية، توجد طريقتان لتنظيم الذاكرة لدي المتعلمين هما: الذاكرة الخفية، والذاكرة الواضحة، ويتم التعامل مع هاتين الطريقتين بصورة مستقلة عن الأخرى، بحيث يتمكن المتعلمين من تسجيل معلوماتهم في مخزن واحد للذاكرة أو عدة مخازن في آن واحد.
- توجد علاقة ارتباطية ايجابية بين تطور ونضج الدماغ والتعلم، حيث نجد أن التعلم يغير من تركيب الدماغ ويطور قدراته التي تكونت بفعل الخبرات السابقة باستمرار، ويبرر ذلك اعتماد تعلم المتعلم اللاحق على التعلم السابق له.
- كل دماغ يعتبر حالة فريدة، وفهم المتعلم يكون أفضل عندما تتجسد له الحقائق بشكل طبيعي، وتكون ضمن الذاكرة المكانية الطبيعية.
- يكون التعلم محدود في حالة وجود عنصر التهديد ومواجهة التحدي يؤدي إلى تعزيز التعلم.

أنماط التعلم المسيطرة على جانبي الدماغ عند المتعلمين:

تُؤثِّر المواقف التعليمية والأفعال، المصاحبة لها في البيئة الصفية على عمل الدماغ وبالتالي على أنماط التعلم التي يستخدمها المتعلم في تلبية حاجاته العلمية والأكاديمية والنفسية وغيرها، فكل متعلم له نمط معين في التعلم، فقد يلجأ متعلم ما إلى تلخيص الموضوع الدراسي حتى يستطيع أن يستوعبه ويفهمه، وقد يلجأ متعلم آخر إلى البحث بصوتٍ عال حتى يتمكن من تخزين المعلومات في الذاكرة المكانية وهي المسئولة عن تسجيل جميع الخبرات اليومية التي يتعرض لها الفرد، في حين قد يلجأ متعلم ثالث إلى

استخدام حاسة السمع قبل أن يقرأ الكلمات أو يكتبها، وهكذا (نسرين حمش، ٢٠٠٩، ص٢٧-٢٨).

فالجو المدرسي المريح والبيئة التعليمية الصحية لها أثار إيجابية في استخدام المتعلم لأساليب تعلمه، فأنماط التعلم هي العادات التعليمية الدراسية والطرق التي ينسجم المتعلم من خلالها مع المادة العلمية، وأي إزعاج أو ضوضاء يمكن أن تحد من قدرة المتعلم على استخدام أنماطه التعليمية في فهم واستيعاب موضوع الدرس. إلا أن تلك الأنماط في الجانب الأيمن المسيطر من الدماغ تختلف عنها في الجانب الأيسر المسيطر منه، وبهذه الطريقة تستطيع أن تتعرف على أنماط التعلم عند المتعلمين من خلال معرفة الجانب المسيطر من الدماغ (نسرين حمش، ٢٠٠٩، ص٢٨).

جدول (١) مقارنة بين أنماط التعلم المسيطرة على جانبي الدماغ عند المتعلمين (معزز سليم، ٢٠١٢، ص٧٢)

م	أنماط التعلم المسيطرة على الجانب الأيسر	أنماط التعلم المسيطرة على الجانب الأيمن
١	يعمل ويقرأ لوحده (منفرداً).	يعمل ويقرأ في مجموعات حتى أيام الامتحانات يفضِّل القراءة الجماعية.
٢	يدمج المادة العلمية مع آخر ما يتوصل إليه البحث العلمي خلال دراسته لموضوع معين.	يدمج المادة العلمية مع ما توصل إليه البحث العلمي من تصورات لبعض المشاريع التي لها علاقة بالموضوع.
٣	يلتزم بالهدوء أثناء الدرس بدون أي ضجة أو لهو.	يسعى للمشاركة في نشاطات صفِّية ويُثير ضجة، إيجابية ويتحرك في الصف من حين لآخر.
٤	يواجه صعوبة في فهم الدروس باستخدام المرئيات مثل الفيديو أو الشرائح العاكسة أو الإلقاء.	يواجه صعوبة في فهم الدرس عن طريق المحاضرة وينسجم مع المرئيات والشرائح العاكسة التي يستعين بها المعلِّم لتوضيح الدرس.
٥	دقيق وينجز أعماله لدرجة الكمال.	ينجز أعماله وواجباته بصورة كاملة ولكنه ينتقل خلال عمله من موضوع إلى آخر.

م	أنماط التعلم المسيطرة على الجانب الأيسر	أنماط التعلم المسيطرة على الجانب الأيمن
٦	يفهم الدرس بصورة أفضل عندما يضع المعلِّم أهدافه على السبورة.	يفهم الدرس بصورة أفضل من خلال تمرير الأوراق على أهداف الدرس على المتعلِّمين وليس كتابتها على السبورة.
٧	يتقبل المعلومات عن طريق الشرح ويكتبها في الدفتر أثناء الدرس.	يتقبل المعلومات من خلال الرسومات والمرئيات باستخدام السبورة البيضاء أثناء الشرح.
٨	يحث المعلِّم على شرح المفاهيم المتسعة ويحاول تلخيصها وتبسيطها.	يحث المعلِّم على شرح المفاهيم البسيطة، ويحاول تبسيط الأمر بالمادة العلمية.
٩	ينفرد في حل الواجبات البيتية ولا يميل إلى مشاركة الآخرين.	يشارك الآخرين في حل الواجبات والقيام بالأنشطة الصفية من خلال التعاون في مجموعات.
١٠	يفهم موضوع الدرس عندما يكون الفصل هادئاً ومنظما وليس فيه أي نقاش جانبي أثناء عملية التعليم.	يعي الدرس من خلال سماع المناقشات بين المعلِّم والتلاميذ ومشاركة الآخرين وإبداء الرأي حول موضوع الدرس.

- **خصائص المتعلمين المسيطر عليهم أحد جانبي الدماغ:**

جدول (٢) خصائص المتعلمين المسيطر عليهم أحد جانبي الدماغ (نادية السلطي، ٢٠٠٤، ص١٨٠).

م	خصائص المتعلم المسيطر عليه نصف الدماغ الأيسر	خصائص المتعلم المسيطر عليه نصف الدماغ الأيمن
١	يميل إلى اللفظية	يميل إلى رؤية الأشياء بصرياً.
٢	يستجيب لمعنى الكلمة.	يستجيب لنغمة الصوت.
٣	يعمل بالتتالي.	عشوائي –حدسي.
٤	يعالج المعلومات بشكل خطي.	يعالج البيانات بترتيب متنوع.
٥	يستجيب للمنطق.	يستجيب للانفعالات.
٦	يخطط للأمام.	مندفع.
٧	يتذكر أسماء الناس.	يتذكر وجوه الناس.

٨	يستخدم القليل من الإيماءات مع الكلام.	يستخدم إيماءات أكثر من الكلام.
٩	دقيق.	أقل دقة وأقل اهتماماً بالشكليات.
١٠	يفضل البحث في وجود مكتب وكرسي.	يدرس وهو مضجع على كنبة أو الأرض.
١١	يفضل الأضواء الساطعة أثناء البحث.	يفضل الأضواء الخافتة أثناء البحث.
١٢	يحب أن يركز في مهمة واحدة في وقت واحد.	يحب أن يركز على عدة مهمات معاً في نفس الوقت.
١٣	يحلل- موضوعي.	يركب- ذاتي.
١٤	يعمل بشكل مخطط، ويحتاج لمعلومات كثيرة وتفصيلية للقيام بالعمل.	يعمل بدون تخطيط ويحتاج لمعلومات قليلة للقيام بالعمل.
١٥	يفضل العمل والبحث في هدوء.	يفضل العمل والبحث في وجود موسيقى.
١٦	لا يحب المخاطرة.	يحب المخاطرة.
١٧	يفضل الصمت والاستماع.	يكثر من الأسئلة.
١٨	يرى ويلاحظ الاختلافات.	يرى ويلاحظ المتشابهات والعلاقات الرابطة.
١٩	جدي.	مرح.
٢٠	يحب الاستعانة بالأمثلة الواقعية.	يستمع بالتعلم من خلال القصص الخيالية.
٢١	حساس للوقت.	حساس للمكان.

علاقة نظرية التعلم المستند إلى الدماغ بتدريس مادة الرياضيات:

وفي إطار الاهتمام بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ فقد أجريت عديد من البحوث والدراسات التي استخدمت هذه النظرية في تدريس الرياضيات منها: دراسة (Doris, 2007) الذي توصل إلى فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التحصيل الأكاديمي والتفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس، وأشارت نتائج دراسات كل من (سامية حسنين، ٢٠١٢ ؛ محمد أحمد، صهيب سليمان، ٢٠١٣) إلى فاعلية

التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما قامت دراسة بندر محمد (٢٠١٣) بتطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في كل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية في ضوء مبادئ ومتطلبات نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، وأظهرت النتائج وجود حجم أثر عالي للمنهج المطور في تنمية العمليات الرياضية لدى التلاميذ، وكذلك دراسة (Meletha, 2013) التي هدفت إلى قياس فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الكفاءة الذاتية والأداء الأكاديمي لدى طلاب المدارس الثانوية، وأشارت النتائج إلي تحسين الكفاءة الذاتية للطلاب والأداء الأكاديمي؛ حيث إن استخدام استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ تعمل على تعزيز التعلم وتحسين الأداء الأكاديمي بشكل ملحوظ، كما أظهرت نتائج دراسة محمد الرفوع، تيسير خليل (٢٠١٤) فعالية نموذج تدريسي قائم على الدماغ في زيادة تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات، وتحويل اتجاهاتهم السلبية نحو الرياضيات كمادة إلى اتجاهات ايجابية، وتوصلت دراسة سامية حسين (٢٠١٤) إلى فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، في حين أوضحت دراسة محمود أحمد (٢٠١٥) فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس مقرر طرق تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين في تنمية بعض عادات العقل والاتجاه نحوه، وكذلك دراسة بهجت حمد (٢٠١٨) التي أظهرت وجود أثر فعّال لاستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير الرياضي وخفض القلق لدى طلبة الصف الثامن الأساسي ذوي مستويات مختلفة من القلق الرياضي في مدارس عمان، كما قامت دراسة يسرى أحمد (٢٠١٨) بإعداد برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأشارت النتائج إلى أن البرنامج المقترح يتسم بالفاعلية وله تأثير

كبير في تنمية مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار، كما ساعد على بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ، وأشارت دراسة خالد محمد (٢٠١٩) إلى فعالية برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير الهندسي (التصور، التحليل، الاستدلال غير الشكلي، الاستدلال الشكلي) ومستوى التحصيل الدراسي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، بالإضافة إلى دراسة رضا أحمد (٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية بعض استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، كما هدفت دراسة عبد الرحمن محمد (٢٠١٩) إلى تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة في دولة الكويت في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وأسفرت عن فاعلية تدريس وحدتين مطورتين من التصور المقترح لمنهج الرياضيات في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف السادس المتوسطة.

وقد حددت رجاء الجاجي (٢٠١٣، ص١٣٦-١٣٧) عناصر أساسية لهذه النظرية يمكن الاستفادة منها في التعليم والتعلم الصفي لمادة الرياضيات تتمثل في:

- التركيز على المتعلم، وجعله محور العملية التعليمية، فما زلنا نركز على أن المعلم هو محور العملية التعليمية.
- تغيير ثقافة التعليم والتعلم الحالية إلى ثقافة التمكين للمتعلم.
- إعادة النظر في طبيعة مناهج الرياضيات بحيث يراعى في إعدادها تفريد التعليم، ويُقصد بذلك إعداد مواد تعليمية متنوعة تمكّن المعلم من تقديم تعليم وفق أنماط التعلم المختلفة للمتعلمين، وهذا بدوره يتطلب توفير بيئة صفية، ومعامل علمية تشجع تنفيذ أنشطة تعليمية مرتبطة بحياة التلاميذ.
- التأكيد على أن عملية التعلم ينبغي أن تكون ممتعة، وضرورة التركيز على العمل في مجموعات صغيرة وتقديم التعزيز المناسب عند تعلم الرياضيات،

وينبغي التأكيد على منح المتعلمين التغذية الراجعة وفق عملية التعلم النشط ومشاركتهم الفعالة في عملية التعلم.

وقد دلت نتائج البحوث والدراسات السابقة التي تم عرضها على إمكانية استخدام التعلم المستند إلى الدماغ من خلال برامج تعليمية ومداخل تدريسية مختلفة لرفع كفاءة العملية التعليمية، واكتساب المتعلمين العديد من المهارات والاتجاهات الإيجابية نحو التعليم عامة ومنهج الرياضيات خاصة، وقد استفاد البحث الحالي من البحوث السابقة ذات الصلة في إعداد الإطار النظري، وبيئة التعلم الالكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.

المحور الثالث: السعة العقلية:

تعد السعة العقلية من أهم المحددات المؤثرة في النشاط العقلي المعرفي للفرد، وهي جزء من المخ يتم فيه معالجة المعلومات وتخزينها وتفسيرها، وتعد ذات سعة محدودة، وحيث إن المعلومات المخزنة التي يتم فهمها، تختلف من شخص إلى أخر، فإن طريقة اكتساب أي معلومة جديدة تختلف أيضًا من شخص إلى آخر؛ فالمعلومات الجديدة تتفاعل مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى؛ ليتم تفسيرها ومعالجتها وتنظيمها، أو يتم تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، وهذا الجزء من المخ هو ما يعرف بالسعة العقلية Mental Capacity أو الذاكرة العاملة Memory Working (فتحي الزيات، ٢٠٠٣).

ويعرّف محمد السيد (٢٠٠٥، ص ٤٠) السعة العقلية بأنها المنطقة العقلية الافتراضية، التي يحدث فيها اندماج وتفاعل بين المعلومات الواردة، من خلال عمليات الإدراك والمعلومات المسترجعة من الذاكرة الطويلة المدى، ونتيجة لهذا التفاعل، تظهر الاستجابات في صورة (رسم، كتابة، وكلام)، أو يتم إعادة المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى؛ نظرًا للعلاقة التبادلية بينهما، كما يعرّفها محمد علي ومحرز الغنام (١٩٩٩،

ص١٩) بأنها جزء محدود من الذاكرة، تتم فيه معالجة كل المعلومات المستقبلة والمسترجعة في وقت واحد، وبذلك تمثل العدد الأقصى من المخططات، التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد.

وقد توصل (Niaz, 2001) إلى أن السعة العقلية عندما يتم تحميلها بكمية كبيرة من المعلومات، تفوق طاقاتها التشغيلية تقل كفاءتها؛ مما يترتب عليه انخفاض مستوى الأداء. وعلى ذلك، فإن التعرف إلى السعة العقلية للمتعلم سوف يضيف بعدًا جديدًا للعلاقة بين المعلم والمتعلم، يتمثل في الكشف عن مستوى السعة العقلية (المرتفع- المنخفض)، على اعتبار أن هناك متعلمين ذوي سعة عقلية مرتفعة، وآخرين ذوي سعة عقلية منخفضة. وعادة ما يؤدي فهم المعلم للسعة العقلية إلى تقديم كم من المعلومات يناسب الطلاب، ويراعي الفروق الفردية بينهم وعدم زيادة كم المعلومات المقدمة على السعة العقلية وبالتالي إرهاقها وخفض أدائها.

وللسعة العقلية تأثير كبير على التحصيل الدراسي وتنمية المهارات المختلفة وهذا ما أكدته عديد من الدراسات والبحوث السابقة كدراسة أمنية الجندي، منير صادق (٢٠٠١) التي هدفت إلى تعرف فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي السمات العقلية المختلفة، وقد أثبتت النتائج الخاصة بالسعة العقلية أن لها دورًا مهمًا في زيادة قدرة التلاميذ على التحصيل.

ودراسة محمد بدوي (٢٠٠٣) التي هدفت إلى تعرف فاعلية الوسائل المتعددة الكمبيوترية ومستويات مختلفة للسعة العقلية في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد تأثير دال إحصائيًا للسعات العقلية (مرتفع/ منخفض) على التحصيل في مادة العلوم.

وكذلك دراسة هيا المزروع (٢٠٠٧) التي هدفت إلى بحث فاعلية إستراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طالبات

المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية إستراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى الطالبات، كما أظهرت النتائج عدم وجود تأثير للتفاعل بين إستراتيجية شكل البيت الدائري والسعة العقلية على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى الطالبات.

العلاقة بين بيئات التعلم الإلكتروني والسعة العقلية:

تشير نتائج عديد من البحوث والدراسات إلى أهمية استخدام التكنولوجيا على العمليات العقلية، حيث أشارت دراسة أنهار ربيع (٢٠٠٨، ص١١٤) إلى أهمية التفاعل بين بعض تصميمات برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط وأسلوب التعلم والسعة العقلية لتنمية واكتساب مستويات تعلم المفاهيم العلمية.

وتؤكد دراسة رحاب عبد الشافي (٢٠٠٨، ص٩٧) على وجود علاقة بين أساليب التحكم في برامج الكمبيوتر التعليمية ومستويات السعة العقلية للمتعلمين، وبين كفاءة التعلم لديهم.

كما أوضحت دراسة تامر متولي (٢٠٠٧، ص٥٤) أهمية الاستفادة من المستحدثات التكنولوجية والتي أصبحت محور الاهتمام من قبل الكثيرين، وذلك لأهميتها وطرق الاستفادة منها في العملية التعليمية مثل: أثر الواقع الافتراضي وعروض الفيديو كأحد أدوات التعليم الإلكتروني على السعة العقلية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وكذلك أكدت عديد من الدراسات السابقة أهمية استخدام الوسائط المتعددة والفائقة والإنترنت مع الطلاب ذوي السعات العقلية المختلفة لتنمية التحصيل وتعلم المفاهيم، ومن هذه الدراسات دراسة (عادل عبدالحليم،٢٠٠٣؛ محمد بدوي،٢٠٠٣؛ أسامة هنداوي، ٢٠٠٥ ؛ أنهار ربيع، ٢٠٠٨).

ويتضح مما سبق ضرورة إعادة النظر في طرق تدريس مادة الرياضيات والبحث عن وسائل وطرق تدريس تكنولوجية حديثة، نظراً لطبيعة المحتوى العلمي الذي يحتاج

إلي تفاعل التلميذ معه ومشاهدته وممارسته للعديد من المهارات العملية حسب مستويات وظروف كل تلميذ بشكل مستمر للوصول إلي المعارف والمعلومات والمهارات اللازمة لإشباع حاجة التلاميذ وزيادة قدراتهم العلمية والعملية، ولهذا تقترح الباحثة استخدام نمطان لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ والايسر) ومستوى السعة العقلية لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي.

المحور الرابع: مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية وبيئات التعلم الإلكتروني:

مفهوم المسألة الرياضية:

يعرّف حسين رصرص (٢٠٠٧، ص١٣) المسألة الرياضية بأنها مشكلة رياضية تُصاغ بصيغة رمزية أو لفظية وحل هذه المشكلة يحتاج استعمال المفاهيم والقوانين والمهارات المتنوعة اللازمة لحلها. ويعرّفها خميس نجم (٢٠١٢، ص٥٠١) بأنها موقف جديد ومميز يواجه التلميذ ولا يكون لديه حل جاهز له في حينه، فيتطلب منه أن يفكر في هذا الموقف ويحلله، ومن ثم يستخدم ما تعلمه سابقًا من معرفة رياضية لإيجاد الحل المناسب لهذا الموقف.

وهناك شروط للمسألة الرياضية التي يمكن القول عليها أنها مسألة وتحتاج لحل لها، وهذه الشروط هي:

- تُظهر المسألة معلومات وهدفًا تكون الإجابة عليه معتمدة على تلك المعلومات.
- أن يكون هدف المسألة قابلاً للتحقيق.
- أن يكون حل المسألة غير جاهز في ذاكرة الفرد.
- يجب أن يكون للتلميذ هدف محدد وواضح يشعر بوجوده ويسعى لتحقيقه.
- هناك ما يمنع مضيه نحو تحقيق هدفه وهذه العرقلة لا تزيلها عادات الشخص وردود فعله العادية.

- اتضاح الموقف للتلميذ حيث يرى مشكلته ويحدد معالمها ويتبين له سبل ووسائل مختلفة تصلح لأن تكون فرضيات أو حلولاً فيأخذ بتفحصها ليرى جدواها العملية (عفاف المشهرواي، ٢٠٠٣، ٢٥؛ هند البشيتي، ٢٠٠٧، ٢٦).

وحددت عفاف المشهراوي (٢٠٠٣، ٢٦) أنواع المسائل الرياضية كما يأتي:

- نوع يستخدم مفهومًا أو تعميمًا ويتناول موقفًا لم يتعرض له الفرد سابقًا.
- نوع يتطلب قدرًا مفيدًا من التجريب والملاحظة وجمع البيانات قبل أن يقتنع الفرد أن هناك حلًا ممكنًا للموقف.
- نوع يرتبط بالظروف والمواقف التي يتعرض لها الفرد ويتطلب منه إجراء تعديل أو تغيير على هذه المواقف.
- نوع يتطلب صياغة فرضيات أو حلول مقترحة تقدم وأدلة أو براهين لتناقش.

