تدريس الرياضيات بستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ وأثرها في الذكاء المكاني البصري لدى طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي ودافعيتهن المعرفية

م.د. سهاد عبد النبي سلمان صحو

وزارة التربية – مديرية تربية بغداد الرصافة الثانية

الملخص:

هدف البحث تعرف اثر تدريس الرياضيات بستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في الذكاء المكاني البصري والدافعية المعرفية لدى طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي، وتحقيقاً لذلك أُعتمد المنهج التجريبي ذو المجموعتين ذات الاختبار البعدي، وتكونت عينة البحث من(52) طالبة تم اختيارهن قصدياً من ثانوية الامل للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد الرصافة الثانية، إذ توزعت العينة على مجموعتين: الاولى التجريبية التي دُرست وفقاً لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ والبالغ عددها(26)، والاخرى الضابطة التي دُرست بالطريقة الاعتيادية وعددها(26) طالبة، وإجري التكافؤ للمجموعتين في متغيرات: (العمر الزمني، درجة الرياضيات للصف الخامس العلمي – الكورس الاول، الذكاء، الدافعية المعرفية). وتطلب البحث إعداد أداتان: الاولى اختبار للذكاء المكاني البصري تكون من (24) فقرة اختبارية من نوع اختيار من متعدد، والثانية مقياس الدافعية المعرفية مكون من **(40)** فقرة اختبارية إيجابية وسلبية بتدرج رباعي. واجريت التحليلات الاحصائية المناسبة لفقرات الاختبار، والمقياس مع استخراج الخصائص السايكومترية لكل منهما، واظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن وفقاً لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في اختبار الذكاء المكاني البصري ومقياس الدافعية المعرفية.

الكلمات المفتاحية: ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ، الذكاء المكاني البصري، الدافعية المعرفية.

مشكلة البحث:

لمست الباحثة من خلال خبرتها في مجال التدريس فضلا عن لقاءها بالعديد من مدرسين ومشرفي مادة الرياضيات ان الطلبة يعانون ضعفاً في فهم بعض الموضوعات الرياضية

وخصوصاً تلك التي تتعلق موضوعاتها بالهندسة، وقد يعود السبب الى الطرائق التدريسية التي يستخدمها بعض المدرسون والتي تركز على الحفظ والتلقين واستظهار المعلومات وهي بذلك تجعل البيئة الصفية غير مناسبة توجه الطلبة الى الفهم الحرفي للمادة المتعلمة من دون ان توصلهم للفهم العميق لها للاستفادة منها وتطبيقها في حياتهم اليومية فضلاً عن ان بيئة التعلم سوف تفتقر الى عنصر الدافعية والتشويق، وقد يكون السبب هو المناهج الحالية التي تتعامل مع المفاهيم الهندسية والمسائل الرياضية بطريقة مجردة بدون ربطها بوسائل وصور توضيحية واشكال تبسط من إمكانية الوصول للمطلوب من تلك المسائل والتدريبات، وان وجدت فليس للوسائل البصرية نصيب منها، وعليه فان الاعتماد على النظريات فقط من دون الاخذ بنظر الاعتبار الرسوم والاشكال الهندسية يجعل من الرياضيات مادة جامدة، وصعبة، يحفظها الطلبة بدون فهم، وحتى عملية استذكارها يكون صعب وقت الاختبار لانها لا تنمي لديهم القدرة على التفكير والاستنتاج والتخيل والتصور المكاني.

ومن خلال ماسبق اصبح هنالك لزماً على الباحثة باعتبارها احد المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها البحث عن ستراتيجيات حديثة وتطبيقها في تدريس الرياضيات تهدف الى تشجيع الطلبة على التفكير والتخيل وتزيد من دافعيتهم نحو التعلم، فكان الاختيار لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ لانها تتوافق مع الطريقة التي يتعلم بها الدماغ كما انها تعمل على توفير بيئة صفية غنية بالمواقف والانشطة التي تثير التحدي لدى الطلبة والتي تشجعهم على التفكير والتخيل وتحقق كفاءة التعلم.