المسألة الرياضية اللفظية:

تُعرف المسألة الرياضية اللفظية بأنها مشكلة رياضية تمت صياغتها في صورة إنشائية ولا يكون لدى المتعلم حل جاهز في حينه بل يتطلَّب منه استخدام مهارات واستراتيجيات حل مختلفة للوصول للحل الصحيح، والمسائل اللفظية هي إحدى الأدوات المهمة التي يعتمد عليها منهج الرياضيات لتنمية قدرة المتعلمين على حل المشكلة وبناء التفكير الفعَّال، ومن هذا المنطلق حظيت هذه المسائل بعناية كبيرة من قبل المعنيين بمناهج الرياضيات وتعليمها؛ كجمعية NCTM الأمريكية التي اعتبرت مهارة حل المسائل من المهارات الأساسية لمناهج الرياضيات المدرسية، باستخدام أسلوب حل المشكلة؛ ذلك أن ثمَّة علاقة وطيدة ما بين مهارة حل المسألة (كحل مشكلة) وبين التفكير. (محمد النذير، ٢٠٠٤، ص٥١).

ويعرِّف أحمد أبو عبيد (٢٠٠٧، ١٤) مهارات حل المسألة اللفظية بأنها قدرة التلاميذ على قراءة المسألة بصورة سليمة، وتحديد العلاقات بين الكلمات والرموز

الواردة فيها، وإعادة تركيب المسألة من جديد في جمل رياضية رمزية، والتي يمكن أن تحل باستخدام الخوارزميات المناسبة.

كما تعرّفها هند البشيتي (٢٠٠٧، ص٧) بأنها: القدرة على استخدام المعلومات الرياضية السابقة في إيجاد حل للمسألة بسرعة ودقة وإتقان.

وتوصَّل زاهر أحمد (٢٠٠٩، ص٢٢٤- ٢٢٥). إلى قائمة بمهارات حل المسائل اللفظية يمكن توضيحها كالآتي:

أولًا: مهارة قراءة وفهم المسألة: وتتطلب هذه المهارة أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

- يحدد الرمز المناسب للتعبير عن معنى رياضي من بين عدة بدائل.
- يميز الكلمات المفتاحية والمفاهيم الرياضية.
- يميز بين المعطى والمطلوب في المسألة.
- يستنتج العلاقات الرياضية المتضمنة في المسألة.
- يحدد المعلومات الناقصة اللازمة لحل المسألة.

ثانيًا: مهارة التخطيط للحل: للقيام بهذه المهارة يتوقع أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

- يحدد خطوات الحل ويكتبها مرتبة.
- يترجم المسألة من صورتها اللفظية إلى إحدى الصور الرياضية المناسبة (جداول- رسوم- معادلات...الخ).
- يحدد القوانين الرياضية اللازمة للحل.
- يحدد العملية الرياضية المستخدمة في كل خطوة أثناء الحل.

ثالثًا: مهارة تنفيذ الحل: للقيام بهذه المهارة يتوقع أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

- يحل المعادلة التي تم التوصل إليها.
- يجري العمليات الرياضية في كل خطوة.
- يحوّل من وحدة قياس إلى أخرى إذا كان ذلك مطلوب.
- يكتب الحل النهائي للمسألة ويوجد النواتج العددية ويحصل على قيم الرموز.

- يكتب التمييز المناسب للحل.

رابعًا: **مهارة التحقق من صحة الحل:** للقيام بهذه المهارة يتوقع أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

- يتحقق من صحة إجراء كل عملية من العمليات الرياضية في كل خطوة من خطوات الحل.
- يراجع حل المسألة ويكتب الحل في أبسط صورة.
- يتأكد من صحة الحل بمطابقة النتيجة مع كل معطيات المسألة.
- يقدم حلاً آخر أو حلول أخرى (إن أمكنه ذلك).

العلاقة بين بيئات التعلم الإلكترونية وتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية:

ويهتم مجال تكنولوجيا التعليم بتوظيف الأدوات والوسائل في العملية التعليمية، والعمل على تسهيل سُبل الحصول على المعلومة من خلال الوسائل الإلكترونية التي زاد انتشارها وشيوعها، وتطورت سريعًا في الآونة الأخيرة، مما أدى إلى حدوث تطور في بعض المفاهيم المرتبطة بالعملية التعليمية (أحمد شاكر صالح، ١٤٢٧).

كما توفر شبكة الإنترنت العالمية - كوسيلة مرنة غير مكلفة مادياً - بيئة تعليمية حقيقية لتفريد التعليم؛ لأنها توفر كل الأساليب الحسية في تقريب المعلومة الرياضية، وربطها بغيرها من المعلومات، ويمكن للمتعلم من خلالها أن يشاهد أو يُجري مناقشة حية مع معلمه، أو مع زميله، أو مع مختص في مجاله، وكأنه موجود داخل الصف (تقنية الفصول الذكية) كما يمكنه المشاركة في أي وقت عن طريق النص أو الصوت أو الصورة. وتتوفّر على شبكة الإنترنت كثير من المواقع التعليمية التي تخص الرياضيات كمادة دراسية؛ كالمواقع التي توجه للمعلمين وطرق تعليم الرياضيات، والأبحاث التي تمت حولها للمراحل الدراسية المختلفة، والمواقع التي لها صلة باستخدامات الآلة الحاسبة، ومواقع تعني بحل كثير من المسائل الرياضية، كما توفر للمشترك الخطط والتمارين المتنوعة في كل الموضوعات الرياضية، وتمَّ تجريب استخدام شبكة الإنترنت

في تعليم الرياضيات في المدارس المتوسطة والثانوية ولُوحظ فاعليتها في تفاعل المتعلمين وتحصيلهم الرياضي (محمد النذير، ٢٠٠٤، ص ٥٩).

وهو ما أكدته مجموعة من الدراسات كدراسة رنا أبو زعرور (٢٠٠٤)؛ عبد العزيز الزهراني (١٤٢٦)؛ عبد الرحمن التميمي (١٤٢٨) والتي أثبتت جميعها أن بالإمكان رفع مستوى تحصيل الطالبات في الرياضيات، وتحسين اتجاهاتهم نحوها، إذا ما عمل المعلمون على استخدام آليات التقنية المعاصرة من حاسبات وتعليم شبكي، واستخدام طرق تركز على التعلم الذاتي وإثارة دافعية المتعلم وتشويقه (عابد الذبياني، ١٤٢٩).

إجـــــراءات البحـــــث:

أولًا: تحديد مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي:

لما كان البحث الحالي يهدف إلى قياس أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، لذلك تتطلب الأمر تحديد مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية، ولتحديد هذه المهارات قامت الباحثة بالإجراءات الآتية:

١) مسح الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بحل المسائل الرياضية اللفظية.

٢) إعداد قائمة مبدئية بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية، وتكونت من (٨) مهارات، وقد تم إعدادها وفقًا للخطوات الآتية:

أ) اختبار صدق المهارات من خلال استبانة وعرضها على السادة الخبراء والمحكمين.

ب)ضبط وتعديل القائمة المبدئية لمهارات حل المسائل الرياضية، والتوصل إلى القائمة النهائية.

واشتملت القائمة النهائية على (٨) مهارات لكل مهارة مؤشراتها الدالة على تحقيقها:

- **المهارة الأولى:** تنمية مهارات تمييز العدد المربع الكامل.

- **المهارة الثانية:** تنمية مهارات حساب قيمة الجذر التربيعي.
- **المهارة الثالثة:** تنمية مهارات حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.
- **المهارة الرابعة:** تنمية مهارات حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.
- **المهارة الخامسة:** تنمية مهارات حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.
- **المهارة السادسة:** تنمية مهارات حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.
- **المهارة السابعة:** تنمية مهارات حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.
- **المهارة الثامنة:** تنمية مهارات حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.

ثانيا: تحديد معايير تصميم نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، كما هو موضح بملحق (٤) وتضمنت (٦) معايير تشتمل على (١١٢) مؤشرًا وتتضمنت معايير مرتبطة بالآتي:

أ- المتعلمون المستهدفون، وتشتمل على (٧) مؤشرات.

ب- الأهداف التعليمية، وتشتمل على (٧) مؤشرات.

ج_ المحتوى التعليمي، وتشتمل على (١٣) مؤشرًا.

د_ أنشطة ومهام التعلي، وتشتمل على (١١) مؤشرًا.

هـ_ المعايير التكنولوجية لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية، وتشتمل:

١- تصميم واجهات وصفحات بيئة التعلم الإلكترونية على (١٧) مؤشرًا.

٢- عناصر الوسائط المتعددة، وتشتمل على (٤٦) مؤشرًا.

و- معايير أدوات التفاعل والتواصل داخل البيئة الإلكترونية وتشتمل على (١١) مؤشرًا.

ثالثًا: تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وفق نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥):

قامت الباحثة بتطوير المحتوى الإلكتروني معتمدة على نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥) وذلك لتصميم المحتوى الخاص بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

شكل (٢) نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥)

المرحلة الأولى: مرحلة الإعداد والتخطيط القبلي: في هذه المرحلة قامت الباحثة بوضع خطة للتصميم والتطوير، تمثلت في الآتى:

١- **تشكيل الفريق المشارك في عمليتى التصميم والتطوير**، حيث قامت باختيار الفريق الداعم للباحثة في عمليتى التصميم والتطوير، وشمل:

١-١ **المصمم التعليمي**، حيث قامت الباحثة بهذه المهمة من خلال قيامها بعملية التصميم التعليمي للمنتج الخاص بالمحتوى الإلكتروني لمادة الرياضيات، حيث تم تصميم سيناريو لبيئة التعلم الإلكتروني وتم أيضًا تصميم سيناريو خاص للمحتوى الخاص بمادة الرياضيات للصف الخامس الإبتدائي، وتمت كتابة الأهداف التعليمية المناسبة للمحتوى والتلاميذ بالإضافة إلى تصميم واجهة الاستخدام، التي تلائم التلاميذ وتلائم طبيعة البحث الحالي.

١-٢ **خبير المادة**، وتمثل في معلم مادة الرياضيات حيث كان مسئولًا عن المحتوى العلمي بما يتضمنه من حقائق وبيانات ومعلومات ومعارف.

١-٣ **المطورون**، حيث وقع اختيار الباحثة على مجموعة من المطورين الأكفاء في تطوير نظم التعلم الإلكتروني، بما فيهم مطور الموقع وهو خبير تكنولوجي في البرمجة مسئول عن بناء صفحات الموقع وتركيب عناصره المختلفة وإعداد البرمجية التعليمية، ومدير المشروع همزة الوصل بين جميع أعضاء الفريق، والذي يحمل على عاتقه التخطيط الزمني والتكلفة ومسئولية الإنتاج وإتمامها بنجاح.

٢- **توزيع المسئوليات والمهمات**، حيث قامت الباحثة بتحديد المهام والمسئوليات لكل عضو مشارك معها، والاتفاق معهم على انجاز هذه المهام في الوقت المحدد وفقًا لخطة التصميم والتطوير.

٣- **تخصيص الموارد المالية**، أدت الباحثة كل التكاليف الخاصة بعملية التطوير، وفقًا لما تم الاتفاق فيه مع المطورين المشاركين، وذلك على نفقتها الخاصة.

المرحلة الثانية- التحليل: ويتضمن التحليل العمليات التالية:

الخطوة الأولى: تحليل الحاجات والغايات التعليمية العامة:

١- تحديد الحاجات التعليمية: مرت خطوة تحديد الحاجات التعليمية بالخطوات الآتية:

١-١ تحديد الأداء المثالي المرغوب:

قامت الباحثة بمراجعة الدراسات والأدبيات كما تم عرضها بالإطار النظري للبحث مثل دراسة (عفاف المشهراوي، ٢٠٠٣؛ مصطفى هريدي،٢٠٠٧؛ زاهر أحمد، ٢٠٠٩؛ محمد السهلي، ١٤٢٩) وكذلك فحص محتوى مادة "الرياضيات" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي والتي تناولت جميعها مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية واستخلصت منها مجموعة من مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية التي يجب أن تتضمنها بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

جدول (٣) الأهداف العامة للمحتوى الخاص بمادة الرياضيات للصف الخامس الإبتدائي

م	الهدف العام
١-	تمييز العدد المربع الكامل.
٢-	حساب قيمة الجذر التربيعي.
٣-	حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.
٤-	حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.
٥-	حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.
٦-	حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.
٧-	حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.
٨-	حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.

١-٢ تحديد الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الواقعي:

في هذه الخطوة تم جمع معلومات واقعية حول الوضع الراهن لأداء التلاميذ ومدى معرفتهم بمهارات حل المسائل الرياضية، وقد وجدت الباحثة أن هناك ضعفًا في مستوى

التلاميذ في الجوانب المعرفية والجوانب المهارية الخاصة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

١-٣ المشكلات والحاجات التعليمية:

بناءً على مقارنة الأداء الواقعي والأداء المثالي، والذي تأكد وجود اختلاف وفجوة بينهما، حددت الباحثة الحاجات التعليمية لسد الفجوة بين الأدائيين في الحاجة إلى تنمية مهارات كل من تمييز العدد المربع الكامل، حساب قيمة الجذر التربيعي، حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم، حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة، حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم، حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم، حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم، وحساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.

الخطوة الثانية: تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين، ومعارفهم، وحاجاتهم، ومتطلباتهم:

١- تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين:

تتكون عينة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتتراوح أعمارهم بين (١٢- ١٣) سنة، وقد قامت الباحثة بدراسة خصائصهم وفق النصف المسيطر من الدماغ، والذي تم الاعتماد عليه في تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بصورتيها الأولى بيئة التعلم الإلكترونية قائمة على التعلم المستند إلى النصف الكروي الأيسر المسيطر والثانية بيئة التعلم الإلكترونية قائمة على التعلم المستند إلى النصف كروي الأيمن المسيطر وقد تم تناول هذه الخصائص بالتفصيل في الاطار النظري للبحث، وتم تحديد النمط المسيطر لدى التلاميذ باستخدام مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار.

الخطوة الثالثة: تحليل المهمات التعليمية:

٣-١ تحليل المهمات التعليمية: وتم تحليل المهمات التعليمية من خلال:

أ- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة الخاصة بنظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

ب-الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة الخاصة بتنمية مهارات حل المسائل الرياضية.

ج- الاطلاع على منهج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي.

د- تحديد تفصيل المهمات وذلك من خلال تحديد المفاهيم والمهارات من خلال التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل، وتحليل الغايات والأهداف العامة للمحتوى العلمي إلى أهداف نهائية وممكنة من خلال خريطة تحليل المهام.

ه- عرض نتائج تحليل المحتوى على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدق التحليل.

و- إجراء التعديلات اللازمة والوصول إلى التحليل النهائي.

وقد حددت الباحثة المهمات الرئيسية لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية في (٨) مهارات رئيسية كما سبق ذكرها ويتفرع من كل مهارة رئيسة مجموعة من المهام الفرعية.

٣-٢ رسم خريطة المهمات حسب النموذج المناسب:

استخدمت الباحثة التحليل الهرمي في رسم خريطة المهمات التعليمية لحل المسائل الرياضية اللفظية في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر)، حيث أن التحليل الهرمي يناسب طبيعة المهمات المعرفية، وخريطة المهمات موضحة في ملحق (٣).

الخطوة الرابعة: تحليل الموقف والموارد والقيود:

قبل البدء في تصميم المصادر المطلوبة ينبغي إجراء تحليل الموقف التعليمي والموارد والقيود وتشمل ما يلي:

جدول (٤) تحليل الموارد والقيود البيئية والتعليمية

م	الموارد والقيود	نعم	إلى حد ما	لا
أولًا	الموارد المالية	✓		
١	توجد ميزانية كافية.			
٢	يمكن الحصول على موارد مادية بسهولة.	✓		
٣	توجد عقبات إدارية.			✓
ثانيًا	البشرية			✓
١	يوجد أخصائي لإنتاج المصادر			
٢	يتوفر لدى المعلم المهارات الخاصة بالإنتاج.	✓		
٣	يتوفر لدى المعلم المهارات الخاصة بالاستخدام.	✓		
٤	يفضل المعلمون استخدام المصادر.	✓		
٥	يفضل المتعلمون استخدام المصادر.	✓		
ثالثًا	المادية	✓		
١	تتوافر الأماكن والتجهيزات للإنتاج.			
٢	تتوافر الأماكن والتجهيزات للاستخدام	✓		
رابعًا	الوقت	✓		
١	يتوفر لدى المعلم أو المصمم الوقت اللازم للإنتاج.			
٢	يستغرق إنتاج الوسيلة أو المصدر وقتًا مناسبًا.	✓		
٣	وقت الجلسة يسمح باستخدام المصدر أو الوسيلة	✓		
خامسًا	التعليمية والتشجيع والدعم المعنوي	✓		
١	تسمح خطة الدراسة باستخدام المصدر أو الوسيلة.			
٢	يوجد تشجيع ودعم معنوي للإنتاج من قبل الإدارة والتوجيه	✓		
٣	يوجد تشجيع ودعم معنوي للاستخدام من قبل الإدارة والتوجيه	✓		

- **اتخاذ القرار النهائي بشأن الحلول التعليمية الأكثر مناسبة للمشكلات والحاجات:**

من خلال العرض السابق تبين للباحثة وجود مشكلة في مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وبعد دراسة الباحثة

للموارد وخصائص التلاميذ وطبيعة البحث العلمي وخصائص المشكلة البحثية، وضعت الباحثة حلًا مقترحًا للتغلب على هذه المشكلة وذلك من خلال تصميم نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

المرحلة الثالثة: مرحلة تصميم المحتوى الإلكتروني:

وتشمل الخطوات والإجراءات التالية:

١- صياغة الأهداف السلوكية عن طريق ترجمة خريطة المهمات التعليمية إلى أهداف سلوكية:

قامت الباحثة بترجمة خريطة المهمات التعليمية التي تم التوصل إليها في مرحلة التحليل، ثم تم صياغة هذه المهمات في صورة أهداف عامة يتفرع منها أهداف سلوكية نهائية، وهذه الأهداف العامة تندرج تحت هدف رئيسي واحد وهو أن يتمكن التلاميذ من المهارات الأساسية اللازمة لحل المسائل الرياضية اللفظية، وكانت الأهداف الفرعية كما يلي:

الهدف الأول: تنمية مهارات تمييز العدد المربع الكامل.

الهدف الثاني: تنمية مهارات مهارات حساب قيمة الجذر التربيعي.

الهدف الثالث: تنمية مهارات حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.

الهدف الرابع: تنمية مهارات حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.

الهدف الخامس: تنمية مهارات حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.

الهدف السادس: تنمية مهارات حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.

الهدف السابع: تنمية مهارات حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.

الهدف الثامن: تنمية مهارات حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.

١-١ تحليل الأهداف إلى نهائية وممكنة، حسب خريطة تحليل المهام:

في هذه الخطوة تم تحليل الأهداف التعليمية في صورتها النهائية بحيث تصف سلوك المتعلم، حيث قامت الباحثة بصياغة الأهداف تبعًا لنموذج " ABCD".

١-٢ تصنيف تحليل الأهداف التعليمية على ضوء المستويات المعرفية، وإعداد جدول المواصفات:

تم تحديد لكل هدف نهائي مجموعة من الأهداف الممكنة اللازمة لتحقيقه، ويتم توضيح ذلك في قائمة الأهداف التعليمية والمحتوى، ويتم تصميمها حسب بلوم أو "جانييه" لمعرفة المستوى الذي يقيسه الهدف، وقامت الباحثة بإعداد جدول تحليل الأهداف التعليمية على ضوء المستويات المعرفية، حيث يتوقع من التلميذ في نهاية التعلم أن يكون قادرًا على:

- تمييز العدد المربع الكامل.
- حساب قيمة الجذر التربيعي.
- حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.
- حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.
- حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.
- حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.
- حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.
- حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.

٢- تصميم اختبارات ومقاييس الأداء؛ لقياس تحقيق المتعلمين للأهداف التعليمية:

في هذه الخطوة يتم ترجمة الأهداف السلوكية إلى أسئلة يسهل من خلالها قياس السلوك المدخلي، الأداء القبلي، الأداء البعدي، وسوف تستخدم الباحثة في البحث الحالي (اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لدى التلاميذ، بطاقة ملاحظة

لقياس مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية)؛ وذلك للتأكد وقياس مدى تحقق الأهداف المطلوبة.