وتتحدد مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الآتي: هل تؤثر ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في الذكاء المكاني البصري لدى طالبات الخامس العلمي التطبيقي في مادة الرياضيات وفي دافعيتهن المعرفية؟

اهمية البحث:

1. يواكب الاتجاهات التربوية الحديثة التي تدعو الى ان التعلم ينبغي ان يتم في بيئة تعليمية منسجمة مع طبيعة بنية الدماغ وعمله لا مضادة له.
2. تتأتى اهمية البحث في كونه الاولى (على حد علم الباحثة) على المستوى المحلي الذي يتناول تدريس الرياضيات باستخدام ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ للصف الخامس العلمي التطبيقي.
3. يلقي الضوء على مفهوم التعلم المستند الى الدماغ بجوانبه المتعددة، محاولاً منه لتحديد الستراتيجيات التي يمكن ان يتبناها والتي تكون متناغمة مع الاستعدادات الطبيعية للجهاز العصبي.

4. يوجه انظار المعلمين والمدرسي كافة ومدرسي الرياضيات خاصة الى ضرورة الاهتمام بانماط الذكاءات المتعددة للطلبة، ومنها الذكاء المكاني عند القيام بالتدريس ولجميع المراحل الدراسية.
5. قد يفيد المهتمين بتخطيط مناهج الرياضيات وتطويرها في إعادة تنظيم المقررات الدراسية بحيث يتم تدريسها في ضوء التعلم المستند الى الدماغ، ليكون هنالك معلمين ومدرسين مؤهلين وعلى مستوى ثقافي وعلمي مقبول.
6. يُلقي الضوء على مفهوم الدافعية المعرفية باعتبارها عاملا مهماً واساسياً في تعلم الطلبة وان معرفتها من قبل المدرس ضروري ومهم لانه يساعده على استثمار طاقة المتعلم توجيهها الوجهة الصحيحة بما يتناسب والمواقف التعليمية.
7. اهمية المرحلة الاعدادية، لكونها من مراحل النمو التعليمي المهمة والاساسية والتي تتشكل فيها ميول واتجاهات الطالبات فضلا عن انها تمثل حلقة الوصل بين المرحلة المتوسطة والجامعية.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي تعرف اثر ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في الذكاء المكاني البصري لدى طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي في مادة الرياضيات ودافعيتهن المعرفية.

فرضيتا البحث:

للتحقق من هدف البحث والإجابة عن سؤاله صيغت الفرضيتين الصفريتين الآتية:

1. "لايوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن مادة الرياضيات المقررة وفقاً لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ، وبين طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في اختبار الذكاء المكاني البصري".

$H_{\circ}: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$
$H_{\circ}: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$

2. "لايوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن مادة الرياضيات المقررة وفقاً لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ، وبين طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في مقياس الدافعية المعرفي".

$H_{\circ}: \bar{X}_1 = \bar{X}_2$
$H_{\circ}: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$

حدود البحث:

تقتصر حدود البحث الحالي بـــ:

1. **الحدود البشرية:** طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي في المدارس الاعدادية والثانوية الحكومية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد/الرصافة الثانية.
2. **الحدود الموضوعية:** محتوى الفصلين السادس (المشتقات)، والسابع (الهندسة الفضائية – المجسمة) من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف الخامس العلمي التطبيقي (تأليف الطائي وآخرون، ط7، 2016).
3. **الحدود الزمانية:** الكورس الثاني من العام الدراسي 2016–2017

تحديد المصطلحات:

اولاً: ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ: عرفها كل من

1. **(زيتون، 2001):** " احدى طرائق التعلم القائمة على المخ، والتي تتطلب من المدرسين تغيير بؤرة الاهتمام اليها للارتقاء بالتعليم الى الذروة، وتتضمن هذه الستراتيجية مجموعة من التقنيات التدريسية المرتبطة بهذه النظرية والتي يمكن اجمالها فيما يلي: (الاستعداد للتعلم، الاكتساب، التفصيل، تكوين الذاكرة ، التكامل الوظيفي". (زيتون، 2001: 17)
2. **(السلطي، 2004):** انها "مجموعة من المبادئ والاسس التي تستند الى افتراضات علم الاعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ، وتتم من خلال خمس مراحل هي:(الاعداد، الاكتساب، التفصيل، تكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي) (السلطي، 2004: 108)

تعرفه الباحثة إجرائياً:

هي مجموعة من الخطوات التعليمية التعلمية المستندة على مبادئ نظرية التعلم المستند الى الدماغ والتي اتبعتها الباحثة مع طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي(المجموعة التجريبية) لتدريسهن مفردات فصلي المشتقات والهندسة الفراغية، من خلال الخطوات الخمس التالية: (الاعداد، عرض المعلومات واكتسابها، التفصيل (الشرح والايضاح)، تكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي)

ثانياً: الذكاء المكاني البصري: عرفه كل من

1. **(Gardner, 1997):** بانه " القدرة على ادراك العالم البصري المكاني داخليا في ذهن الفرد بكفاءة وبصورة منظمة، وكذلك القدرة على تشكيل الفراغات والمسافات والحساسية للالوان والخطوط والحيز والعلاقات بين هذه العناصر". (Gardner, 1997: 37)

2. **(ابراهيم، 2011):** بانه "القدرة على خلق تمثيلات مرئية للعالم في الفضاء وتكييفها ذهنياً وبطريقة ملموسة، كما يُمكن صاحبه من ادراك الاتجاه، والتعرف الى الوجود او الاماكن، وابراز التفاصيل، وادراك المجال وتكوين تمثيل عنه". (ابراهيم، 2011: 65)

تعرفه الباحثة إجرائياً:

قدرة طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي على إدراك الاشياء والافكار البصرية–المكانية، وإجراء التحويلات المناسبة عليها، وتتمثل من خلال قدرتها على التصوير والتمثيل البياني فضلاً عن الحساسية للالوان والخطوط والاشكال والفضاء وإدراك ما بينها من علاقات، ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبات من خلال إجابتهن عن فقرات اختبار الذكاء المكاني البصري الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

ثالثاً: الدافعية المعرفية: عرفها كل من

1. **(الكبيسي وصالح، 2001):** انها "رغبة المتعلم في المعرفة وحب الاستطلاع والميل إلى الاستكشاف، مضافة اليه رغبته في التعرف على البيئة ". (الكبيسي وصالح ، 2001 : 64)
2. **(الزغول وشاكر، 2007)** انها "حالة داخلية في الفرد تستثير سلوكه، وتعمل على استمرار هذا السلوك وتوجيهه نحو هدف معين". (الزغول وشاكر,2007 : 96)

تعرفها الباحثة إجرائياً:

هي رغبة طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي للبحث عن معنى من خلال: (السعي للمعرفة، حب الاستطلاع، طرح الأسئلة، الحاجة إلى الاستكشاف، قبول التحديات)، وهي المحصلة النهائية لاستجابات الطالبات (عينة البحث)، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبات من خلال الإجابة عن فقرات مقياس الدافعية المعرفية التي اعدته الباحثة لهذا الغرض.