٣- تحديد بنية المحتوى الإلكتروني:

في هذه المرحلة تم تحديد عناصر المحتوى، ووضعها في تسلسل مناسب حسب الأهداف، وقد قامت الباحثة ببناء المحتوى وتم تجزئته إلى ثلاث أجزاء كالتالي:

٣- ١ تحليل محتوى مطالب التعلم: فمن خلاله يتم تحديد استعداد المتعلم وهي الخطوة الأولى وفقًا لمراحل التعلم المستند إلى الدماغ، حيث حددت الباحثة المهارات التالية باعتبارها مهارات لابد التأكد من إتقان التلميذ لها قبل تقديم المحتوى المقترح وهي كالآتي:

- تمييز العدد المربع الكامل.
- حساب الجذر التربيعي.
- حساب مساحة المربع من خلال معرفة طول ضلعه.
- إيجاد طول ضلع المربع من خلال معرفة مساحته.
- حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلعه.
- إيجاد طول ضلع المربع من خلال معرفة محيطه.

وتم ذلك من خلال بناء اختبار تشخيصي يتضمن سؤال مناسب لكل مهارة، وفي حال أجاب التلميذ بشكل صحيح ينتقل للسؤال الثاني أما إذا أجاب بشكل خاطئ فيتم تقديم محتوى علاجي وبعد ذلك يعاد تقديم السؤال الذي أخفق في حله.

٣-٢ تحليل محتوى التدريب على مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية:

حيث تم بناء محتوى خاص بتعليم كل مهارة من مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية والتي أعدتها الباحثة ضمن هذا البحث، وهذا يتفق مع الخطوة الثانية والثالثة من خطوات التعلم المستند إلى الدماغ وهي: الاندماج المنظم، واليقظة الهادئة.

وقامت الباحثة بالتفرقة بين أسلوبي تنظيم المحتوى التدريبي في هذه الخطوة، فتم بناء محتوى يتوافق مع خصائص الجانب الأيمن للدماغ ومحتوى يتوافق مع خصائص الجانب الأيسر من الدماغ، وذلك بناءاً على خصائص جانبي الدماغ كما تم توضيح ذلك في الإطار النظري من البحث الحالي، وبناءاً على أساليب تدريس جانبي الدماغ .

٣-٣تحليل محتوى تطبيق مهارات الحل ضمن مستويات المسائل المختلفة:

وبناء هذا المحتوى يتفق مع الخطوة الرابعة والخامسة من خطوات التعلم المستند إلى الدماغ، وهي المعالجة النشطة وزيادة السعة الدماغية للمتعلم.

وفرقت الباحثة بين المحتوى المتوافق مع خصائص الجانب الأيمن للدماغ، والمحتوى المتوافق مع خصائص الجانب الأيسر للدماغ، كما في الجزء السابق من المحتوى.

٤- تحديد طرائق واستراتيجيات التعليم:

يرتبط تحديد استراتيجية تنظيم المحتوى ارتباطًا وثيقًا بخريطة تحليل المهام التعليمية، بحيث تحدد عناصر المحتوى التعليمي وتنظم وترتب في تسلسل محدد لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة، أي تحديد عناصر المحتوى ووضعها في تسلسل مناسب على حسب ترتيب الأهداف لتحقيق الأهداف التعليمية خلال فترة زمنية محددة، ويتم تصميم المحتوى على شكل مهمات تعليمية تطبيقية لحل المسائل الرياضية اللفظية، وتم بناء المحتوى حتى يستكمل المتعلم أداء المهمات التعليمية بفاعلية:

٤-١ **طرائق واستراتيجيات التعليم:** تم استخدام الاستراتيجيات التالية، وهي استراتيجيات تعليم مناسبة لطبيعة المهمات والأهداف التعليمية وخصائص التلاميذ وذلك بالنسبة لمهارات حل المسائل اللفظية:

أ- **استحواذ انتباه المتعلم:** قامت الباحثة بتصميم البيئة الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بحيث تستحوذ على انتباه التلاميذ بطرق شتى، وذلك من خلال استثارة الحواس المختلفة وذلك بالتفاعل مع بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بصورتيها والتي تحتوي على عديد من الوسائط مثل النصوص المكتوبة، والرسوم والصور والأشكال والصوت، وذلك كي تستطيع الباحثة الاحتفاظ بالتلاميذ يقظين ومنتبهين أثناء تعلمهم.

ب- **توجيه التعلم:** لقد راعت الباحثة عند تصميمها للبيئة التعليمية الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بصورتيها أن يكون هناك توجيه للتلاميذ لكي يبدأوا نشاطهم وتفاعلاتهم مع المثيرات الموجودة في أنشطة بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ ومحتواها التعليمي، وقد راعت الباحثة توافر التوجيه من قبل البدء في بيئة التعلم الإلكترونية من خلال جلسات مع التلاميذ لكي يتعرفوا على كيفية التعامل مع بيئة التعلم الإلكترونية وكيفية الإبحار فيها، بالإضافة إلى توافر المساعدات والإرشاد بصفة مستمرة من الباحثة كلما تطلب الأمر ذلك.

ج- **مساعدة المعلم على الاحتفاظ بما تعلمه ونقل التعلم:** راعت الباحثة عند تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بصورتيها استخدام مواد ووسائط تعليمية متنوعة، وذلك بما تحتويه من نصوص مكتوبة وصور ثابتة ورسومات متحركة وصوت وأشكال تخطيطية، فالتنوع في المواد والوسائط التعليمية يؤدي إلى أعلى درجة في نقل التعلم والاحتفاظ به.

٤-٢ استراتيجيات التعلم:

- الإستراتيجية التي اعتمدت عليها الباحثة في بناء بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى نمط تعلم النصف الكروي الأيسر للدماغ:

- أسلوب التدريس يقوم على الشرح اللفظي.
- أنشطة التعلم تقوم على التحليل.
- الأنشطة الاثرائية تقوم على التركيب والبناء وذلك لتنشيط الجانب الأيمن من الدماغ.

- **الإستراتيجية التي اعتمدت عليها الباحثة في بناء بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى نمط تعلم النصف الكروي الأيمن للدماغ:**
  - أسلوب التدريس يقوم على الشرح المرئي.
  - أنشطة التعلم تقوم على التأليف والتركيب.
  - الأنشطة الاثرائية تقوم على التحليل وذلك لتنشيط الجانب الأيسر من الدماغ.

٥- تحديد أساليب التفاعل مع المحتوى، ومستوياته:

٥-١ التفاعل بين المتعلم والمعلم: يتفاعل المتعلم مع المعلم من خلال المناقشات، وعن طريق أيضًا إضافة التعليقات على المقرر بما يقدمه المعلم من إرشادات وتوجيهات تساعد التلاميذ على استكمال أداء المهمات التعليمية؛ لتحقيق الأهداف التعليمية بفاعلية وكفاءة.

٥-٢ التفاعل بين المتعلم والمحتوى: يتم التفاعل ما بين المتعلم والمحتوى من خلال ما يتم تقديمه من محتوى وأمثلة تطبيقية خاصة بموضوع حل المسائل الرياضية اللفظية.

٥-٣ التفاعل بين المتعلم وأقرانه: من خلال تقديم نمط مساعدة الأقران التعليمية التكنولوجية عبر المحادثات والرسائل ومنتديات النقاش وغرفة الدردشة، وإضافة تعليقات والرد عليها، تلك التي توفرها بيئة التعلم الالكترونية.

٥-٤ التفاعل بين المتعلم وواجهة الاستخدام: يكون ذلك التفاعل عن طريق التعامل مع واجهة المستخدم من تسجيل دخول، والنقر على الوصلات والروابط، وساحات النقاش المختلفة، ورفع المصادر ونتائج المهام.

٦- تحديد الأنشطة والتكليفات والواجبات المطلوبة من التلاميذ:

وتشمل الأعمال الفردية والجماعية والمناقشات، وتواريخ إنجازها؛ كي يعرف التلاميذ ما المطلوب منهم، ومتى، وتحديد موضوعات منتدى المناقشة، التي تسمح للمتعلمين بوضع رسائلهم، والتكليفات المطلوبة منهم أسبوعيًا. وإتاحة فرص متعددة لأنشطة التقويم، مثل كتابة التدريبات والواجبات، والاختبار المحكي.

٧- تنظيم تتابعات بنية محتوى المقرر وأنشطته:

اتبعت الباحثة في تنظيم عرض المحتوى طريقتي التتابع المنطقي والهرمي، حيث قام بترتيب الموضوعات ترتيبًا منطقيًا مع مراعاة خصائص التلاميذ، كما تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي وتنظيمه وترتيبه في تسلسل محدد لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة، حيث تم تنظيم المحتوى التعليمي الخاص الذي يهدف إلى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في تتابع منطقي، بحيث يسهل تعامل المتعلم معها، وقسمت الباحثة موضوعات التعلم إلى ثماني موضوعات كما سبق توضيح ذلك.

٨- تحديد المصادر والوسائط الإلكترونية الرقمية المناسبة: وتم ذلك من خلال مرحلتين أساسيتين وهما:

٨-١ تحديد قائمة ببدائل مصادر ووسائل التعلم:

وذلك في ضوء طبيعة المهمة أو الهدف التعليمي وطبيعة الخبرة ونوعية المثيرات التعليمية وتأثير الموارد والتسهيلات في اختيار موارد التعلم ووسائله، وقد تمثلت نوعية المثيرات في طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)، كما كانت هناك قائمة من بدائل المصادر والوسائل المناسبة مثل مواد نصية– صور – أفلام - رسوم توضيحية- تفاعلات- مكتبة مصادر.

جدول (٥) قائمة ببدائل مصادر ووسائل التعلم

الهدف التعليمي	طبيعة الخبرة / نوعية المثيرات	نمط التعليم	قائمة بدائل المصادر المناسبة مبدئياً
تمييز العدد المربع الكامل.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات
حساب قيمة الجذر التربيعي.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات
حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات
حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات
حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات
حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات
حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ/ فلاشات
حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.	مجردة: نصوص مكتوبة، وبصرية ثابتة، وسمعية بصرية متحركة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.	كمبيوتر/ بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ /فلاشات

٨-٢ اختيار مصادر التعلم ووسائطه:

جدول (٦) المرحلة الثانية اختيار مصادر التعلم ووسائطه

الهدف التعليمي	الخبرة	بدائل عناصر الوسائط المتعددة	الاختيار النهائي
تمييز العدد المربع الكامل.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب قيمة الجذر التربيعي.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت
حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.	مجردة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ وتحتوي على: نصوص مكتوبة+ صور+ صوت

٨-٣ اتخاذ القرار النهائي:

وذلك لاختيار الأنسب من هذه الوسائل وذلك في ضوء استراتيجيات التعليم، الإجراءات التعليمية، الموارد والقيود، حساب تكلفة العائد، وقد تمثل القرار النهائي حول المصادر والوسائط الأكثر استخدامًا، وذلك باستخدام مصادر المعلومات النصية والصور الثابتة والرسوم والصور المتحركة- ويتم إدارة التفاعل من بيئة التعلم الالكترونية.

٩- وصف المصادر والوسائط الإلكترونية الرقمية:

تشتمل هذه المرحلة على وصف مصادر التعلم والوسائط الإلكترونية الرقمية وتحديد مواصفات ومعايير تصميمها وتطويرها، وتشمل (النصوص المكتوبة – الرسوم التعليمية – لقطات الفيديو – الصور الثابتة)، واستخدام تنسيقات مختلفة للمصادر والملفات، مثل ".doc, .htm, .pdf, .ppt Formats"، لكي يتمكن المتعلمون من اختيار التنسيق المناسب لهم.

- اتخاذ القرار بشأن الحصول على مصادر التعلم ووسائله:

في ضوء ما سبق يمكن تحديد مجموعة من مصادر التعلم التي يجب أن تتوافر حتى يمكن تطبيق بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بصورتيها وبعض هذه المصادر جاهزة ومتاحة وهي: كتب إلكترونية ومواقع إنترنت، روابط لمحركات البحث، صور ورسوم تخطيطية، وبعد التأكد من مدى مناسبة هذه المصادر للحاجات التعليمية والمهام الخاصة بتنفيذ المهام المطلوبة واستيفاء الشروط التربوية والفنية فيها قررت الباحثة الحصول على المصادر وتوظيفها واستخدامها.

١٠- إعداد التعليمات والتوجيهات الخاصة بدراسة المحتوى، وتنفيذ أنشطته:

يتعلم التلميذ في بيئة التعلم الإلكتروني حسب سرعته وخطوه الذاتي، لذلك يفضل تزويده بالتوجيهات اللازمة لكي يستمر في التعلم، وتحديد قواعد وإجراءات الوصول والدخول، وتحديد ما يجب وما لا يجب فعله في الفصل الافتراضي على الخط، والتي

تصـف قواعـد المناقشـات فـي الفصـل وآداب الشـبكة، والتأكـد مـن أنهـم قـد قـرأوا هـذه التعليمات، ووافقوا عليها.

١١- تحديد بيئة التعلم الالكترونية:

وتتمثل في تصميم وإنتاج بيئة الـتعلم الالكترونيـة القائمـة علـى الـتعلم المسـتند إلـى الدماغ بصورتيها ورفعها على موقع متاح ويعمل، مع توضيح استراتيجيات الإبحار بها.

١٢- تصميم سيناريوهات المحتوى:

تكون سيناريو بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بصورتيها من سبعة عناصر رئيسة ملحق(١٠) وهي: رقم الإطار، عنوان الشاشة، كروكي الإطار، وصف الإطار، وصف التفاعل، وأدوات التحكم.

تقويم السيناريو وتعديله:

فقد تـم إعـداد مخطـط لبيئـة الـتعلم الإلكترونيـة القائمـة علـى الـتعلم المسـتند إلـى الـدماغ بصـورتيها مـن خـلال عمـل سـيناريو يوضـح خطـوات تصـميم بيئـة الـتعلم الإلكترونية، وتم عرض الصورة الأولية للسيناريو الخاص بالبيئة علـى السـادة المحكمـين والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء الآراء حـول مـدى صـلاحيتها للتطبيـق، ووضع أي مقترحات أو تعديلات، ثـم قامـت الباحثـة بالتعـديل وفقًـا لآراء المحكمـين وتـم التوصل إلى الصيغة النهائية للسيناريو، وأصبح السيناريو جاهزاً للتصميم ملحق(١٠).

- تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية والتي تعد تصور لكيفية تنفيذ الإستراتيجية المقترحة لتحقيق الأهداف التعليمية، والتي لابد فيها من الترابط والتتابع لعناصر عملية التعلم مع الأهداف ومصادر التعلم المستخدمة، حيث تحدد فيه أدوار التعليم التقليدي والتعليم الإلكتروني في الموقف التعليمي ويتطلب إعداد سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية، إعداد جدول تُحدد فيه المهمات والأهداف التعليمية وتوضح عليه نوعية التفاعلات كما هو موضح بجدول (٧).

جدول (٧) إستراتيجية التفاعلات التعليمية

الهدف التعليمي	مصادر التعليم	إستراتيجية التعلم
تمييز العدد المربع الكامل.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: - نصوص مكتوبة - صور ثابتة - رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.
حساب قيمة الجذر التربيعي.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: - نصوص مكتوبة - صور ثابتة - رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.
حساب مساحة مربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: - نصوص مكتوبة - صور ثابتة - رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.
حساب طول الضلع من خلال معرفة مساحة معلومة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: - نصوص مكتوبة - صور ثابتة - رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.
حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلع معلوم.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: - نصوص مكتوبة - صور ثابتة - رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواه قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.

الهدف التعليمي	مصادر التعليم	إستراتيجية التعلم
حساب طول الضلع من خلال معرفة محيط معلوم.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: – نصوص مكتوبة – صور ثابتة – رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.
حساب مساحة المربع من خلال معرفة محيط معلوم.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: – نصوص مكتوبة – صور ثابتة – رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.
حساب محيط المربع من خلال معرفة مساحة معلومة.	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والتي تتضمن: – نصوص مكتوبة – صور ثابتة – رسوم تخطيطية	تصفح بيئة التعلم الإلكترونية وقراءة محتواها قراءة جيدة مشاهدة الفلاش تنفيذ أنشطة التعلم.

المرحلة الرابعة: مرحلة تطوير المحتوى الإلكتروني:

في هذه المرحلة يبدأ المطورون (أخصائي الوسائط، مصمم الرسومات، والمبرمج) في تطوير المحتوى الإلكتروني، الذي يتكون من: المقدمة، والمتن، والخاتمة، وذلك على أساس مواصفات المعايير التصميمية، والالتزام بتنفيذ السيناريو التعليمي كما صممته الباحثة بدقة، كما يلي:

أ- المقدمة، وتشمل:

١) ملخصًا قصيرًا لوحدات المحتوى؛ لكي يكون التلاميذ على دراية بما يتعلمونه.

٢) الأهداف التعليمية؛ لكي يعرف التلاميذ ما هو متوقع منهم أدائه بعد انتهاء التعليم.

٣) قائمة المحتويات: وهي الموديولات التي يشتمل عليها المحتوى.

٤) التوجيه التعليمي: وهي التوجيهات الخاصة بالأسلوب التعليمي، والأنشطة التعليمية، وإرسال الرسائل والتدريبات، والبحث في المصادر الملحقة، وغير ذلك.

٥) معلومات حول الوقت الذي يقضيه التلاميذ في دراسة كل موديول ويشمل دراسة الموضوع وحل التدريبات وإرسال الرسائل.

٦) روابط بموديولات تعلم أخرى تقدم للتلاميذ معلومات إضافية حول الموضوع.

٧) شروط التعلم: وتتناول المعرفة السابقة المطلوبة لدى التلاميذ، الأجهزة والبرامج المطلوبة، وغير ذلك.

شكل (٣) بعض شاشات المقدمة بالبيئة الالكترونية

ب- المتن، ويشمل: (النصوص، والوسائط المتعددة، والأنشطة التعليمية، والأمثلة والتطبيقات، والتوجيه، والخاتمة): حيث تم بناء محتوى خاص بتعليم كل مهارة من مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية والتي أعدتها الباحثة ضمن هذا، وهذا يتفق مع الخطوة الثانية والثالثة من خطوات التعلم المستند إلى الدماغ وهي: الاندماج المنظم، واليقظة الهادئة.

وقامت الباحثة بالتفرقة بين أسلوبي تنظيم المحتوى في هذه الخطوة، فتم بناء محتوى يتوافق مع خصائص الجانب الأيمن للدماغ ومحتوى يتوافق مع خصائص الجانب الأيسر من الدماغ، وذلك بناءًا على خصائص جانبي الدماغ كما تم توضيح ذلك في الإطار النظري من البحث الحالي.

شكل (٤) بعض شاشات المتن بالبيئة الالكترونية

ج- تحليل محتوى تطبيق مهارات الحل ضمن مستويات المسائل المختلفة:

وبناء هذا المحتوى يتفق مع الخطوة الرابعة والخامسة من خطوات التعلم المستند إلى الدماغ. وهي المعالجة النشطة وزيادة السعة الدماغية للمتعلم.

وفرقت الباحثة بين المحتوى المتوافق مع خصائص الجانب الأيمن للدماغ، والمحتوى المتوافق مع خصائص الجانب الأيسر للدماغ، كما في الجزء السابق من المحتوى.

د- تصميم إستراتيجية تنظيم المحتوى وتتابع العرض:

فمن خلالها يتم تحديد استعداد المتعلم وهي الخطوة الأولى وفقًا لمراحل التعلم المستند إلى الدماغ:

- حيث حددت الباحثة المهارات التالية باعتبارها مهارات لابد التأكد من إتقان التلميذ لها قبل تقديم المحتوى وهي كالتالي: تمييز العدد المربع الكامل، حساب الجذر التربيعي، حساب مساحة المربع من خلال معرفة طول ضلعه، إيجاد طول ضلع المربع من خلال معرفة مساحته، حساب محيط المربع من خلال معرفة طول ضلعه، إيجاد طول ضلع المربع من خلال معرفة محيطه.

وتم ذلك من خلال بناء اختبار تشخيصي يتضمن سؤال مناسب لكل مهارة، وفي حال أجاب التلميذ بشكل صحيح ينتقل للسؤال الثاني أما إذا أجاب بشكل خاطئ فيتم تقديم محتوى علاجي وبعد ذلك يعاد تقديم السؤال الذي أخفق في حله.

المرحلة الخامسة: تقويم المحتوى الالكتروني وتحسينه:

يعد هذا المحتوى هو النموذج الأول أو النسخة الأولى، لذلك يجب مراعاة التحسين المستمر عليه، وهذا يتطلب: إجراء دراسة استطلاعية على عينة من التلاميذ والخبراء باستخدام الاختبارات، والاستبانات، والمقابلات، والتعليقات، والتأكد من جودة المحتوى من حيث الشكل، والبنية، والمحتوى، والأنشطة، والوسائط المستخدمة، وطريقة العرض، ورضا المتعلمين عنه للوصول إلى أفضل شكل له عن طريق تحديد التعديلات المطلوبة، إجراء التعديلات المطلوبة، والوصول إلى النسخة النهائية للمحتوى.

المرحلة السادسة: النشر والتوزيع والإدارة:

في هذه المرحلة يُنشر المحتوى على الويب، ويتم توزيعه على المتعلمين المستهدفين.