اطار نظرية ودراسات سابقة:

أولاً: اطار نظري

1. نظرية التعلم المستند الى الدماغ

تعتمد هذه النظرية على بنية الدماغ ووظيفته، وترى ان الدماغ طالما لا يعيقه شيء يمنعه من تنفيذ عملياته الطبيعية فان التعلم سوف يحدث لان كل فرد يولد وهو يمتلك دماغاً واحداً يعمل وكانه وحدة معالجة متكاملة ضخمة، وان هذا الدماغ يتكون من جانبين(ايمن وايسر) (cercone,2006:306)، وقد اكدت العديد من الدراسات الحديثة ان الدماغ يعمل بكلا الجزئين ولا يمكن الفصل بينهما لانهما يعملان معاً بشكل متكامل وكلي للتعامل مع المواقف الحياتية، فالانسان يمتلك دماغاً واحداً الا انه يتكون من نصفي كرة ولكل نصف منهما قدرات ومعالجة عقلية تختلف عن النصف الاخر إذ انهما يعالجان المعلومات بطريقتين مختلفين، فالنصف الايمن

يوصف بانه تركيبي لتخصصه في اعادة بناء وتركيب الاجزاء لتكوين كلٍ متكاملاً، كما ويسعى وراء الانماط والاشكال وبينيها، فضلاً عن التعرف على العلاقات بين الاجزاء المنفصلة فهو يعمل بشكل متزامن ومتواز، أذ ان هذا النصف يبدي اشد فاعلية في المعالجة البصرية المكانية الصورية، بينما يوصف النصف الايسر بانه خطي، وتسلسلي اي انه ينتقل من نقطة الى النقطة التي تليها خطوة خطوة وهو اكثر كفاية في المعالجات اللفظية بهدف ترميز الكلام، وفك تلك الرموز، فالانسان لا يفكر بنصف واحد دون الاخر، فكلا النصفين يشتركان في العلميات العقليا العليا.(عبيد وعزو، 2003: 117)

ولنظرية التعلم المستند الى الدماغ عدداً من الخصائص والمواصفات اهمها:

1. الاعتماد على تركيب الدماغ ووظيفته لفهم عملية التعلم.
2. انها نظاماً بحد ذاتها وليس تصميماً معداً مسبقاً.
3. تعتمد على خصائص الدماغ لاتخاذ القرار بشان حدوث التعلم.
4. طريقة طبيعية وايجابية لتدعيم وتحسين القدرة على التعليم والتعلم.
5. الدماغ طريقة في التفكير بشأن تعلم شي ما او انجاز عمل معين. (السلطي، 2004: 107)

ان نظرية التعلم المستند الى الدماغ مدعومة من قبل ابحاث علم الاعصاب وعلم النفس المعرفي، وان نتائج هذه الابحاث تركز على فهم العمليات الاساسية للتعلم والذاكرة والتي بدورها ينبغي ان تقود الى تطبيقات تُحسن نوعية التربية والتعليم، كما ان هذه النظرية لا تدعي بان الاساليب والنماذج والطرائق التربوية القديمة كانت خاطئة بالضرورة، لكنها ترى بانها ليست متناغمة مع الدماغ، وانها ليست الطريقة الفضلى لكيفية تعلم الدماغ، فهذه النظرية تزودنا بمبادئ التعلم ذي المعنى وتنظم التعليم وفقاً لتلك المبادئ(كوفاليك وكارين،2004: 153)، وهذه المبادئ وهي:

1. الدماغ نظام ديناميكي معقد، اذ انه يقوم بعدة وظائف بشكل متزامن.
2. كل دماغ بشري يعتبر حالة فريدة بذاته.
3. يقوم الدماغ بادراك ومعالجة الجزئيات والكليات بشكل متزامن
4. الدماغ (العقل) اجتماعي بطبيعته.
5. البحث عن المعنى فطري، لان عملية البحث والتنقيب عن المعنى يعد بحد ذاته قيمة دافعة للفهم والتعلم.
6. عملية البحث عن المعنى يأتي من خلال ترتيب الاشياء في مجموعات وتصنيفها في انماط، فالمعنى للدماغ اهم بكثير من المعلومات. (السليتي، 2008: 8)

7. تعتبر الانفعالات جانباً ضرورياً ومهماً في عملية التعلم، إذ انها تمثل تفاعلا مهماً بين كيفية الشعور وكيفية التصرف والتفكير، فلا يمكن الفصل بينها لان جميعها مترابطة.