١) وضع المقرر وأنشطته وخطة دراسته، وكل شيء داخل بيئة التعلم الالكترونية.

٢) تحديد حقوق الملكية وشروط الترخيص والوصول والإتاحة، وإمكانية النسخ، والتعديل في المحتوى، والتأكد من إمكانية الترخيص باستخدام المصادر الخارجية، وإتاحتها إن وجدت.

٣) استخدام إمكانيات النظام للتحكم في الوصول إلى المصادر ومواد المقرر، بحيث لا يسمح للمتعلمين بالوصول إلى مواد المقرر الجديدة، إلا بعد إتقان المواد المتاحة الآن.

٤) صيانة المحتوى وتحديثه.

ثالثًا: تصميم أدوات القياس:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى التعرف على أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، قامت الباحثة باعداد أدوات القياس الآتية:

أ- مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار؛ لتحديد النصف السائد في السيطرة المخية.

ب- اختبار الأشكال المتقاطعة (البنا والبنا، ١٩٩٠) لقياس مستوى السعة العقلية.

ج- اختبار تحصيلي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

د- بطاقة ملاحظة الأداء المهاري لقياس الجوانب الأدائية لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

أ- مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار:

أعد هذا المقياس تورانس وزملاءه عام ١٩٧٧م، وأطلقوا على المقياس طريقتك في التعلم والتفكير Your Style of Learning and Thinking، ويهدف المقياس

لتصنيف الأفراد في ضوء مفهوم النصف كروي للدماغ، وذلك من خلال تحديد مدى اعتماد الفرد على النصف كروي الأيسر أو الأيمن للدماغ أو كليهما معًا، وذلك على أساس نتائج العديد من الدراسات ما بين عامي (١٩٧٤م – ١٩٧٨م)، حيث أسفرت تلك الدراسات عن إعداد ثلاث صور للمقياس هي (أ، ب، ج) (صلاح مراد، ١٩٩٤).

وقام تورانس وزملاءه بإعداد صورة من هذا المقياس تصلح لاستخدامها مع الأطفال، وذلك نظرًا للحاجة الماسة إلى معرفة أنماط التعلم والتفكير لدى الأطفال، حيث يتم تصنيفهم في ضوء ذلك إلى مجموعات مختلفة ذات نمط أيمن أو أيسر أو متكامل، وقد ترجم المقياس وأعده للبيئة العربية أنور رياض وأحمد عبادة عام ١٩٨٦ م (فهد الحربي،١٤٢١)، وقام إلهام البلال بتعريب المقياس في صورته (أ) وتقنينه على البيئة السعودية عام ١٤٢٣هـ (هناء الحازمي، ٢٠٠٦).

والمقياس المعد للأطفال في صورته (أ) يستخدم مع الأطفال بدءًا بالصف الخامس الابتدائي وحتى الصف الثالث الإعدادي، حيث يتكون المقياس من ثمانية وثلاثون مجموعة من العبارات حيث تشير كل عبارة منها إما إلى النمط الأيسر أو الأيمن أو المتكامل (هناء الحازمي، ٢٠٠٦).

ويتم تطبيق الاختبار بصورة جماعية مع التأكد من فهم كل تلميذ لعباراته، حيث يطلب من كل تلميذ قراءة العبارات الثلاث واختيار العبارة التي يرى أنها تصفه بدرجة أكبر من غيرها وذلك بوضع علامة الصواب أمام العبارة، مع التأكيد على ضرورة فهم التلميذ للعبارات، واختيار عبارة واحدة فقط من كل مجموعة، ويستغرق وقت تطبيق المقياس ٢٥ دقيقة (إلهام البلال، ١٤٢٣).

- **صدق المقياس**: قامت الباحثة بالتأكد من صدق المقياس بطريقة حساب معامل الارتباط بين مجموع كل نمط من أنماط التفكير والتعلم والمجموع الكلي وكانت قيم معاملات الارتباط كما يلي: (٠,٨٢) للنمط الأيسر، (٠,٧٦) للنمط الأيمن، (٠,٨٠) للنمط المتكامل، وهي معاملات صدق مقبولة.

- **ثبات المقياس**: تم استخدام مقياس أنماط التعلم والتفكير في كثير من الدراسات العربية والأجنبية، وحُسب ثباته بطرق مختلفة وأظهرت القيم معدلات ثبات تتراوح بين المقبول والجيد (هناء الحازمي،٢٠٠٦).

وتلخص (هناء الحازمي،٢٠٠٦) معاملات ثبات المقياس في الجدول (٥) التالي، وتضيف الباحثة ما توصل إليه الحازمي في دراستها:

جدول (٨) معاملات الثبات لمقياس أنماط التعلم والتفكير

الباحث	السنة	البلد	العينة	الأسلوب	النتائج		
					الأيسر	الأيمن	المتكامل
تورانس وزملاؤه	١٩٧٩م	أمريكا	من(٩-١٢) سنة (ن=٤١طالب) من(٩-١٢) سنة (ن=٣١طالبة) من(٩-١٤) سنة (ن=٨٠ طالب) من(٩-١٤) سنة (ن=٨٩ طالبة) من(١٣-١٨) سنة (ن=٤١طالب) من(١٣-١٨) سنة (ن=٣٢طالبة)	الصور المتكافئة الصور المتكافئة الصور المتكافئة الصور المتكافئة الصور المتكافئة الصور المتكافئة	٠,٦٥ ٠,٩٢ ٠,٦٦ ٠,٨٩ ٠,٧١ ٠,٩٥	٠,٨٦ ٠,٩٧ ٠,٥٦ ٠,٧٣ ٠,٥٧ ٠,٨٢	٠,٨٧ ٠,٥٨ ٠,٧٤ ٠,٦٦ ٠,٨٢ ٠,٥٤
سرور	١٩٩٢م	مصر	ابتدائي(ن=١٩٢طالب وطالبة)	إعادة تطبيق الاختبار	٠,٦٨	٠,٥١	٠,٤٩
همام	٢٠٠٠م	مصر	ابتدائي(ن=٨٠ طالب وطالبة)	إعادة تطبيق الاختبار	٠,٦٩	٠,٥٠	٠,٥٧
محمد	٢٠٠٠م	مصر	ابتدائي(ن= ٨١ طالب وطالبة)	إعادة تطبيق الاختبار	٠,٦٦	٠,٥٧	٠,٦١
الحربي	٢٠٠٠م	السعودية	ابتدائي(ن=١٢٧طالب وطالبة)	كودر-ريتشاردسون الصور المتكافئة	٠,٦٠ ٠,٦٣	٠,٦٨ ٠,٧١	٠,٧٨ ٠,٧٤
البلال	٢٠٠٣م	السعودية	ابتدائي	ألفا كرونباخ التجزئة النصفية	٠,٥٠ ٠,٤٠	٠,٦٣ ٠,٥٦	٠,٨٤ ٠,٧٦
الحازمي	٢٠٠٦م	السعودية	متوسط (ن=٦٢ طالبة)	إعادة تطبيق الاختبار	٠,٦٣	٠,٥٧	٠,٦٥

وقامت الباحثة بحساب درجة ثبات المقياس بطريقة إعادة الاختبار حيث طبقت المقياس على عينة استطلاعية قوامها ٣٠ تلميذاً وتمت إعادة تطبيق المقياس بعد ثلاثة أسابيع ويوضح الجدول (٦) التالي نتائج معاملات الثبات:

جدول (٩) نتائج معاملات الثبات لمقياس أنماط التعلم والتفكير في البحث الحالي

العينة	الأسلوب	النتائج		
		الأيسر	الأيمن	المتكامل
٣٠ تلميذًا من الصف الخامس الابتدائي	إعادة تطبيق الاختبار	٠,٦٦	٠,٧٥	٠,٦٣

- **طريقة تصحيح المقياس:**

يتم إعطاء درجة للفرد على العبارات التي يختارها لتتحدد درجة كل نمط من الأنماط الثلاثة وفقًا لمفتاح التصحيح الخاص به (إلهام البلال، ١٤٢٣).

- **تحديد النمط المسيطر:**

يُصنَّف الفرد المتميز بسيطرة نمط معين باستخدام معيار للتصنيف يعتمد على أن الفرد إذا حصل على درجة سيادة نمط مساوية أو أكبر من (متوسط درجات أفراد العينة في النمط+ انحراف معياري واحد) (إلهام البلال، ١٤٢٣).

وتم تصنيف التلاميذ على أساس النمط المسيطر للدراسة الحالية (ن= ٩٢ تلميذ) كما في الجدول التالي:

جدول (١٠) تصنيف التلاميذ على أساس النمط المسيطر للبحث الحالي

النمط	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة النمط المسيطر
الأيسر	١٢,١	٦,٠٣	١٨,١٣
الأيمن	١٢,٩٨	٨,٢٣	٢١,٢١
المتكامل	١٢,٨٨	٦,٩١	١٩,٧٩

ب-**مقياس الأشكال المتقاطعة (البنا، والبنا، ١٩٩٠) لقياس السعة العقلية:**

قامت الباحثة بتطبيق مقياس الأشكال الممتقاطعة (البنا، والبنا، ١٩٩٠) نظرًا لكونه ترجمة للمقياس الأصلي للعالم الكندي جان باسكاليوني pascual- leone، والذي يتناول اختبار الأشكال المتقاطعة لقياس السعة العقلية، لدى عينة البحث، وقد قامت بحساب صدقه وثباته على البيئة المصرية؛ حيث بلغ معدل الثبات (٠,٨٦) باستخدام معامل ألفا كرونباخ، أيضًا لاستخدامه في عديد من الدراسات المشابهة، التي استعانت به، وتحققت من ثباته على البيئة المصرية، وفي مراحل عمرية متقاربة، ومنها دراسة

محمد بدوي(٢٠١٣) التي قامت بحساب نسبة ثباته على طلاب المرحلة الثانوية فبلغت (٠,٩٢) باستخدام التجزئة النصفية، كذلك دراسة أحمد بدر (٢٠١٤)، التي قامت بحساب نسبة ثباته على تلاميذ المرحلة الإعدادية، فبلغت (٠,٨٣) باستخدام التجزئة النصفية، كذلك محمد علي ومحرز الغنام(١٩٩٩) اللذين قاما بحساب الثبات للاختبار على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي، فبلغت (٠,٨٣).

وقد صمم جان باسكاليوني pascual- leone هذا الاختبار، على أساس نظريته " المشغلات البناءة"، التي ترى أن الذاكرة العاملة، هي واحدة من المشغلات، التي تنمو مع المتعلمين بتقدم العمر، ويمكن أن يطلق على المراهقين، مع إمكانية تطبيقه بشكل فردي أو جماعي، ويشمل الاختبار ستة وثلاثون فقرة، عبارة عن مجموعة من الأشكال الهندسية البسيطة توجد إحدها على اليمين، وتتكون من الأشكال المختلفة المنفصلة، وتوجد الأخرى على اليسار، وتحتوي على الأشكال نفسها ولكنها مرتبة بشكل متداخل؛ بحيث توجد بينهما منطقة تقاطع لكل هذه الأشكال. وتوجد بعض الأشكال في الجانب الأيسر غير موجودة على الجانب الأيمن، ولكنها غير كاملة التداخل مع الأشكال الأساسية، ويطلب من التلميذ أن يحدد المنطقة المشتركة (المتداخلة) بواسطة القلم.

- **تصحيح الاختبار:** يتم إعطاء كل فقرة (درجة) إذا كانت صحيحة، وتعتبر الفقرة الصحيحة، إذا تمكن المشارك من تحديد منطقة التداخل، ووضع إشارة التظليل داخلها، مع إعطاء كل فقرة خاطئة (صفر)، إذا لم يقم بتحديدها أو وضع الإشارة الخاصة بالتظليل بصورة خاطئة أو مكان خاطئ وتدل الدرجات المرتفعة على الطلاب الذين يتميزون بسعة عقلية مرتفعة، والدرجات المنخفضة على الطلاب الذين يتصفون بسعة عقلية منخفضة، ولتقسيم تلاميذ العينة البحثية، تم احتساب التلاميذ اللذين حصلوا على (٢٠ درجة فأكثر من إجمالي ٣٦) ذوي سعة عقلية مرتفعة، بينما اللذين حصلوا على (أقل من ٢٠ درجة

من إجمالي ٣٦) تم اعتبارهم ذوي سعة عقلية منخفضة؛ ليتم تقسيمهم في التجربة البحثية؛ وفقًا للمجموعات التجريبية الأربعة، وقامت الباحثة أيضًا، بالتحقق من الثبات، بالتطبيق على العينة الاستطلاعية عددها (٣٠) تلميذ، حيث كان معامل الثبات للمقياس (٨٥.) وهي نسبة مناسبة لقبوله في التطبيق بالبحث الحالي (ملحق ٩).

- وقد تم تطبيق المقياس على عينة البحث الأساسية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بلغ قوامها (١٠٠) تلميذًا، وعليه تم تحديد (٥٢) تلميذاً يوصفون بأنهم مرتفعي السعة العقلية، و(٤٨) تلميذًا يوصفون بأنهم منخفضي السعة العقلية، وذلك وفق درجاتهم على الاختبار والمعايير التي تفسر هذه الدرجات وتم استبعاد (٨) تلاميذ لغيابهم المتكرر ليصبح التلاميذ (٤٦) تلميذاً يوصفون بأنهم مرتفعي السعة العقلية، و(٤٦) تلميذًا يوصفون بأنهم منخفضي السعة العقلية.

ج- الاختبار التحصيلي: تم إعداد الاختبار وفق الخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي**: أعدت الباحثة الاختبار التحصيلي بهدف قياس مستوى تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في منهج الرياضيات بحيث يشمل الاختبار مستوى التطبيق والاستدلال.
- **تحديد الأهداف التعليمية التي يقيسها الاختبار التحصيلي:** قامت الباحثة بتحديد الأهداف التعليمية الخاصة بالجانب المعرفي لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية تحديدًا واضحًا.
- **صياغة الصورة المبدئية للاختبار التحصيلي وتحديد درجاته:**

* صياغة المفردات: قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار وعددها (٥) مفردات.

* درجة الاختبار: الدرجة العظمى للاختبار (٥٠) درجة، درجة كل مفردة عشر درجات.

- **وضع تعليمات الاختبار:** بحيث تم تحديد الهدف من الاختبار للتلاميذ ومكوناته وكيفية الإجابة على الأسئلة.

- **عرض الاختبار على المحكمين:** للتأكد من صدق مفردات الاختبار، قامت الباحثة بعرض الاختبار على المحكمين، وذلك للتأكد من: ارتباط المفردة بالهدف التعليمي، سلامة الصياغة اللغوية للمفردات، كفاية عدد المفردات للأهداف، وبتحليل رأى المحكمين لاحظت الباحثة أن بعض المحكمين أشاروا إلى ضرورة إجراء بعض التعديلات التي تمثلت في تعديل بعض الصياغات اللغوية، ترتيب أسئلة الاختبار، وتم إجراء التعديلات وفق آراء المحكمين، واتفق ٩٠٪ من المحكمين على ارتباط المفردة بالهدف التعليمي المرتبط بها.
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وذلك لأجل:

أولًا: حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي.
ثانيًا: حساب معامل ثبات الاختبار.
ثالثًا: صدق الاختبار.
رابعًا: حساب زمن الاختبار.

تم تطبيق الاختبار على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة السادات (١) بسنتريس وذلك على عينة قوامها ٣٠ تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ممن سبق لهم دراسة المحتوى التعليمي.

أولًا: حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي:

تم حساب معاملات السهولة الصعوبة لمفردات الاختبار والجدول التالي يوضح القيم التي يتراوح بينها معاملات السهولة والصعوبة والتمييز.

جدول (١١) نتائج معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار

القيم التي تتراوح بينها	معامل الصعوبة	معامل السهولة	معامل التمييز
	٠,٣٤ ـــ ٠,٦٨	٠,٣٢ ـــ ٠,٦٦	٠,٢٥ ـــ ٠,٤٩

ومن الجدول يتضح أنها قيم مقبولة تعني صلاحية المفردات للتطبيق.

ثانيًا: حساب معامل ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بطريقتين:

- **باستخدام معادلة ألفا كرونباخ للثبات:** حيث تم استخدام برنامج التحليل الإحصائي للبيانات SPSS في حساب معامل الثبات للاتساق الداخلي باستخدام معادلة (كرونباخ ألفا)، وقد بلغت قيمة معامل الثبات ٠,٧٢٩ وهذه الدرجة جعلت الباحثة تطمئن إلى استخدام هذا الاختبار كأداة للقياس في هذه البحث.
- **طريقة اعادة التطبيق للثبات:** حيث تم حساب الثبات بطريقة اعادة التطبيق، حيث تم اعادة تطبيق الاختبار بفاصل زمني ٣ أسابيع على ذات العينة وحساب معاملات الارتباط بين درجات التطبيقين واعتبارها مؤشر لثبات الاختبار وبلغ معامل الثبات ٠,٨١٢ وهي قيمة مرتفعة تعكس ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

ثالثًا: صدق الاختبار:

- **صدق المحكمين**: بعرض الاختبار علي المحكمين والتعديل في ضوء أرائهم.

-صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لحساب معاملات الارتباط بين درجات المفردات والدرجة الكلية للاختبار وقد تبين أن قيم معاملات الارتباط جميعها مرتفعة ودالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

رابعًا: زمن الاختبار:

وتمَّ تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية لتحديد زمن الاختبار وذلك من خلال حساب معدل الزمن الذي استغرقه أول تلميذ للانتهاء من حل الاختبار والزمن الذي استغرقه آخر تلميذ لحل الاختبار:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة الطالب الأولى + زمن إجابة الطالب الأخيرة}}{٢} = \frac{٣٥ + ٦٠}{٢} = ٥٠ \text{ دقيقة تقريباً}$$

وبهذا سيكون زمن تطبيق الاختبار على العينة الأساسية هو ٥٠ دقيقة.

- الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراء الخطوات السابقة أصبح الاختبار التحصيلي في صورته النهائية وجاهز للتطبيق ملحق(٦).

د- بطاقة ملاحظة الأداء المهاري:

قامت الباحثة بإعداد بطاقة لملاحظة الأداء لقياس مدى إتقان تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للجوانب الأدائية لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية، وحتى يتسنى للباحثة ذلك قامت بإتباع الخطوات التالية في بناء بطاقة ملاحظة الأداء:

١- تحديد الهدف من البطاقة.

٢- صياغة الصورة المبدئية للبطاقة.

٣ حساب ثبات بطاقة ملاحظة الأداء.

وفيما يلي توضيح لكل خطوة من الخطوات السابقة:

١- **تحديد الهدف من البطاقة**: أعدت الباحثة هذه البطاقة بهدف قياس أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للجوانب الأدائية لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

٢- **صياغة الصورة المبدئية للبطاقة**: قامت الباحثة بإعداد الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة، وقد اشتقت الباحثة بنود هذه البطاقة من المهارات الفرعية التي تضمنتها الصورة النهائية لقائمة مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية، كما أوضحت الباحثة تعليمات استخدام البطاقة بحيث تكون واضحة وسهلة الفهم لمن يقوم باستخدامها.

وقد تضمنت البطاقة ٨ مهارات رئيسة تتدرج تحتها مهارات فرعية، وأمام كل مهارة فرعية القيمة العظمى المستحقة لكل مهارة حسب السؤال بحيث:

- يحصل التلميذ على درجتين إذا كان أداؤه صحيح.
- يحصل التلميذ على درجة إذا أدى المهارة بشكل جزئي.
- يحصل التلميذ على (صفر) إذا كان أداؤه خاطئ أو إذا لم يؤد المهارة.

٢-حساب ثبات بطاقة الملاحظة:

استخدمت الباحثة أسلوب اتفاق الملاحظين أو تعدد الملاحظين على أداء الطالب الواحد، وقد استعانت الباحثة باثنين من الزملاء في القسم، وقامت بتدريبهم على استخدام بطاقة الملاحظة، وتعريفهم بمحتواها وارتباطها بالأهداف التي تقيسها، ثم تم حساب معامل اتفاق الملاحظين على أداء كل طالب على حدة وفقًا لمعادلة (كوبر Cooper) لحساب نسبة الاتفاق.

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

جدول (١٢) نسبة الاتفاق بين الملاحظين لبطاقة الملاحظة

معامل الاتفاق في حالة الطالب الأول	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثاني	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثالث	متوسط معامل الاتفاق
٪٩١,٥٠	٪٩٣,٥٠	٪٩٢,٥٠	٪٩٢,٥٠

وبتطبيق معادلة كوبر السابقة بلغت نسبة الاتفاق المحسوبة (٩٢,٥٪)، ويعتبر معامل ثبات مرتفعًا نسبيًا، وبذلك تكون بطاقة الملاحظة جاهزة للتطبيق ملحق (٧).

رابعًا: مجتمع البحث وعينته وتوزيعها على مجموعات البحث وتجانسها:

تم تطبيق (مقياس التفكير والتعليم) ملحق (٨) كما سبق الإشارة في هذا البحث على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي والذي بلغ عددهم (١٢٠) تلميذًا وتلميذة وذلك لتصنيفهم حسب النصف السائد في السيطرة المخية.