8. يتضمن التعلم عمليتي الانتباه المركز والادراك الفطري.

9. يتضمن التعلم عمليات واعية ولا واعية.

10. يدعم التعلم ويعزز بواسطة التحدي والتحفيز، ويتحدد ويكف بوجود عنصر الخوف والتهديد.

11. يمتلك المتعلم نوعين من الذاكرة: الذاكرة الاستظهارية، الذاكرة الفضائية المكانية.
(Rehman & Bokhari, 2011: 356-357)

2.ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ

تُعد الستراتيجية الاولى المنبثقة من نظرية التعلم المستند الى الدماغ، وتستخدم في تحسين ذاكرة الطلبة، وتعزز التعلم لديهم، فضلا عن مساعدتهم للوصول الى مستويات اعمق في التفكير وتنمي خبراتهم المعرفية، فبالرغم من ان التعلم يستند اساساً الى الية عمل الدماغ بشكل او بآخر الا ان التعلم وفقاً لهذه الستراتيجية يتوافق والطريقة الاعتيادية التي يتعلم بها الدماغ، فهي ليست اسلوباً جامداً او قالباً يصلح لحل جميع المشكلات، ولكنها مجموعة من القواعد والمبادئ التي تشكل قاعدة للمعارف والمهارات والتي بدورها تساعد على اتخاذ قرارات افضل عن عملية التعلم. (Jensen & et al, 2014: 318)

وتتكون هذه الستراتيجية من خمس خطوات رئيسة هي:

1. **الاعداد Preparation:** وتتضمن هذه الخطوة التجهيز والاعداد القبلي للطالبات ويتم من خلال قيام المُدرسة بتقديم فكرة عامة عن الموضوع ومساعدة الطالبات على بناء تصور ذهني للمواضيع ذات الصلة، فكلما كان لدى الطالبات خلفية اكثر عن الموضوع ساعد ذلك على تمثيل المعلومات الجديدة وسهل عملية تعلمها، اذ ان هذه الخطوة تُعطي اطاراً عاماً للتعلم الجديد، وتهيئ عقول الطالبات لتكوين ترابطات وعلاقات بين المعارف والمعلومات السابقة والجديدة، كما تتضمن هذه الخطوة التهيئة الحافزة التي تعمل كجسر انفعالي للتعلم الجديد، اذ ان الانفعال يدفع الى الانتباه والذي بدوره يدفع الى التذكر، والتعلم، وحل المشكلات ....الخ.
2. **عرض المعلومات واكتسابها Acquisiton:** ويتم فيها تشكيل ترابطات تشابكية جديدة نتيجة للخبرات الاصلية والمترابطة، فكلما كانت تلك المدخلات مترابطة ومألوفة للعقل فسيحدث التعلم، ويتحقق الاكتساب من خلال الطرق المباشرة في التعلم مثل اعطاء الملخصات، والمناقشة او طرق غير مباشرة مثل استخدام الرسم او وضع ادوات بصرية متعلقة بموضوع التعلم، لان توفير خبرات متنوعة امام الطالبات يساعد في عملية اكتسابهن

للمعرفة واستخراج ما يتم تعلمه بسهولة، وتؤكد هذه الخطوة على الترابطات ما بين الخبرات السابقة والمعارف والمعلومات الجديدة، فكلما توافرات خبرات سابقة كثيرة كلما زاد من احتمال اكتشاف علاقات بينها وبين الموضوع الجديد.