وقد بلغ عدد التلاميذ ذوي نمط تعلم النصف كروي الأيسر للدماغ (٤٢) تلميذة، وقد تم استبعاد ٦ تلاميذ، وبلغ عدد التلاميذ ذوي نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ (٥٨) تلميذة، وقد تم استبعاد تلميذان نظراً للغياب أثناء تطبيق الاختبار القبلي وبذلك يكون عدد التلاميذ ذات نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ (٥٦) تلميذاً وقد تم

تقسيمهم إلى مجموعتين كل مجموعة تتكون من (٢٨) تلميذ، وقد بلغ عدد تلاميذ نمط تعلم النصف كروي الأيسر للدماغ (٣٦) تلميذاً وكذلك تم تقسيمهم إلى مجموعتين كل مجموعة تتكون من (١٨) تلميذًا وتم استبعاد التلاميذ ذوي النمط المتكامل للدماغ وعددهم (٢٠) ليصبح عدد تلاميذ عينة التجربة الأساسية (٩٢) تلميذًا.

وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية وتشمل، المجموعة التجريبية الأولى (تلاميذ ذوي نصف كروي أيمن وسعة عقلية مرتفعة)، المجموعة التجريبية الثانية (تلاميذ ذوي نصف كروي أيمن وسعة عقلية منخفضة)، المجموعة التجريبية الثالثة (تلاميذ ذوي نصف كروي أيسر وسعة عقلية مرتفعة)، المجموعة التجريبية الرابعة (تلاميذ ذوي نصف كروي أيسر وسعة عقلية منخفضة).

رابعاً- تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

خطوات إجراء التجربة (إعداد الجدول الزمني):

بعد تقسيم عينة البحث إلى أربع مجموعات تجريبية وفق التصميم التجريبي قامت الباحثة ببعض الإجراءات وهي:

١- اختيار معمل الحاسب الآلي في (مدرسة السادات (١) بسنتريس)، لتنفيذ إجراءات التجربة الأساسية والمتمثلة في إجراء التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، وعرض مواد المعالجة التجريبية " بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط تعلم النصف كروي الأيسر للدماغ) و (بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ)" ورصد تعلم التلاميذ خلال دراستهم باستخدام بيئتي التعلم الإلكترونية المختلفتين.

٢- قامت الباحثة بتصميم جدول يوضح فيه رقم كل مجموعة وأسماء التلاميذ فيها واليوم والتاريخ والوقت المخصص ومواعيد العمل لكل مجموعة من خلال مدرس الفصل.

٣- تم تحديد الأيام والأوقات المناسبة للتلاميذ بعد معرفة الباحثة بالجدول الدراسي لكل مجموعة حيث قام مدير المدرسة بوضع جدول مناسب للمعلمين التي اختارتهم الباحثة للتدريس لتطبيق التجربة وكذلك الوقت المناسب للتلاميذ المطبق عليهم البحث.

٤- حرصت الباحثة على إبلاغ تلاميذ كل مجموعة بأوقاتها المتاحة لإجراء التجربة، وذلك لتذكيرهم بالمواعيد المخصصة لإجراء التجربة وذلك عن طريق المعلمين المختارين للتطبيق وذلك من خلال المعلمين.

٥- قامت الباحثة بتسجيل هذه الأيام والمواعيد، بحيث لا يكون هناك أي اختلاف بين المجموعات التجريبية أثناء تنفيذ التجربة.

٦- حرصت الباحثة أثناء التجريب على متابعة الحضور إلى المعمل من التاسعة صباحًا حتى الثانية عشر ظهراً من خلال تواصلها مع المعلمين تليفونيًا لتذليل أي صعوبات قد تواجههم.

زمن إجراء التجربة:

استغرقت تجربة البحث أربعة أسابيع بداية من تطبيق أدوات القياس قبليًا ومن ثم التدريس باستخدام بيئتي التعلم الإلكتروني إلى تطبيق أدوات القياس بعديًا.

التجريب الاستطلاعي لمادة المعالجة التجريبية:

قامت الباحثة بإجراء التجربة الاستطلاعية، وبناء عليه تم إجراء التعديلات الموجودة في أدوات المعالجة التجريبية، حيث تم إجراء التجربة على عينة عشوائية قوامها (٣٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تم تطبيق الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، وهدفت التجربة الاستطلاعية إلى:

- تحديد زمن تجربة البحث.
- التعرف على الصعوبات التي تواجه الباحثة أثناء تطبيق التجربة الأساسية للبحث لمعالجتها.

- التأكد من مادة المعالجة التجريبية من حيث طريقة عرض المحتوى وسهولة الاستخدام وأساليب التقويم.
- اكتساب الباحثة خبرة تطبيق التجربة والتدريب عليها بما يضمن إجراء التجربة الأساسية للبحث.
- تحديد الوقت الفعلي لحل الاختبارات والمقاييس (أداوت البحث).

إعداد مكان تنفيذ التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإعداد مكان تنفيذ التجربة قبل إجراء التجربة الاستطلاعية بمعمل الحاسب الآلي بمدرسة السادات (١) بسنتريس، حيث يتوافر فيه أجهزة كمبيوتر ذات مواصفات جيدة تصلح للتطبيق، كما يتوافر الاتصال بشبكة الانترنت بشكل سلكي/ لاسلكي، تم تنصيب البرامج اللازمة لتشغيل الموقع من متصفح الويب المستخدم، وتم شرح كيفية التعامل مع الموقع وكيفية المشاركة بالنسبة للتلاميذ، وكيفية التفاعل وشرح طريقة حل الأنشطة والتكليفات.

التطبيق القبلي لأدوات البحث.

تم تطبيق الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة على أفراد المجموعات الأربع، مجموعة تلو الآخرى قبلياً بهدف قياس مدى معرفة وأُلفة التلاميذ بمحتوى المادة العلمية التي سيدرس لهم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ بالنمطين (الأيمن/ الأيسر)، والتأكد من تكافؤ وتجانس المجموعات التجريبية قبل إجراء التجربة، وتم ورصد درجاتهم في هذا الاختبار لاستخدامها عند حساب درجات الكسب في الاختبار وبطاقة الملاحظة، وقد تم تطبيق الاختبار وبطاقة الملاحظة على كل مجموعة تجريبية على حده، بما يتناسب مع مواعيد الحصص والجدول الذي حددته الباحثة.

- **للتأكد من تجانس مجموعات البحث الأربع في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة:**

للتحقق من تكافؤ مجموعات البحث قبليًا تم إجراء التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة على مجموعات البحث وحساب مستوى الدلالة الإحصائية لقيمة اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه للفرق بين درجات مجموعات البحث، ويوضح ذلك الجدول (١٣) التالي:

جدول (١٣) نتائج اختبار " ف " للفرق بين متوسطات درجات المجموعات

المتغير	مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
التحصيل قبلي	بين المجموعات	١,٦٠٢	٣	٠,٥٣٤	٠,٠٣٣	غير دالة
	داخل المجموعات	١٤٤٢,٨٦٥	٨٨	١٦,٣٩٦		
	الاجمالي	١٤٤٤,٤٦٧	٩١			
بطاقة الملاحظة قبلي	بين المجموعات	١٦,٦٤٣	٣	٥,٥٤٨	١,٦٩٤	غير دالة
	داخل المجموعات	٢٨٨,٢٧٠	٨٨	٣,٢٧٦		
	الاجمالي	٣٠٤,٩١٣	٩١			

- يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل، وبطاقة الملاحظة، مما يعتبر مؤشرًا على تكافؤ مجموعات البحث قبليًا، وأن أي فروق تظهر بين مجموعات البحث في التطبيق البعدي يمكن إرجاعها إلى اختلاف المعالجة التجريبية.

- **عرض مواد المعالجة التجريبية "بيئتي التعلم الإلكتروني":**

بعد الانتهاء من إعداد وتجهيز معمل الحاسب الآلي، تم عرض مادة المعالجة التجريبية (بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط تعلم النصف كروي الأيسر للدماغ) و(بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ)، ووفق جدول زمني تم تحديده مسبقًا.

- **التطبيق البعدي لأدوات القياس:**

بعد الانتهاء من عرض مواد المعالجة التجريبية " بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط تعلم النصف كروي الأيسر للدماغ) و (بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ)" أجريت الاختبارات بعديًا لكل مجموعة تجريبية على حده على النحو الآتي: الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة.

وأعدت الباحثة كشوف "قوائم" خاصة بكل مجموعة تجريبية، على ضوء كل البيانات التي جمعت من نتائج الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة القبلي والبعدي، وقامت بتدوين الدرجات لكل تلميذ في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي وفي تطبيق بطاقة الملاحظة قبليًا وبعديًا، تمهيدًا لمعالجة هذه البيانات إحصائياً وإتباع الأساليب الإحصائية المناسبة.

الطرائق والأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث الحالي:

قامت الباحثة باستخدام حزم البرامج المعروفة باسم "حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package For Social Science (S.P.S.S) ، حيث تم استخدام أساليب الاحصاء الوصفي بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما تم استخدام التمثيلات البيانية، كما تم حساب أساليب الاحصاء التأكيدي بحساب تحليل التباين ثنائي الاتجاه وكذلك أساليب المقارنات البعدية شيفية.

وذلك لتحليل البيانات والدرجات التي تم الحصول عليها من عينة البحث وذلك للتحقق من صحة فروض البحث الحالي والتوصل إلى نتائج البحث وتفسيرها في ضوء نتائج الاختبارات الإحصائية التي تم تنفيذها.

التحليل الإحصائي وتفسير النتائج:

يتناول هذا الجزء تحليل النتائج النهائية التي أسفر عنها تطبيق أدوات البحث وتفسير هذه النتائج وذلك بهدف دراسة التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية

التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) وأثره في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ثم تعرض الباحثة مقترحات البحث وتوصياته.

وللتحليل الإحصائي لبيانات البحث استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم SPSS: Statistical Package for the Social Sciences v.25

**** الإحصاء الوصفي لمجموعات البحث:**

قامت الباحثة بحساب الإحصاء الوصفي (المتوسط والانحراف المعياري) لكل من مجموعات البحث الأربعة باستخدام برنامج SPSS، وقامت بعرض النتائج الخاصة بهم كما يوضحها جدول (١٤) التالي:

جدول (١٤) الإحصاء الوصفي لمجموعات البحث

المتغيرات		التحصيل المعرفي		بطاقة الملاحظة	
مجموعات البحث	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذوي النصف الكروي الأيمن – مرتفعي السعة العقلية	٢٨	٤٣,٣٩	٣,٦٩	٢٨,٦٤	١,٢٨
ذوي النصف الكروي الأيمن– منخفضي السعة العقلية	١٨	٣٦,٧٢	٤,٣٦	٢٣,٠٦	٢,٠١
ذوي النصف الكروي الأيسر – مرتفعي السعة العقلية	٢٨	٤٠,٧٩	٣,٩٣	٢٣,١١	٢,٧١
ذوي النصف الكروي الأيسر – منخفضي السعة العقلية	١٨	٣٧,٨٩	٣,٧٩	٢٠,٨٣	٢,٩٨

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الحسابية للمجموعة (النصف الكروي الأيمن - مرتفع السعة العقلية) هي الأعلى مقارنةً بباقي المجموعات وبالتالي فإن الفروق بين المجموعات تتجه لصالح المجموعة (النصف الكروي الأيمن - مرتفع السعة العقلية).

عرض النتائج الخاصة بأسئلة البحث:

١. **السؤال الأول:** للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على " ما مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟" فقد قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية في ضوء الكتب والمراجع المتخصصة في هذا المجال، وإعداد القائمة في صورتها الأولية ثم عرضها على مجموعة من المحكمين في مجال تخصص تكنولوجيا التعليم، وقد تم التعديل وفق أراء المحكمين والتوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية (ملحق٤).

٢. **السؤال الثاني:** للإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على " ما معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟" تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال وضع قائمة معايير لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية وفقًا للمعالجات التجريبية للبحث، حيث تشتمل القائمة على ثلاث مجالات رئيسية وست مستويات معيارية و(١١٢) مؤشرًا، ملحق (٥).

٣. **السؤال الثالث:** للإجابة عن السؤال الثالث والذي ينص على " ما التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟" تم الإجابة عن هذا السؤال في الجزء الخاص بالإجراءات حيث تبنت الباحثة نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥) كأحد نماذج التصميم التعليمي.

٤. **الأسئلة الرابع، والخامس، والسادس:** تمت الإجابة عن هذه الأسئلة من خلال التحقق من صحة فروض البحث، وكذلك إجراء المعالجات الإحصائية على البيانات التي تم

التوصل إليها من خلال التجربة الأساسية للبحث، وفيما يلي عرض النتائج الخاصة بفروض البحث:

اختبار فروض البحث*:

وفي هذا الجزء يتم عرض النتائج في قسمين وفقاً لتتابع عرض الفروض كما يأتي:

القسم الأول: النتائج المرتبطة بالتحصيل المعرفي.

القسم الثاني: النتائج المرتبطة بالآداء المهاري.

أولًا: النتائج المرتبطة بالتحصيل المعرفي:

للتحقق من صحة الفروض تم استخدام نتائج المجموعات الأربعة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي باستخدام نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه two way Anova كما في جدول (١٥).

جدول (١٥) تحليل التباين ثنائي الاتجاه

مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة الإحصائية	مربع ايتا (حجم التأثير)
نمط بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر)	١١,٣٧	١	١١,٣٦٧	٠,٧٤١	غير دال احصائيا	---
السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)	٥٠١,٤٦	١	٥٠١,٤٦٠	٣٢,٦٦٩	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٠٠٣٣
التفاعل بين نمطين	٧٨,٠٢	١	٧٨,٠١٩	٥,٠٨٣	دال عند	٠,٠٠٠٥

* استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم : SPSS : Statistical Package for the Social Sciences الاصدار ٢٥.

لبيئة تعلم الكترونية ومستوى السعة					مستوى ٠,٠٥	
Error	١٣٥٠,٧٨	٨٨	١٥,٣٥٠			
Total	١٥٠٧٦٤	٩٢				

يتضح من الجدول (١٥) السابق:

- **اختبار صحة الفرض الأول: والذي ينص على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر)".**

يتضح من الجدول عدم وجود فروق في التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) حيث قيمة ف غير دالة احصائيًا عند مستوى ٠,٠٥ وقيمة المتوسط الحسابي لمجموعة النصف الأيمن قريبة من قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة النصف الأيسر كما يوضحه جدول (١٦) التالي:

جدول(١٦) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي (التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية).

الأداة	بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر)	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاختبار التحصيلي	أيمن	٤٦	٤٠,٧٨	٥,١٢
	أيسر	٤٦	٣٩,٦٥	٤,٠٩

وبالتالي يتم قبول الفرض الذي يعني عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر اختلاف نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر).

- **اختبار صحة الفرض الثاني: والذي ينص على" لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).**

يتضح من الجدول (١٥) السابق وجود فروق في التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح ذوي مستوى السعة العقلية (المرتفع) حيث قيمة ف دالة عند مستوى ٠,٠١ ، وقيمة المتوسط الحسابي لمجموعة مستوى السعة العقلية (مرتفع) أعلى من نظيرتها لمجموعة مستوى السعة العقلية (منخفض) كما يوضحه الجدول (١٧) التالي:

جدول(١٧) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي (التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية).

الأداة	مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاختبار التحصيلي	مرتفع	٥٦	٤٢,٠٩	٤,٠٠
	مستقل	٣٦	٣٧,٣١	٤,٠٧

وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض الذي يعني وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل

الرياضية يرجع إلى أثر مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية المرتفع.

- **اختبار صحة الفرض الثالث: والذي ينص على " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".**

يتضح من الجدول (١٥) السابق وجود فروق دالة إحصائيًا ترجع إلى التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) حيث قيمة ف دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥.

وهذا يعني أن التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) كان له تأثير فعّال على تنمية التحصيل المعرفي لمهارات حل المسائل الرياضية والجدول (١٨) التالي يبين مقارنة بين مجموعات البحث لتحديد أيهما أكثر فاعلية باستخدام المتابعة باختبار المدى المتعدد شيفيه Scheffe:

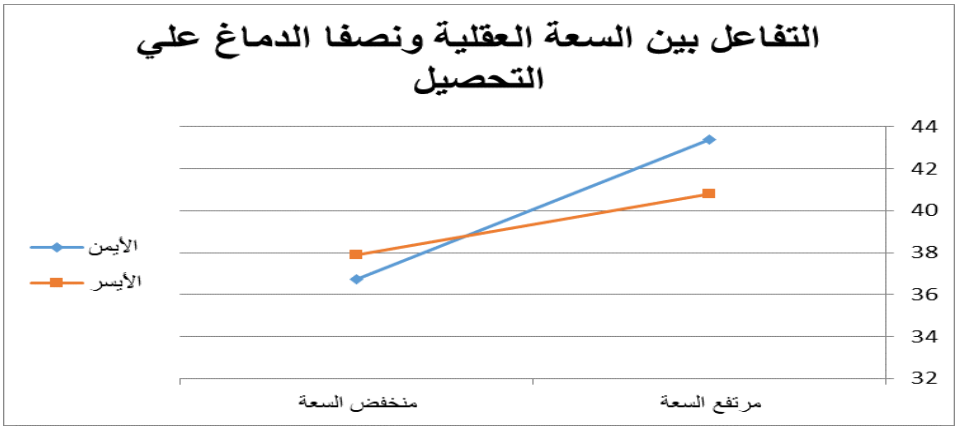
جدول (١٨) اختبار (المدى المتعدد - Scheffe) للتفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية

المجموعات	العدد	المتوسط	أيمن – مرتفع	أيمن – منخفض	أيسر – مرتفع	أيسر – منخفض
أيمن – مرتفع	٢٨	٤٣,٣٩	--	٠,٠١	٠,١١	٠,٠١
أيمن – منخفض	١٨	٣٦,٧٢	٠,٠١	--	٠,٠١	٠,٨٥
أيسر – مرتفع	٢٨	٤٠,٧٩	٠,١١	٠,٠١	--	٠,١٢
أيسر – منخفض	١٨	٣٧,٨٩	٠,٠١	٠,٨٥	٠,١٢	--

يتضح من الجدول (١٨) أنه بالنسبة للمقارنة بين مجموعات البحث الأربعة:

- **بالنسبة للمجموعة الأولى (أيمن- مرتفع):** توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الأولى والثانية لصالح الأولى، لا توجد فروق بين الأولى والثالثة توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الأولى والرابعة لصالح الأولى.
- **بالنسبة للمجموعة الثانية (أيمن- منخفض):** توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الثانية والمجموعة الأولى لصالح الأولى وكذلك بين الثانية والثالثة لصالح الثالثة بينما لا توجد فروق بين المجموعة الثانية والرابعة.
- **بالنسبة للمجموعة الثالثة (أيسر- مرتفع):** لا توجد فروق بين المجموعة الثالثة والأولى، وكذلك الثالثة والرابعة، بينما توجد فروق دالة إحصائيًا بين المجموعة الثالثة والمجموعة الثانية لصالح المجموعة الثالثة.
- **بالنسبة للمجموعة الرابعة (أيسر- منخفض):** توجد فروق عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الرابعة والمجموعة الأولى لصالح الأولى، بينما لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المجموعة الرابعة والمجموعتين الثانية والثالثة.

- وبذلك يمكن ترتيب المجموعات من حيث أكثرها تنميةً للتحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية: المجموعة (أيمن - مرتفع) ثم (أيسر مرتفع) ثم (أيسر منخفض) ثم (أيمن منخفض)، والتمثيل البياني شكل (٣) التالي يوضح ذلك التفاعل:



شكل (٥) التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية

يتضح من الشكل (٣) السابق أن التحصيل يكون أعلى لدى ذوي مستوى السعة العقلية (مرتفع) ونمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) وبذلك يتضح اتجاه الفروق بين المجموعات (أيمن مرتفع ثم أيسر مرتفع ثم أيسر منخفض ثم أيمن منخفض).

وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض الذي يعني وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على

نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح (أيمن - مرتفع السعة).

ثانيًا: النتائج المرتبطة بالآداء المهارى:

للتحقق من صحة الفروض تم استخدام نتائج المجموعات الأربعة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة باستخدام نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه Anova two way كما في جدول (١٩).

جدول (١٩) تحليل التباين ثنائي الاتجاه

مصدر الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة الإحصائية	مربع ايتا (حجم التأثير)
نمط بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر)	٣٢٩,٧١٢	١	٣٢٩,٧١٢	٦٢,٧٢٧	دال عند مستوي ٠,٠١	٠,٠٠٦
السعة العقلية (مرتفع/ منخفض(	٣٣٨,٥٤٠	١	٣٣٨,٥٤٠	٦٤,٤٠٧	دال عند مستوي ٠,٠١	٠,٠٠٦
التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم ومستوى السعة	٦٠,١٤٧	١	٦٠,١٤٧	١١,٤٤٣	دال عند مستوي ٠,٠١	٠,٠٠١
Error	٤٦٢,٥٥٢	٨٨	٥,٢٥٦			
Total	٥٥٧٦٥,٠٠٠	٩٢				

يتضح من الجدول (١٩) السابق:

- **اختبار صحة الفرض الرابع: والذي ينص على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر)".**

يتضح من الجدول (١٩) وجود فروق في الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) حيث قيمة ف دالة احصائيًا عند مستوى ٠,٠١ ، وقيمة

المتوسط الحسابي لمجموعة النصف الأيمن أعلى من قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة النصف الأيسر كما يوضحه جدول (٢٠) التالي:

جدول(٢٠) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي (بطاقة ملاحظة الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية)

الأداة	نمط بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر)	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
بطاقة الملاحظة	أيمن	٤٦	٢٦,٤٦	٣,١٨
	أيسر	٤٦	٢٢,٢٢	٣,٠٠

وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض الذي يعني وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر اختلاف نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) لصالح مجموعة النصف الأيمن.

- **اختبار صحة الفرض الخامس: والذي ينص على" لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).**

يتضح من الجدول (١٩) وجود فروق في الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح ذوي مستوى السعة العقلية (المرتفع) حيث قيمة ف دالة عند مستوى ٠,٠١ ، وقيمة المتوسط الحسابي لمجموعة مستوى السعة العقلية (مرتفع) أعلى من نظيرتها لمجموعة مستوى السعة العقلية (منخفض) كما يوضحه الجدول (٢١) التالي:

جدول(٢١) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي (لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية).

الأداة	مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
البطاقة الملاحظة	مرتفع	٥٦	٢٥,٨٨	٣,٥٠
	مستقل	٣٦	٢١,٩٤	٢,٧٥

وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض الذي يعني وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية المرتفع.

- **اختبار صحة الفرض السادس: والذي ينص على " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".**

– يتضح من الجدول (١٩) وجود فروق دالة إحصائيًا ترجع إلى التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) حيث قيمة ف دالة إحصائيًا عند مستوى٠,٠١.

وهذا يعني أن التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) كان له تأثير فعّال على تنمية الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية والجدول (٢٢)

التالي يبين مقارنة بين مجموعات البحث لتحديد أيهما أكثر فاعلية باستخدام المتابعة باختبار المدى المتعدد شيفيه Scheffe:

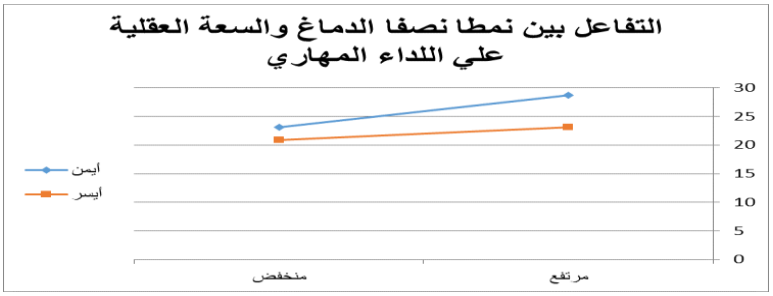
جدول (٢٢) اختبار (المدى المتعدد - Scheffe) للتفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية

المجموعات	العدد	المتوسط	أيمن – مرتفع	أيمن – منخفض	أيسر – مرتفع	أيسر – منخفض
أيمن – مرتفع	٢٨	٢٨,٦٤	--	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١
أيمن – منخفض	١٨	٢٣,٠٦	٠,٠١	--	٠,٩٩	٠,٠٥
أيسر – مرتفع	٢٨	٢٣,١١	٠,٠١	٠,٩٩	--	٠,٠٢
أيسر – منخفض	١٨	٢٠,٨٣	٠,٠١	٠,٠٥	٠,٠٢	--

يتضح من الجدول (٢٢) أنه بالنسبة للمقارنة بين مجموعات البحث الأربعة:

- **بالنسبة للمجموعة الأولى (أيمن- مرتفع):** توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الأولى وكل من المجموعات الثلاثة الأخري لصالح الأولى.
- **بالنسبة للمجموعة الثانية (أيمن- منخفض):** توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الثانية والمجموعة الأولى لصالح الأولى وكذلك بين الثانية والرابعة لصالح الثانية بينما لا توجد فروق بين المجموعة الثانية والثالثة.
- **بالنسبة للمجموعة الثالثة (أيسر- مرتفع):** توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المجموعة الثالثة والمجموعة الأولى لصالح الأولى وكذلك بين الثالثة والرابعة لصالح الثالثة بينما لا توجد فروق بين المجموعة الثانية والثالثة.
- **بالنسبة للمجموعة الرابعة (أيسر- منخفض):** توجد فروق دالة احصائيا بين المجموعة الرابعة والمجموعات الثلاثة الأخري لصالح تلك المجموعات.

- وبذلك يمكن ترتيب المجموعات من حيث أكثرها تنميةً للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية: المجموعة (أيمن- مرتفع) ثم (أيسر- مرتفع) ثم (أيمن- منخفض) ثم (أيسر- منخفض)، والتمثيل البياني شكل (٤) التالي يوضح ذلك التفاعل:



شكل (٦) التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية

يتضح من الشكل (٤) السابق أن الأداء المهاري يكون أعلى لدى ذوي مستوى السعة العقلية (مرتفع) ونمط بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن) وبذلك يتضح اتجاه الفروق بين المجموعات ((أيمن- مرتفع) ثم (أيسر- مرتفع) ثم (أيمن- منخفض) ثم (أيسر- منخفض)).

وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض الذي يعني وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح (أيمن - مرتفع السعة).

تفسير ومناقشة النتائج:

أولاً: عرض النتائج الخاصة بالتحصيل المعرفى لمجموعات البحث وتفسيرها:

١- عدم وجود فروق في التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية ترجع إلى نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) حيث قيمة ف غير دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠٥ وقيمة المتوسط الحسابي لمجموعة النصف الأيمن قريبة من قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة النصف الأيسر، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن الجو المدرسي والبيئة غير الصحية قد تكون لها آثار سلبية في استخدام المتعلم لأساليب تعلمه فأنماط التعلم هي العادات التعليمية الدراسية والطرق التي ينسجم المتعلم من خلالها مع المادة التعليمية وأي إزعاج أو ضوضاء يمكن أن تحد من قدرة المتعلم على استخدام أنماطه التعليمية التي تناسب فهم واستيعاب موضوع الدرس وهذه من خصائص المتعلمين ذات (النمط الأيمن) معزز سليم (٢٠١٢، ٧٢)، كما يمكن أن يكون هناك تداخل قد تم بين التلاميذ ذوي النمطين الأيسر والأيمن أثناء الاختبار التحصيلي في المعمل.

ويمكن أن يعزو عدم وجود فروق دالة إحصائيًا لأنه تم تقديم المعلومات في البيئتين للتلاميذ بأسلوب ينمي لدى التلميذ حب التحدي والمنافسة مع الذات سواء كان جانب أيمن أو أيسر وهذا ما تنادي به نظرية التعلم المستند الى الدماغ، كما قضت البيئتين على عوامل الضجر والملل التي تصيب التلاميذ أثناء دراستهم للمسائل الرياضية اللفظية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة نادية السلطي (٢٠٠٢) التي أثبتت أن التعلم المستند للدماغ لم يؤثر على مستوى التحصيل الدراسي، وايضًا اتفقت ذات النتيجة مع دراسة سحر عز الدين (٢٠١٢) التى أثبتت أنه لا توجد فروق في مهارة المعرفة وتنظيم المعرفة ومهارات ما وراء المعرفة ككل في الاستقصاء المعملي في العلوم تعزى لأسلوب التفكير أو التعلم تبعًا لنمط السيطرة الدماغية.

ويرجع البحث الحالى هذه النتيجة أيضًا إلى اهتمام البحث بتوفير قدر مناسب من الدعم والتعزيز الايجابي والتغذية الراجعة في تصميم وتطوير المعالجات التجريبية، وقد

يرجع إلى وجود أكثر من استراتيجية للتفاعل مع المعالجات التجريبية وتوفير أكثر من أداة للإبحار والتجول داخل البيئتين وقد يرجع لمراعاة وتوفير قدر كبير من الكفاءة في تصميم واجهات التفاعل وعناصرها في المعالجات التجريبية تجنبًا لما أشار إليه محمد خميس (٢٠٠٧، ٩٣) أنه من أخطاء النظم الرديئة التصميم وعيوبها عدم وجود الترابط بين عناصر بيئة التعلم الإلكتروني، وهذا تم التغلب عليه بحسن تصميم البيئتين القائمتا على التعلم المستند للدماغ الشق الأيمن والشق الأيسر، مما أعطى ترابط واضح وعلى مستوى عال من الشمول والتنظيم.

٢- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية المرتفع، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى: أن التلاميذ ذوي السعة العقلية المرتفعة يمتلكوا ذاكرة عاملة نشطة وجيدة، وقادرين على التركيز والانتباه، واستدعاء المعلومات مباشرة، وهذا يعد مؤشرًا على النضج العقلي، الذي يتميز بقدرتهم على ترميز المعلومات، ومعالجتها وخزنها بالذاكرة طويلة المدى عن التلاميذ ذوي السعة العقلية المنخفضة، وجاء هذا متفقاً مع د ارسة (Embretson, 1995).

كما أن التلاميذ ذوي السعة العقلية المرتفعة يمتلكون آليات التذكر والتنظيم والانتباه لشبكة المعلومات، بشكل نشط وفعّال، ويتفق هذا مع دراسة (السباب، ٢٠١٦)، وكذلك يمتلك التلاميذ ذوي السعة العقلية المرتفعة قدرات تحليلية، في التعامل مع المحتوى والتفاعل معه مما يزيد من استيعابهن له عن التلاميذ ذوي السعة العقلية المنخفضة، وجاء هذا متفقًا مع دراسة (بدر، ٢٠١٤).

٣- التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) كان له تأثير فعّال على تنمية التحصيل المعرفي لمهارات حل المسائل الرياضية وبذلك يمكن ترتيب

المجموعات من حيث أكثرها تنمية للتحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات حل المسائل الرياضية: المجموعة (أيمن - مرتفع) ثم (أيسر مرتفع) ثم (أيسر منخفض) ثم (أيمن منخفض)، ويمكن للباحثة تفسير هذه النتيجة في أن التلاميذ ذوي السعة العقلية المرتفعة اتفقت خصائصهم مع بيئة التعلم الإلكترونية المستندة الى الجانب الأيمن للدماغ من حيث الخصائص حيث وطبقًا لنظرية "السعة المحدودة" ونظرية "معالجة المعلومات البصرية" الأفراد مرتفعي السعة العقلية قدرة معالجتهم للمعلومات أكبر من قدرة نظرائهم منخفضي السعة العقلية، فاستخدام البيئة الإلكترونية المستندة الى الجانب الأيمن للدماغ ساعد الأفراد مرتفعي السعة العقلية على تكوين تلازمات بين المحتوى البصري واللفظي أثناء عملية التشفير، ومن ثَمَّ استطاعوا معالجة المعلومات المليئة بالتفاصيل التي تتطلب قوة ذاكرة عالية بسهولة، مما حفز استخدام مهارات معينة لديهم كالمسح الصوري والمقارنة البصرية، ومن ثم تكوين مفهوم تفصيلي عن المحتوى المقدم، وإيجاد علاقات وروابط للبنى المعرفية المقدمة، فضلاً عن التجزئة المستمرة للمحتوى المقدم التي تساعدهم في عملية التفسير البصري للمحتوى التعليمي، مما أدى إلى زيادة عدد الطرق التي سلكوها لاسترجاع المعلومات، فوجودها داخل المحتوى عبر بيئة التعلم الإلكتروني من شأنه أن يدعم الاحتفاظ بشكل أفضل للبنية المعرفية لأنه يقدم للمتعلمين صيغة جديدة لتذكر المعلومات وجعل التلاميذ أكثر ميلاً لتذكرها، وهو ما أدى إلى وجود فروق في تذكر خصائص المحتوى المقدم عبر بيئة التعلم الإلكتروني فيما يتعلق بالتحصيل الدراسي بين الأفراد مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية لصالح الأفراد مرتفعي السعة العقلية.

وتأتي هذه النتيجة متفقة مع نتائج الدراسات السابقة الخاصة بوجود تأثير للتفاعل بين طريقة التدريس والسعة العقلية على التحصيل مثل دراسة كل من فاطمة رزق (١٩٩٣)؛ نجاح السعدي (١٩٩٦)؛ هناء عباس (١٩٩١)؛ هناء عبد الجليل (٢٠٠٠)،

ومختلفة مع نتائج دراسات كل من عادل سرايا (١٩٩٥)؛ حمدي البنا (٢٠٠٠)؛ أمنية الجندي ومنير صادق (٢٠٠١)، وقد يرجع وجود تأثير دال للتفاعل بين نمط بيئة التعلم الإلكترونية المستندة إلى الجانب الايمن للدماغ والسعة العقلية المرتفعة على التحصيل إلى أن طبيعة المحتوى الإلكتروني يراعي ما بين التلاميذ من فروق في السعات العقلية.

ثانيًا: عرض النتائج الخاصة بالأداءالمهاري لمجموعات البحث وتفسيرها:

١- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر اختلاف نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) لصالح مجموعة النصف الأيمن، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن معالجة بيئة التعلم الإلكترونية المستندة إلى الجانب الأيمن أتاحت قدر أكبر من التفاعل للطلاب مع بيئة التعلم الإلكتروني، حيث مكنتهم من الإبحار في عمق المعرفة المتضمنة للمسائل اللفظية بطريقة أيسر وأسهل مما ساهم في تعزيز وتوجيه التفاعل، كما أن الإبحار الموجود في البيئة قد حقق بعض المبادئ والتي لها تأثير على عمليات الأداء المهاري منها: التفاعلية، وتحكم المتعلم في التتابع، واختيار المحتوى، التحكم فى التمثيل، الخطو الذاتى (Scheiter, K., & Gerjets, P.,2007) عن الإبحار الخطى. وأتاحت للتلاميذ التحكم فى بيئة التعلم حسب قدراتهم واحتياجاتهم وبالتالى ساهم ذلك فى تقليل الحمل المعرفى الزائد تدريجياً من خلال اتاحة الفرصة للتلاميذ لبناء تعلمهم بأنفسهم، كما أن التحكم الذاتى يزيد من دافعية المتعلم ويقلل من مشاعر الاحباط وانخفاض الدافعية مما ينعكس على مزيد من التعلم والتحصيل والآداء (Hannafin, M. J., McCarthy, J. E., Hannafin, M., & Radtke, P.,2001) K.

كذلك تستند بيئة التعلم الالكترونية ذات نمط التعلم الأيمن على مبادئ وأسس نظرية التعلم البنائية Constructivist Learning Theory، والفكرة الرئيسية فى

التوجه البنائى هى أن المتعلم يبنى Constructs معرفته أو يكون المعنى بناء على خبراته الخاصة، فالبنائية تعتقد أن التعلم يحدث لأن المعرفة الشخصية للفرد يتم بناؤها بواسطة متعلم نشط ومنظم ذاتيًا، ويحل المشكلات من خلال اشتقاق المعنى من الخبرة والسياق الذى تحدث فيه تلك الخبرة (بربارا سيلز، ريتا ريتشى، ١٩٩٨)، وتصميم البيئة الالكترونية بخصائص التلاميذ ذوي النمط المسيطر الأيمن أتاحت تحقيق هذا المبدأ. ومن منظور نظرية المرونة المعرفية Cognitive Flexibility Theory والتي تدعم تقديم المعرفة من خلال أنماط وطرق عرض تساعد المتعلم في التفكير، وتنمي لديه مهارات معالجة المعرفة، وتوفر له البدائل المرنة في تحصيل المعرفة، كما تتفق هذه النتيجة مع مبدأ " دينامية شدة المثير Stimulus- Intercity Dynamites " ووفقاً لنظرية الحافز لهل Hull؛ حيث أن معالجة الإبحار من خلال البرمجية يمكن أن تكون قد حققت تلك الدينامية في عرض المثيرات البصرية مما أدى إلى تفوقها في تحقيق نواتج تعلم أفضل فيما يتعلق بالأداء المهاري.

٢- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية يرجع إلى أثر مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية المرتفع، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى: أن الأفراد أصحاب السعة العقلية المرتفعة لديهم القدرة على إعادة تكوين واستيعاب البنية المعرفية أفضل من نظرائهم منخفضي السعة العقلية، ومن ثَمّ فهم يتكيفون بصورة أفضل من نظرائهم مع أي مصدر لدعم المحتوى مطلقًا بصورة أكثر مرونة وإيجابية وسلاسة، ويستفيدون منه في تطوير آدائهم المهاري، كما أن لديهم استراتيجيات أكثر تحليلًا ومرونة، وأكثر حساسية للمواقف البصرية الجديدة سواء كانت منظمة أو تحتاج إلى إعادة تنظيم من أجل فهمها بطريقة سليمة منطقية، ومن هذه الأسباب تنبع النتيجة الحالية

التي توضح قدرتهم على الوصول إلى مستويات أعلى من الآداء في زمن أقل نتيجة قدرتهم على استيعاب البيئات التفاعلية الجديدة عليهم وخصوصًا فيما يتعلق بأساليب التعلم الذاتي التي تميز هذه النظم التفاعلية والتي يستطيعون التكيف معها أسرع وأفضل من نظرائهم منخفضي السعة العقلية، الأمر الذي انعكس على أداء التلاميذ لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية وهو ما أدى إلى وجود فروق في كفاءة التعلم للتلاميذ مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية لصالح الأفراد مرتفعي السعة العقلية. وجاء هذا متفقاً مع دراسات كل من (Embretson, 1995)؛ (السباب، ٢٠١٦)؛ (بدر، ٢٠١٤).

٣- التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) كان له تأثير فعّال على تنمية الأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية وبذلك يمكن ترتيب المجموعات من حيث أكثرها تنميةً للأداء المهاري لمهارات حل المسائل الرياضية: المجموعة (أيمن - مرتفع) ثم (أيسر مرتفع) ثم (أيمن منخفض) ثم (أيسر منخفض)، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن زيادة السعة الدماغية لدى التلاميذ ذوي نمط التعلم الأيمن وذوي السعة العقلية المرتفعة قد استفادوا مما وفرت لهم البيئة الإلكترونية من تدريبات وفق خصائصهم ومسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يُجوّد الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية في بُنية الدماغ كما أن المتعلمين يكونون قادرين على التعلم بصورة أفضل عندما يحلون مسائل أو مشكلات ويكون التعزيز حقيقيًا، كما أن البيئة الإلكترونية وفرت الصور الكلية للمواقف لا يمكن فصلها عن تفاصيلها وبالتالي فإن السعة الدماغية لهؤلاء التلاميذ بهذه الصورة تتكامل وتزداد اتساعًا وتجد الخبرات المكتسبة لها سيلًا في البنية الدماغية مما يحسِّن من قدرة الخلايا العصبية على تكوين شبكات متلاقية تسمح بتطور ونمو القدرات الدماغية للمتعلمين (فوقية عبد الفتاح، ٢٠١٢، ٣١٤).

ذلك بالإضافة إلى أن التلاميذ ذوي السعة العقلية المرتفعة اتفقت خصائصهم مع بيئة التعلم الإلكترونية المستندة الى الجانب الايمن للدماغ، حيث تتضمن عملية التعلم في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من الخطوات توفرت بشكل كبير في البيئة الإلكترونية من حيث خصائص التلاميذ ومن حيث المادة العلمية الخاصة بالمسائل الرياضية اللفظية مما كان له أثر التفاعل بين البيئة الإلكترونية ومستوى السعة العقلية، حيث تميزت البيئة باتباع الخطوات الآتية: **الاستعداد للتعلم:** حيث تم التوضيح للتلاميذ ضرورة توظيف الدماغ في التعليم الصَّفي، وبالتالي يكون المتعلم بحاجة ماسة إلى تغيير النماذج الدماغية حسب تصنيفه، وتجهيز أدمغتهم بالترابطات الشبكية بين الخبرات السابقة لدى المتعلمين والمعلومات الجديدة، ويكون قادرًا على التعامل مع عقولهم.

الخطوة الثانية: الاندماج المنظم: تم توفير بيئة تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية والاندماج والتكيف معها، بحيث يُوفِّر المعلم الفرصة للمتعلمين من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل مُنظَّم وسلس.

الخطوة الثالثة: اليقظة الهادئة: حاول المتعلم في هذه الخطوة أن يُزيل مخاوفه من خلال ترسيخ مبدأ التحدي للمواقف التعليمية المطروحة، حيث تم توفير مواقف تعليمية تُثير التحدي للمشكلات الصفِّية وتُزيل الاضطراب أو الارتباك خشية الفشل، وعليه أيضًا تشجيعهم على القيام ببعض المخاطر والمجازفات بالتعاون مع الآخرين.