3. **التفصيل (الشرح والايضاح) Elaboration:** يتم في هذه الخطوة الكشف عن ترابط الموضوعات، وتعميق الفهم للتاكد ان الدماغ يحافظ على الترابطات التشابكية التي حدثت من التعلم الجديد، ويتم ذلك من خلال جعل الطالبات يندمجن في انشطة صفية متنوعة لاجل تحقيق فهم اعمق(عن طريق اتاحة فرصة للتصنيف، والتحليل، والتفكير المفتوح)، وتغذية راجعة مع ستراتيجيات تعلم صريحة وضمنية، فضلاً عن ان التصحيح المتواصل طريقة مهمة للتعلم، ومن امثلة الاساليب المتبعة لهذه الخطوة هي: تدقيق الطالبات، ومفاتيح الإجابة والخبرات الحياتية فجميعهما توفر تغذية راجعة ذات قيمة للطالبات.

4. **تكوين الذاكرة (Memory Formation):** تهدف هذه الخطوة الى تقوية التعلم واسترجاع المعلومات المطلوبة بسهولة، إذ تسعى المُدرسة الى حث الطالبات على استخدام وتعميم المعلومات والمعارف من خلال تهيئة بيئة صفية مريحة غنية بالانشطة والمواقف التعليمية فيها تحدٍ تسمح للطالبات للتفاعل النشط مع قريناتهن بما يساعدهن على استبصار المشكلة، ودراستها، وإيجاد حل لها من خلال عمل ترابطات ما بين الخبرات السابقة واللاحقة ودمجها في بنيتهن المعرفية.

5. **التكامل الوظيفي (Function Integration):** تهدف هذه الخطوة الى توظيف التعلم الجديد في مجالات مختلفة اخرى لكي يتم تثبيته وتعزيزه بشكل اكبر ويسهل الاضافة عليه، ولهذا يصبح التعلم الجديد عميقاً ومتيناً، ويتم ذلك من خلال اعطاء مسائل او مشكلات حياتية واقعية.(محمود، 2006: 285–288) (قطامي ومجدي، 2007: 29–33) (جنسن، 2014: 255–263)

مميزات ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ

- تصمم وفقاً لاهتمامات الطلبة، ويكون تصميمها بشكل نسقي مترابط، تترابط فيه الجزئيات بالكليات، كما انها تؤكد على التعلم التعاوني.
- ترشد المدرس الى الاجراءات التي تسهم في بناء بيئة تعليمية متكاملة مريحة تخلو من جو التهديد وتشجع على المناقشة والحوار.
- ترشد الطالبة وتعمل على اشراكها في تحديات لها معنى باسلوب تعاوني، كما وتسمح لها بالاشتراك في الحوارات والمناقشات الصفية واتخاذ القرار بشان عملية تعلمها.

(زيتون، 2001: 16)

3. نظرية الذكاءات المتعددة:

ظهرت هذه النظرية على يد العالم الامريكي هوارد جاردنر الذي تحدث عنها في كتابه "اطر العقل" الذي نُشر عام 1983، وترى هذه النظرية ان الناس يتعلمون طبقاً لقدراتهم، وبهذا فان الانسان لا يمتلك نوعاً واحداً من الذكاء وانما لديه العديد من الذكاءات ولكنها بدرجات مختلفة ومتفاوتة، ومن الممكن تعديلها وتنميتها بصورة مستمرة طيلة حياة الانسان(عفانة ونائلة، 2004: 67)، وقد افترضت هذه النظرية وجود ثمان ذكاءات اساسية لدى كل فرد هي: (الذكاء اللغوي، والذكاء المنطقي الرياضي، والذكاء الفراغي او المكاني او البصري، والذكاء الموسيقي، والذكاء الاجتماعي، والذكاء الجسمي او الحركي، والذكاء الشخصي،الذكاء الطبيعي). (حسين، 2005: 65-66)