كما سعت البيئة الإلكترونية إلى توفير ما يسمي بالمعالجة النشطة Active Processing أي حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرانهم في تحد ذي معنى للمواقف التعليمية وفي هذه الخطوة يسمح للمتعلم، بأن يستبصر ثلاثة عناصر ضرورية لحدوث المعالجة النشطة وهي:

- وضعهم في مواقف تعليمية معقدة بحيث تكون تلك المواقف أو الخبرات غنية وحقيقية.

- وضعهم في تحد ذاتي ذو معنى فكل التحديات تثير عقولهم وتجعلهم في حالة من اليقظة في التعلم.

- استبصار المشكلة من خلال إجراء تحليل عميق لطرق مختلفة لحل المشكلات وهذا ما يعرف بالمعالجة النشطة للخبرة.

وكلها خطوات أساسية تم تصميم البيئة الالكترونية في ضوئها وتتفق مع كثير من خصائص التلاميذ ذوي السعة العقلية المرتفعة وتتفق النتائج مع نتائج دراسات كل من (سحر عز الدين ٢٠١٢) في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، (محمد سليمان، ٢٠١٠) في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني، (جيهان يوسف، ٢٠٠٩) في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي.

ويمكن أن يعزى ذلك أيضًا إلى أن كثير من الدراسات أثبتت أن استخدام الحاسب الآلي - وخاصة ما يخص التعلم الإلكتروني - له أثر إيجابي في تعليم الرياضيات، ويمكن الإفادة من الحاسب الآلي في تعليم الرياضيات بتقديمه مساعدة كبيرة في أمور منها: التدريب والتكرار والشرح والوصف والإيضاح والتخيل والتصوير الشكلي والمكاني والمحاكاة؛ كمحاكاة بعض التجارب والحركات، وحل المسائل، والبرمجة (محمد النذير، ٢٠٠٤، ٥٨). وهو ما أكدته مجموعة من الدراسات كدراسة رنا أبو زعرور (٢٠٠٤)، عبد العزيز الزهراني (١٤٢٦)، عبد الرحمن التميمي (١٤٢٨)، والتي أثبتت أن بالإمكان رفع مستوى تحصيل الطالبات في الرياضيات، وتحسين اتجاهاتهم نحوها، إذا ما عمل المعلمون على استخدام آليات التقنية المعاصرة من حاسبات وتعليم شبكي، واستخدام طرق تركز على التعلم الذاتي وإثارة دافعية المتعلِّم وتشويقه (عابد الذبياني، ١٤٢٩).

توصيات البحث:

١- إثراء المناهج الدراسية في مختلف المراحل والمستويات التعليمية بالأنشطة التربوية المناسبة التي تساعد على تنشيط كلاً من جانبي الدماغ، دون الاهتمام بجانب

دون آخر، وذلك من أجل إتاحة الفرصة أمام الطلاب للتعبير عن أنفسهم واستغلال قدراتهم واستعداداتهم بصورة جيدة وعلى أكبر قدر ممكن.

٢- الاستفادة من بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية - مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.

٣- ضرورة توازن الخبرات التي يتم تقديمها للتلاميذ، إذ ينبغي ألا يهمل القائمون على العلمية التربوية دور الجانب المسيطر من الدماغ في تحديد الخصائص العقلية للتلاميذ وأسلوب التعلم والتعليم الملائم له.

٤- الاهتمام بالتفكير الكلي للدماغ للحصول على الوظيفة التكاملية للدماغ، بإقامة ورش تدريبية للمعلمين والمعلمات في المدارس بهدف تدريبهم على تعليم الطلاب من أجل تنشيط جانبي الدماغ.

٥- العمل على تدريب المعلمين والمعلمات على تصميم بيئات التعلم الإلكتروني لتنشيط وظائف الجانب غير المسيطر من الدماغ في مختلف المواد الدراسية، وفي جميع المراحل التعليمية.

٦- العمل على دراسة اهتمامات واحتياجات جميع جوانب الدماغ، وبالتالي التعرف على خصائص ووظائف كل منهما، مما يدفعنا إلى فهم العملية التعليمية، ومحاولة وضع البرامج والأنشطة التي تساعد على تنمية هذه الجوانب.

٧- التنويع في الأنشطة التعليمية والبيئات الصفية لمراعاة جانبي الدماغ لدى المتعلمين وفقًا لأسلوب تعلمهم.

٨- على واضعي المناهج تنظيم محتوى المواد الدراسية مستندين في ذلك لمبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

٩- من المهم تصنيف التلاميذ حسب أنماط تعلمهم لجعل التعليم أكثر فاعلية، وإعطاء الفرصة لكل طالب بأن يتعلم حسب نمط تعلمه.

١٠- ضرورة التوافق والمواءمة بين أنماط تعلم الطالب وأنماط التعليم الموجهة له.

١١- ضرورة تنويع وسائل وطرق التقويم بحيث تراعي النمط المسيطر للطالب.

١٢- تصميم بيئات التعلم الإلكتروني على ضوء النظريات التربوية الحديثة وبناء نماذج تسهل ذلك.

الدراسات المقترحة:

١- دراسة أثر بيئات إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم المستند للدماغ من أجل تنمية مهارات حل المسائل الرياضية في صفوف دراسية ومواد دراسية أخرى.

٢- دراسة أثر بيئات إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم المستند للدماغ من أجل تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاستدلالي والناقد.

٣- التعرف على أثر التعلم المستند للدماغ في تنمية الجوانب المعرفية في مواد دراسية أخرى.

٤- دراسة أثر بيئات إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم المستند للدماغ مع الطلاب دوي صعوبات التعلم والفائقين في الرياضيات.

٥- دراسة أثر بيئات إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم المستند للدماغ مع الطلاب ذو أساليب معرفية مختلفة عن البحث الحالي

٦- دراسة أثر بيئات إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم المستند للدماغ وعلاقتها بمستويات تجهيز المعلومات في الرياضيات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم أحمد عطية (٢٠١٠). أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية على الحلول الابتكارية لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية. دراسات تربوية ونفسية. *مجلة التربية بالزقازيق*، ع ٦٨ ،١- ٥٧.

إبراهيم رواشدة، ووليد نوافلة، وعلي العمري (٢٠١٠). أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع في إربد. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*. (ع ٤) (ص ص٣٦١-٣٧٥).

إبراهيم عبد الوكيل الفار (٢٠٠٠). *إعداد وإنتاج برمجيات الوسائط المتفاعلة*. ط (٢)، الدلتا لتكنولوجيا الحاسبات.

ابراهيم عبد الوكيل الفار (٢٠٠٤). *تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين*. القاهرة: دار الفكر العربي.

إسعاد البنا، حمدي البنا (١٩٩٠). السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، العدد ١٤، الجزء ١، ص ص ٣٥- ١٦٠.

إيهاب جودة، احمد طلبة (١٩٩٨). *فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة في تنمية بعض القدرات اللازمة لحل المسائل الفيزيائية واختزال القلق الناتج عنها وعلاقة ذلك بالسعة العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية* (رسالة دكتوراه). كلية التربية. جامعة طنطا.

أحلام عبد الله الشحات. (٢٠٠٨). ويب ٢,٠، *مجلة التعليم الإلكتروني*، ع٢، جامعة المنصورة Available at (http://www.nelc.edu.eg/arabic/introduction_elearning /topic8.php)

أحمد سالم، عادل سرايا. (٢٠٠٣). *منظومة تكنولوجيا التعليم*. الرياض: مكتبة الرشد.

أحمد سالم. (٢٠٠٤). *تكنولوجيا التعليم والتعلم الالكتروني*. الرياض: مكتبة الرشد.

احمد شاكر صالح (١٤٢٧هـ). أسس ومواصفات تصميم برامج الحاسب الذكية لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. *مجلة كلية التربية جامعة الباحة*. عدد ٨، ١٢٢.

أحمد ظافر يحيى عطيف (٢٠١٢). *أثر تدريس الرياضيات باستخدام أنشطة الكترونية تفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية* (رسالة دكتوراه). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

أحمد علي خلف أبو عبيد. (٢٠٠٧). *أثر برنامج تدريبي في تدريس الرياضيات مستند إلى التفاعل الاجتماعي من خلال التعليم الرمزي في تنمية مهارات الاتصال اللفظي والقدرة القرائية والعلاقات الاجتماعية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن* (رسالة دكتوراه). كلية الدراسات التربوية العليا.

أحمد قنديل (٢٠٠١). *تأثير التدريس بالوسائط المتعددة في تحصيل العلوم والقدرات الابتكارية والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي* (ص ص ١٥-٩٥). الجمعية المصرية للمناهج، العدد ٧٢.

أحمد يوسف عيادات (٢٠٠٤). *الحاسوب التعليمي وتطبيقاتها التعليمية*. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أسامة إسماعيل عبد العزيز (٢٠٠١). مدى إتقان طلاب قسم الرياضيات بكلية التربية بالمدينة المنورة لمهارات حل المشكلات الرياضية (ص١٧٧-٢١٤). *مجلة جامعة الملك عبد العزيز (العلوم التربوية)*. (ع١٧).

أسامة سعيد على هنداوي.(٢٠٠٥). *فاعلية بعض أنماط تصميم برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على التحصيل المعرفي وبعض مهارات إنتاج البرامج التليفزيونية التعليمية لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم تفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت*(رسالة دكتوراه). كلية التربية. جامعة الأزهر.

أسامة محمد عبد السلام (٢٠٠٥). *فاعليه برنامج تدريبي بواسطة الوسائط المتعددة لتنمية مهارات المعلومة والاتصالات والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى المعلمين* (رسالة دكتوراه). معهد الدراسات والبحوث التربوية: القاهرة.

أسماء نصيف الدحدوح (٢٠١٠). *الأساليب المعرفية وعلاقتها بالتوتر النفسي لدى طلبة الجامعات الفلسطينية* (رسالة ماجستير). كلية التربية الجامعة الإسلامية بغزة: فلسطين.

السعيد محمود السعيد عراقي (٢٠٠٤). *فعالية برنامج إثرائي في الرياضيات باستخدام الكمبيوتر لتنمية القدرة على حل المشكلات والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى التلاميذ الموهوبين في الرياضيات بالمرحلة الإعدادية* (رسالة دكتوراه). جامعة المنصورة.

الصافي يوسف الجهمي (٢٠٠٨). *أثر استخدام نموذج جانييه في تدريس مفاهيم تكنولوجيا الأجهزة الدقيقة في تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول الثانوي الصناعي ذوي السعات العقلية المختلفة*. المؤتمر العلمي العشرون: مناهج التعليم والهوية الثقافية. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.

الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠١). *الإنترنت للتعليم خطوة خطوة*. ط (١). القاهرة: عالم الكتب.

إلهام سرور البلال (١٤٢٣). *أساليب التعلم والسيطرة المخية لدى العاديات وذوات صعوبات التعلم من تلميذات المرحلة الابتدائية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). الرياض.

أمانى عوض (٢٠٠٦). أثر التفاعل بين أساليب التحكم التعليمي في برنامج تعليم إلكتروني والأساليب المعرفية على تنمية مهارات إنتاج بعض المواد التعليمية لدى طلاب كلية التربية (ص ص ٣٦٣- ٤٣٩). *حولية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية (ملحق القسم التربوي)*، العدد السابع.

أنهار على ربيع (٢٠٠٨). *أثر التفاعل بين بعض تصميمات برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط وأسلوب التعلم والسعة العقلية على تنمية التحصيل واكتساب مستويات تعلم المفاهيم* (رسالة دكتوراه). كلية البنات. جامعة عين شمس.

أنور محمد الشرقاوي (١٩٩٢). *علم النفس المعرفي المعاصر*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أنور محمد الشرقاوي (٢٠٠٣). *علم النفس المعرفي*. ط (٢). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أنور محمد الشرقاوي (٢٠١٠). *الأساليب المعرفية في علم النفس والتربية*. ط (٣)، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

إيريك جينسن (٢٠٠١). *كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم*. ترجمة: مدارس الظهران الأهلية. (ط١). الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

أيريك جينسن (٢٠٠٧). *التعلم المبني على العقل. العلم الجديد للتعليم والتدريب*، ترجمة مكبة جرير، الرياض: مكتبة جرير.

أيمن رجب عيد (٢٠٠٩). *برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

بتول نوار عوض العامري المقاطي (١٤٢٩هـ). *مهارات التفكير الرياضي اللازمة طالبات الصف الأول متوسط* (رسالة ماجستير). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

بربارا سيلز، ريتا ريتشى (١٩٩٨). *تكنولوجيا التعليم التعريف ومكونات المجال*. ترجمة: بدر عبد الله الصالح. الرياض: مكتبة الشفري.

تامر متولي (٢٠٠٧). *أثر الواقع الافتراضي وعروض الفيديو كأحد أدوات التعليم الإلكتروني على السعة العقلية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم* (رسالة ماجستير). كلية التربية النوعية. جامعة طنطا.

ثامر المغاورى الملاح (٢٠١٥). مقدمة في المستحدثات التكنولوجية. *المجلة الإلكترونية لمركز التميز والتعلم الإلكتروني*. الجامعة الإسلامية، غزة. استرجعت في ٢٠١٧/٥/٤ من موقع: http://elearning.iugaza.edu.ps/emag/article.php?artID=41

جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٩). *سيكولوجية التعلم ونظريات التعليم*. (ط٩). القاهرة: دار النهضة العربية.

جمال مصطفى الشرقاوي (٢٠٠٥). *تنمية مفاهيم التعليم والتعلم الإلكتروني ومهاراته لدى طلاب كلية التربية بسلطنة عمان، مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة.

جيهان موسى يوسف (٢٠٠٩). *أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

حسن أبو ناموس (٢٠٠٣). *عوامل تدني مستوى طلبة المرحلة الإعدادية في حل مسائل الرياضيات اللفظية في دولة الإمارات العربية المتحدة* (رسالة ماجستير). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا: السودان.

حسن الباتع عبد العاطي، السيد عبد المولى أبو خطوة. (٢٠٠٩). *التعليم الإلكتروني الرقمي: النظرية – التصميم – الإنتاج*. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة للنشر.

حسن رشاد رصرص (٢٠٠٧). *برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي بغزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

حلمي أبو الفتوح عمار (٢٠٠٥). *أثر إدخال التعليم الالكتروني في التعليم الثانوي الصناعي على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التعلم الذاتي لذوي الاحتياجات الخاصة*، في: المؤتمر العلمي السنوي العاشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني ومتطلبات الجودة الشاملة، ٢٠٠٥، الكتاب السنوي، الجزء الأول، المجلد الخامس عشر، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بالاشتراك مع كلية البنات جامعة عين شمس، ص ص ٦٩-٩٥.

حمدان محمد إسماعيل (٢٠١٠). *الموهبة العلمية وأساليب التفكير. سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس*، (ط ٤٧)، القاهرة: دار الفكر العربي.

حمدي علي الفرماوي (١٩٩٤). *الأساليب المعرفية في علم النفس*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

خالد محمد محمد فرجون (١٩٩٢). *علم النفس المعرفي المعاصر*، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

خالد محمد محمد فرجون (٢٠٠٤). *الوسائط المتعددة بين النظرية والتطبيق*. الكويت: مكتبة الفلاح.

خديجة ناجي غلام (٢٠٠٨). *فاعلية البرمجيات التعليمية ذات الوسائط المتعددة في تدريس الجغرافيا وأثرها في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل والاحتفاظ لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالمدينة المنورة* (رسالة ماجستير). جامعة طيبة: المدينة المنورة.

خميس موسى نجم (٢٠١٢). أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات (ص ٤٩١- ٥٢٥). *مجلة جامعة دمشق*. (مج ٢٨). (ع٢).

خيرية رمضان سيف (٢٠٠٣). فاعلية التعليم المعزز بالحاسوب على تحصيل طالبات كلية التربية الأساسية المعتمدات والمستقلات عن المجال الإدراكي واتجاهاتهن نحو الحاسوب بالكويت، *مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، العدد ٨٨.

دينا خالد الفلمباني (٢٠١٤). *أثر برنامج تدريبي قائم على التعلم المستند للدماغ ومستوى دافعية الإتقان في تنمية مهارات ما وراء التعلم والتحصيل الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية بالمملكة العربية السعودية* (رسالة دكتوراه)، معهد الدرسات التربوية، جامعة القاهرة.

رجاء محمد الجاجي (٢١٠٣). *وحدة مطورة وفق التعلم المستند للدماغ فب تنمية تقدير الذات والتجاه محو الإبداع لدى تلميذات الصف الثالث الأساسي*. المؤتمر العلمي لرعاية الموهوبين والمتفوقين، المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، مركز تطوير التفوق، اليمن، ١٢٥-١٤٦.

رحاب أحمد عبد الشافي (٢٠٠٨). *العلاقة بين أساليب التحكم في برامج الكمبيوتر التعليمية ومستويات السعة العقلية للمتعلمين وبين كفاءة التعلم* (رسالة ماجستير). كلية التربية. جامعة حلوان.

رنا درويش أبو زعرور. (٢٠٠٤). *أثر استخدام التعليم بمساعدة الحاسوب بلغة فيجوال بيسك على التحصيل في الرياضيات ودافع الانجاز المؤجل لطلبة الصف السابع الأساسي في مدينة نابلس* (رسالة ماجستير). جامعة النجاح الوطنية: نابلس. فلسطين.

رياض الجبان، عاطف المطيعي (٢٠٠٤). *تصميم البرمجيات التعليمية تقنيات إنتاجها*. القاهرة: الدار الذهبية.

زاهر أحمد. (٢٠٠٩). فاعلية برنامج متعدد الوسائط في تنمية مهارات حل المسائل اللفظية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*. (ع ١٤). ص ٢١٧- ٢٤٢.

زينب أمين (١٩٩٥). *أثر استخدام الهيبرميديا على التحصيل الدراسي والاتجاهات لدى طلبة كلية التربية* (رسالة دكتوراه). جامعة المنيا، مصر.

زينب أمين (٢٠٠٠). *إشكاليات حول تكنولوجيا التعليم*. المنيا: دار الهدى للنشر والتوزيع.

زينب أمين (٢٠٠٦). *برمجيات الكمبيوتر التعليمية*. المنيا: دار الهدى للنشر والتوزيع.

سحر محمد يوسف عز الدين (٢٠١٢). *برنامج مقترح قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في الاستقصاء المعملي في العلوم لدى طلاب كلية التربية* (رسالة دكتوراه). جامعة بنها.

سعاد أحمد شاهين (٢٠٠٧). أثر التخصص الأكاديمي والأسلوب المعرفي على تصميم وإنتاج ملف الانجاز الالكتروني لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية (ص ص ٣- ٤٠). *تكنولوجيا التعليم دراسات وبحوث محكمة*، المجلد ١٧، العدد ١.

سعيد إبراهيم هاشم (٢٠٠٠). *أثر تغير تسلسل الأمثلة والتشبيهات في برامج الكمبيوتر التعليمية متعددة الوسائط على تحصيل الطلاب المعلمين المستقلين والمعتمدين إدراكياً لمفاهيم تكنولوجيا الوسائط المتعددة* (رسالة ماجستير). جامعة الأزهر.

سلامة أبو ريا، عبد الحافظ محمد (٢٠٠٢). *الحاسوب في التعليم*. الناشر: الأهلية.

سماح محمود إبراهيم محمود (٢٠٠٩). *نمو المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الحلقة الأولي من التعليم الأساسي وعلاقتها بالسعة العقلية في ضوء نظرية بياجه الجديدة* (رسالة دكتوراه) . كلية التربية. جامعة حلوان.

سوسن محمد موافي (٢٠٠٢). مستويات السعة العقلية لتلميذات المرحلة المتوسطة بمنطقة مكة المكرمة وأثرها في حل المشكلات الهندسية والاتجاه نحوها، *المؤتمر العلمي السنوي الثاني للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: البحث في الرياضيات التربوية*، جامعة عين شمس، القاهرة(٤-٥) أغسطس.

صالح عبد العزيز النصار (٢٠٠٣). مهارات واستراتيجيات القراءة المعينة على قراءة المسائل الرياضية وفهمها في مادة الرياضيات. *مجلة جامعة الملك سعود (العلوم التربوية والدراسات الإسلامية)*.

صالح شاكر (٢٠٠٤). *فاعلية برامج المحاكاة الإلكترونية في التحصيل واكتساب المهارات المعملية لدى طلاب المرحلة الثانوية* (رسالة دكتوراه). كلية التربية جامعة حلوان.

صفاء محمد علي (٢٠١٣). أثر برنامج مقترح قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الول المتوسط. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١ (٣٣)، ٤٩- ٩٦.

صلاح أحمد مراد (١٩٩٤). تقنين مقياس أنماط التعلم والتفكير (ص٤١٣-٤٦٦). *مجلة كلية التربية*. (ع٢٥). جامعة المنصورة.

عابد عبد الله الذبياني. (١٤٢٩). *واقع التقنيات المعاصرة في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين* (رسالة ماجستير). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

عادل عبدالحليم مصطفي (٢٠٠٣). *فاعلية استخدام كل من البرمجيات والإنترنت في تدريس مادة الميكانيكا لتنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الثالث الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة*(رسالة دكتوراه). القاهرة: كلية التربية. جامعة الأزهر.

عاطف عبد العزيز الغوطي (٢٠٠٧). *العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

عبد الحميد بسيوني (٢٠٠١). *تاريخ ومستقبل الكمبيوتر*. القاهرة: مكتبة الأسرة.

عبد الرازق عيادة محمد (٢٠١١). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء. *مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية*، جامعة ديالي، العراق، (٥٣)، ١-٥٨.

عبد الرحمن إبراهيم التميمي (١٤٢٨). *واقع استخدام التعليم الإلكتروني في ببعض الدول المختارة NCTM تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير دراسة مقارنة* (رسالة دكتوراه). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

عبد العزيز عبد الحميد طلبة (٢٠١٠). *التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم*. المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

عبد العزيز عبد الحميد طلبة (٢٠١١). أثر التفاعل بين أنماط الدعم الالكتروني المتزامن وغير المتزامن فى بيئة التعلم القائم على الويب وأساليب التعلم على التحصيل وتنمية مهارات تصميم وإنتاج مصادر التعلم لدى طلاب كلية التربية، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ع ١٦٨.

عبد العزيز عثمان الزهراني. (١٤٢٦). *واقع استخدام الحاسب الآلي والانترنت في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين* (رسالة ماجستير). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

عبد الغفار أنور فتحي. أنماط التعلم والتفكير وعلاقتها بخبرة المعلمين والمعلمات من جنسيات عربية بمدارس الكويت. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*. جامعة المنصورة. عبد اللطيف الجزار (١٩٩٩). *مقدمة في تكنولوجيا التعليم النظرية والتطبيق*، جامعة عين شمس. القاهرة.

عبد اللطيف الصفي الجزار (٢٠٠٢). *فعالية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نموذج فراير لتقويم المفاهيم*. مجلة كلية التربية. (١٠٥). جامعة الأزهر: القاهرة.

عبد اللطيف الجزار (٢٠١٠). اتجاهات بحثية في معايير تصميم بيئة توظيف تقنية المعلومات والاتصال (ICT) في تكنولوجيا التعليم والتدريب. *الندوة الأولى في تطبيقات تقنية المعلومات والاتصال في التعليم والتدريب خلال الفترة من ١٢- ١٤ ابريل*، كلية التربية جامعة الملك سعود.

عبد اللطيف الصم (٢٠٠٩). *أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات حل المسألة الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني ثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء* (رسالة ماجستير). جامعة صنعاء.

عبد الله عبد العزيز الموسى، أحمد عبد العزيز المبارك (٢٠٠٥). *التعليم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات*. الرياض: مؤسسة شبكة البيانات.

عبد المجيد الشاعر (١٩٩٧). *أساسيات علم وظائف الأعضاء*. عمان: دار المستقبل للنشر والتوزيع.

عبد المنعم على (١٩٩٨). طبيعة بحوث تكنولوجيا التعليم ومسارتها الحالية والمستقبلية (ص ٥٩-٦٤) الجمعية *المصرية لتكنولوجيا التعليم وكلية التربية جامعة حلوان*، المؤتمر العلمي السادس، تكنولوجيا التعليم في الفكر التربوي الحديث، المجلد الثامن.

عبد الوهاب محمد كامل. (١٩٩٤). النموذج الكلي لوظائف المخ (ص٤١٣-٤٦٦). *المجلة المصرية للدراسات النفسية*. (ع٢٥).

عزو عفانة، ويوسف الجيش (٢٠٠٨). *التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*. غزة : مكتبة آفاق.

عفاف محمد موسي المشهراوي (٢٠٠٣). *فاعلية برنامج مقترح لتنمية القدرة على حل المسائل الجبرية اللفظية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

علاء عبدالرزاق السالمي (٢٠١٤). *تكنولوجيا المعلومات*، (ط ١). عمان: دار المناهج.

على سيد محمد عبد الجليل (٢٠٠٧). أثر تفاعل استراتيجية دورة التعلم كأحد استراتيجيات التعلم النشط والسعة العقلية في تنمية بعض المفاهيم الميكانيكية وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المدارس الثانوية الصناعية. *مجلة كلية التربية*. جامعة أسيوط.

عوض حسين تودري (٢٠٠٤). *المدرسة الالكترونية وأدوار حديثة للمعلم*. مكتبة الرشد، الرياض: السعودية.

غازي صلاح هليل (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كية التربية*، جامعة بنها، ٢٥ (٩٩)، ١٣٥- ٢٣٩.

غازي منير المجنوني (١٤٢٨هـ). *قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على حل المسائل اللفظية الرياضية في ضوء بعض المتغيرات البنائية لها* (رسالة ماجستير). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

غانم الغانم، بدر الصالح، عبدالله المقبل، عبد العزيز الرويس، صالح العطيوي (٢٠٠٥). *الدليل الإجرائي لتأليف الكتب المدرسية*. الرياض، وزارة التربية والتعليم.

فتحي مصطفي الزيات (١٩٩٦). *سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي*. القاهرة: دار النشر للجامعات.

فتحي مصطفي الزيات (٢٠٠٣). *الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي (المعرفة، الذاكرة، االبتكار)*. القاهرة: دار النشر للجامعات ، الطبعة الخامسة.

فريد أبو زينة. (١٩٩٥). *الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها*. عمان: دار الفرقان.

فهد سليمان الحربي. (١٤٢١). *الفروق في أنماط التعلم والتفكير المرتبطة بنشاط النصفين الكرويين للمخ لدى الموهوبين وغير الموهوبين من طلاب المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض* (رسالة ماجستير). جامعة الملك سعود: الرياض.

فوقية أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢). *علم النفس التربوي بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: دار النهضة العربية.

كمال زيتون (٢٠٠٢). *في عصر المعلومات والاتصال*. القاهرة: عالم الكتب.

ماهر اسماعيل صبري. (٢٠٠٩). *من الوسائل التعليمية إلى تكنولوجيا التعليم*. مكتبة الراشد، ط١، الرياض: السعودية.

محمد أحمد الشريف (١٩٩٢). علاقة السعة العقلية بالتحصيل في الجغرافيا لتلاميذ المرحلة المتوسطة، *رسالة الخليج العربي*، الرياض: العدد ٤٤، ص ص ١٣١- ١٥٦.

محمد السيد علي، ومحرز عبده الغنام (١٩٩٩). فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة. *المجلة المصرية للتربية العلمية*،٢ (٤)١٣-٧١.

محمد السيد (٢٠٠٥). *تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية*. مصر: دار ومكتبة الإسراء للطبع والنشر والتوزيع.

محمد جمال محمد العربيد (٢٠١٠). *أثر برنامج بالوسائط المتعددة في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسالة الفيزيائية لدى طلاب الصف الحادي عشر* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

محمد خير محمود السلمات (٢٠١٣). أثر تدريس العلوم بطريقة الأنشطة العلمية في تحصيل الطلبة ذوي السعات العقلية المختلفة للمفاهيم العلمية وتنمية اتجاهاتهم العلمية. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*،١١(٣)٧١-٩٧.

محمد زيدان عبد الحميد (٢٠١٢). أثر التفاعل بين نمطين لبرنامج تعلم إلكتروني قائم على الكمبيوتر التعليمي في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن والأيسر) والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، مج (٢٢) ع(٢).

محمد سامي عبد القوي (٢٠١١). *علم النفس العصبي الأسس وطرق التقييم*. الإمارات العربية المتحدة: مطبوعات الإمارات العربية المتحدة.

محمد سيد سعيد سليمان. (٢٠١٠). *أثر التعلم المستند إلى عمل الدماغ في تنمية القدرة على التصور البصري المكاني لدى المتفوقين* (رسالة دكتوراه). جامعة بني سويف: بني سويف.

محمد طوالبة. (٢٠٠٦). أثر استخدام برنامج كمبيوتر تعليمي قائم من نمط التدريس الخصوصي في تحصيل قواعد اللغة العربية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن (ص ٨٧-١٠٣). *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*. (مج٢). (ع٢).

محمد عبد الحميد (٢٠٠٥). *منظومة التعليم عبر الشبكات*. القاهرة : عالم الكتب.

محمد عبد الله النذير (٢٠٠٤). *برنامج مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة* (رسالة دكتوراه). جامعة الملك سعود: الرياض.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣): *عمليات تكنولوجيا التعليم*. (ط١). القاهرة: مكتبة دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*، ط١، القاهرة، دار السحاب.

محمد عطية خميس (٢٠٠٩). *تكنولوجيا التعليم والتعلم*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس، (٢٠١٢). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*، ط١، القاهرة، دار السحاب.

محمد علي السيد (٢٠٠٥). *مصطلحات في المناهج وطرق التدريس*.(ط٥). مصر، المنصورة:عامر للطباعة والنشر.

محمد عويض عوض الله السهلي (١٤٢٩هـ). *أثر استخدام التعليم الالكتروني في حل المسائل الرياضية اللفظية على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني متوسط* (رسالة ماجستير). جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

محمد كمال عفيفي (٢٠١١). فاعلية دليل إلكتروني في تنمية مهارات تصميم وإنتاج خرائط المفاهيم الرقمية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية ببنها*، جامعة بنها ،أكتوبر. متاح في http://libsys.uoh.edu.sa تم الاطلاع[17/4/2014]

محمد محمد عبد الهادي بدوي (٢٠٠٣). *فاعلية الوسائل المتعددة الكمبيوترية ومستويات مختلفة للسعة العقلية في تنمية مهارات التعلم الذاتي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم* (رسالة دكتوراه). القاهرة: كلية التربية. جامعة الأزهر.

مسلم يوسف الطيطي؛ ابراهيم فيصل رواشدة (٢٠١٣). أثر برنامج تعليمي للتعلم المستند للدماغ في الدافعية للتعلم لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في العلوم. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣ (٤٤)، ١٣-٣٩.

مطهر أحمد مطهر حميد.(٢٠١٥). *بيئة إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم التعاوني وأثرها في تنمية كفايات توظيف أدوات الجيل الثاني للويب في التعليم لدى طلاب كلية التربية والعلوم التطبيقية بجامعة حجة واتجاهاتهم نحوها* (رسالة دكتوراه). كلية الدراسات العليا للتربية. جامعة القاهرة.

مي الدهش (٢٠٠٧). *التعليم الإلكتروني التطور ما زال مستمرًا، التدريب والتقنية*. الرياض، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، العدد(٩٦)، يناير.

محمود أحمد عبد الكريم (٢٠٠٧). فاعلية كثافة المثيرات في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على أداء المهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر وتعلمها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة التربية*. جامعة الأزهر. العدد١٣٣.

محمود محمد الحيلة (١٩٩٨). *تصميم التعليم نظرية وممارسة*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

محمود محمد الحيلة (٢٠٠١). *التكنولوجيا التعليمية والمعلوماتية*. ط (١)، الامارات المتحدة، العين، دار الكتاب الجامعي.

محمود محمد الحيلة. (٢٠٠٤). *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*. ط (٤)، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

مراد شلباية (٢٠٠٢). *تطبيقات الوسائط المتعددة*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

مراد هارون سليمان الأغا. (٢٠٠٩). *أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

مصطفى محمد هريدي (٢٠٠٧). *فعالية برنامج مقترح قائم على نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير). جامعة قناة السويس.

معزز محمد سليم. (٢٠١٢). *أثر استخدام إستراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظات غزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

نادية سمعان لطف الله (٢٠١٢). نموذج تدريسي مقترح في ضوء التعلم القائم على الدماغ في تنمية المعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الول الإعدادي، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٥ (٣)، ٢٢٩- ٢٧٩.

نادية سميح السلطي (٢٠٠٢). *أثر برنامج تعليمي- تعلمي مبني على نظرية التعلم المستند للدماغ في تطوير القدرة على التعلم* (رسالة ماجستير). جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان.

نادية سميح السلطي (٢٠٠٩). *التعلم المستند إلى الدماغ*. (ط٢). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ناعم محمد العمري (١٤١٧هـ). *العلاقة بين قدرة الطالب على القراءة وقدرته على حل المسائل الرياضية اللفظية* (رسالة ماجستير). الرياض.

نبيل جاد عزمي (٢٠٠١). *التصميم التعليمي للوسائط المتعددة*. القاهرة: دار الهدى للطباعة والنشر والتوزيع.

نبيل جاد عزمى، محمد مختارالمرادنى (٢٠١٠). أثر التفاعل بين أنماط مختلفة من دعامات التعلم البنائية داخل الكتاب الالكتروني في التحصيل وكفاءة التعلم لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية. مجلة دراسات تربوية واجتماعية: مج.١٦. ع.٣.يوليو. كلية التربية جامعة حلوان.

نسرين محمد حمش. (٢٠٠٩). *بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة*. "رسالة ماجستير غير منشورة". الجامعة الإسلامية: غزة.

هشام محمد الخولي (٢٠٠٢). *الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

هناء محمد سليمان الحازمي (٢٠٠٦). *فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ لدى طالبات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة* (رسالة ماجستير) جامعة طيبة: المدينة المنورة.

هناء محمد عبد الجليل.(٢٠٠٠). *أثر التفاعل بين طرق التدريس وبعض الاستعدادات على تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير). كلية التربية. جامعة الزقازيق.

هند محمد حسين البشيتي. (٢٠٠٧). *أثر استخدام الوسائل المتعددة في تنمية مهارات حل المسألة والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف الخامس الأساسي* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية: غزة.

هوليسنجر أريك (١٩٩٥). *كيف تعمل الوسائط المتعددة. ترجمة:* مركز التعريب والترجمة، بيروت: الدار العربية للعلوم.

هيفاء بنت فهد المبيرك (٢٠٠٢). *التعليم الإلكتروني: تطوير طريقة المحاضرة في التعليم الجامعي باستخدام التعليم الإلكتروني مع نموذج مقترح* ، ورقة عمل مقدمة لندوة مدرسة المستقبل: ٢٣-٢٤ أكتوبر، كلية التربية: جامعة الملك سعود.

ياسر شعبان. (٢٠٠٤). *فاعليه التعلم التعاوني والفردي القائم على الشبكات في تنمية مهارات استخدام البرامج الجاهزة لدى طلاب كلية التربية واتجاهاتهم نحو التعلم الالكتروني* (رسالة دكتوراه). كلية التربية.

يوسف أحمد الجوراني (٢٠٠٨). *تصميم تعليمي وفقًا لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طالبات الصف الثالث المتوسط في مادة الأحياء وتنمية تفكيرهن العلمي* (رسالة دكتوراه)، كلية التربية، جامعة بغداد، العراق.

يوسف قطامي، مجدي سليمان المشاعلة.(٢٠٠٢) *الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ*. (ط٢). عمَّان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Alessia.M., &Trollip (1985). *Computer based in striction method and development- new jersey prentice hall***.**

Askins, E. & Young, T. (1994). An Action Research Project to Assist Incarcerated Females to Become More Effective Adult Learners. *Journal of Correctional Education***,** 45 (1), Mar, pp 12– 16.

Avce, L. Yagbsan, L. (2009).Understanding a Brain- Based Approach to Learning and Teaching. *Educational Leadership*, 48(2), 66-71.

Bassam, H.& Mesbah, A.(2007*). Effect of Interface Style on User Perceptions and behavioral intention to Use Computer System, Computer in Human* Behavior, 23(30), 3025-3037.

Bednar, K., Cunningham, D., Duffy, M., and Perry, D. (1991)**.** Instructional Systems Design: Five Viev of the Field, in Anglin, G.J (ed), *Instructional Technology : Past, Present, and Future* (pp.88-99). Englewood, Colorado: Libraries Unlimited.

Berke, W. & Wiseman, T.(2003). *The elearning answer*, Nursing Management. IT Solution Supplement, Vol. 1, Issue 10,pp26-29.

Brian, Sutton(2002). Re- engineering work force development through e- learning Key trends in the market and the role of UF, *Australin Journal of Educational Technology*, Vol. 18, NO.3

Buckley, B. (2000). Interactive Multi Media and Model-Based Learning in Biology, *International Journal of Science Education*.

Collin, H.(1995). *Dictionary of Multimedia*, Peter Collin Publishing. Ltd. London.

Craney, T. J (1989). *A Neuropsychological Consultation Model Designed To Foster Whole brain and Cognitive Style-Responsive Instruction for "At Risk"* Elementary School Students, U.S.; Florida.

Connell, J.D. (2009). *The Global Aspects of Brain-Based Learning*. ERIC. EJ 868336.

Daniela, F., Nicola G., Massimillano G., and Giovanni G.(2010). A Computational Model For Adapting Presentation to Content in Web Interfaces, *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 19(6),783–818.

Dron, J., Bhattacharya, M. (2007). *A Dialogue on E-Learning and Diversity: the Learning Management System vs the Personal Learning Environment*. In G. Richards (Ed.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education.

Duman, B.(2007). Celebration of the Neurons .The Application of Brain- based learning in Classroom Environment. *ERIC*. EJ 500159.

Embreston, S. (1995) *The role of working memory xapacity and general control processing in intelligence*. Intelligence, 20, 169-89.

Evelyn C. D., Hafsah N., & Sophia R.,(1990).*Helping Teachers and Students Understand Learning Styles*. Forum, 32 (3) , July-September , P 12.

Hannafin, M. J., McCarthy, J. E., Hannafin, K. M., & Radtke, P. (2001). *Scaffolding Performance in EPSSs: Bridging Theory and Practice*.

Hoffstter F. T. (1995). *Multimedia Literacy*, New York : Mc. Graw Hill Inc.- http://findarticles.com/p/articles/mi_m0NVC/is_4_25/ai_n6126743/pg_1

Ismail, I. (2010). The effects of CBI lesson sequence type and field dependence on learning from computer-based cooperative instruction in web, *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 221- 234.

Ismail, I., (2011). The Effects of Text Density Levels and the Cognitive Style of Field Dependence on Learning from A CBI Tutorial, The *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (1).

Jensen, E. (2000). *Brain- based learning*. San Diego: the brain store Inc.

Jensen, E. (2005). *Teaching With the Brain in Mind*. New York, The Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

Johnstone, A.H., & El-banna, H.(1998). Understanding Learning Difficulties- apredictive Research Model. *Studies in Higher Education*, Vol. 42, No. 1, Pp 159- 168.

Khan, B. (2005). *Managing e-learning Strategies: Design, delivery, implementation, and evaluation*, USA: Idea Group Inc (IGI).

Koopal, A.(1993). *Instructional design for computer simulation*, Universty of Twenty.

Salisbury, B.(1973). *Computer and Education: Toward agreement on terminology*, The educational technology review series, Vol .6, No. 9.

Nakos, G. E., Deis, M. H., & Jourdan, L. (2002). Students'perception of on-line courses: An exploratory study. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 3(6), 58-66.

Niaz, M. (2001). Correlates of formal Operational Reasoning: A Neo- Piagetian Analysia. *Journal of Chemical Education*, 66, (1): 19-40.

Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Making your own order: Order effects in system-and user-controlled settings for learning and problem solving. *In order to learn: How the sequence of topics influences learning*, 195-212.

Schroeder E.(1991). Interactive Multimedia Computer System[on line], Available at: http//www.askeric.org ED. 340388, p.p. 59-60. Solving : Influences of Personal and Contextual Achievement Goals .

Saleh, S.(2012). The Effectiveness of Brain Based Learning Teaching Approach in Dealing With the Problems of Students Conceptual Understanding and Learning Motivation towards Physics. *Education Studies*, 38(1), 19-29.

Silberman ,H.F (1987.). *Applications of Computers in Education*, System Development Corporation: Santa Monica, California.

Singh, K.V.(2003). *Does Multimedia Really Improve Effectiveness Paper Presented at Asia Pacific Conference On Education. Re-envisioning Education: Innovation and Diversity.* National Institute of Education Nanyang Technological Universit Singapore.

Staulters, M., L. (2006). *A Universal Design for Learning mathematics: Reducing barriers to solving word problems*. Ph.D. dissertation, State University of New York at Albany, United States, New York

Randloph, Jones(2003): A recommendation for managing the Predicted frowth in college enrollment at a time of adverse economic condtions, *on line Journal of dustanelearing Administration, Vol. 6, No. 1.*

Vaughan,T.(1996). *Multimedia making it work*. (3rd ed). New York: Mc. Graw Hill Inc.

Wright, E. B - &forcier, R. C.(1985) *The Computer: A tool For The Teacher: Belmont*, C.A: wads worth.

Lawson, A.E. (1983). Predicting Science Achievement the role of Developmental level, Disembeding Ability, Mental Capacity, Prior Knowledge and Beleifs. Journal of Research In Science Teaching, VOL. 20, No. 2, Pp. 117- 129.