وتقوم نظرية الذكاءات المتعددة على مجموعة من الاسس والمبادئ هي: (كل فرد يمتلك جميع الذكاءات ولكن بدرجات متفاوتة وقد يتميز الفرد عن غيره بنوع معين، يمكن لاي فرد تنمية ذكاءاته المتعددة الى مستوى مناسب من الكفاءة اذا ما توافر له التشجيع الملائم والتوجيه والاثراء واساليب التدريس المناسب، لا يوجد ذكاء قائم بذاته الا في حالات نادرة، وهنالك طرق متنوعة وعديدة يُمكن للفرد من خلالها التعبير عن ذكاءاته).(ارمسترونج، 2006: 11)

4. الذكاء البصري المكاني

ويطلق عليه الذكاء الصوري او الفضائي ويتمثل في قدرة الفرد على رؤية العالم وادراكه بشكل دقيق، وادراك والمعلومات والافكار البصرية والمكانية وتعديلها ووصف التغيرات التي طرأت عليها نتيجة الانتقال والدوران، وكذلك قدرته على التصوير البصري والبياني، فضلاً عن قدرته على إدراك تخيلات او صور ذهنية داخلية، كما وتتضمن حساسية الفرد تجاه الالوان والخطوط والاشكال وإدراك العلاقات ما بينها. (جابر، 2003: 10)

سمات وخصائص المتعلمين الذين يتميزون بالذكاء البصري المكاني:

إن من سمات المتعلم الذي يتميز بالذكاء المكاني هي: يجد متعة في حل المتاهات والالغاز البصرية، يحب الرسم والتلوين، القدرة على وصف الاشياء بطريقة خيالية، يعبر عن الافكار والمواقف بالرسم، يستمتع بالعاب الفك والتركيب ومنها المكعبات الملونة (حسين، 2005: 66)، يتذكر الاماكن من خلال الوصف او الرسم، يفضل قراءة الخرائط والرسوم البيانية ويفسر الرموز المصاحبة على قراءة المادة المكتوبة في الكتاب، يدرك العلاقات المكانية بين الاشكال والفراغات وكذلك يستطيع تقدير الاحجام، يحب رؤية العروض المسرحية والسينمائية، يعمل على بناء تركيبات ومباني ذات ثلاثة ابعاد بشكل افضل مقارنة ممن هم في سنه، كما انه يقدر المسافات.(محمد، 2008: 237)

مجالات الذكاء المكاني البصري :

حدد العديد من المتخصصين في مجال الدراسات التربوية والنفسية مجالات للذكاء المكاني البصري، فقد حددت (الخفاجي، 2011) مجالاته بـــ: " تخيل دوران الاشكال حول المحاور، تخيل حركة الاشياء واتجاهها، تخيل رؤية الاسقاطات من كل جهاته، النظر الى الاشكال من كل جهاتها وتخيل الاتجاهات، تصور الاشكال الهندسية وانتاج اشكال جديدة منها، رؤية الصور والملصقات افضل من الشرح والكتابة ".اما (العامري، 2015) فقد حددت مجالاته بقدرة الطلبة على: " حل الالغاز والالعاب البصرية، التعامل مع المواقف الحياتية برسوم او اشكال، ايجاد الحل عن طريق الرسوم والاشكال، وتخطيط رسم للوصول الى الحل" .

5. الدافعية المعرفية

تعد الدافعية من العوامل المهمة والضروريةَ في العملية التربوية، إذ ان ضعفها يتحول دون التعلم، وبذلك يصبح تحسين دافعية الطلبة نحو التعلم هدفاً تربوياً بحد ذاته، فضلا عن كونها وسيلة لتطوير التعليم ورفع كفاءة الطلبة وتحسن مهاراتهم وتطورها، ومن هنا تكمن اهمية الدافعية على انها وسيلة وغاية في آن واحد.(العتوم وآخرون، 2005: 169)، وترى النظريات السلوكية ان الدافعية هي حالة المتعلم الداخلية والخارجية التي توجه سلوكه وتنشطه نحو تحقيق اهدافه، اما النظريات المعرفية فترى ان الدافعية قوة تكمن داخل المتعلم بحيث تثير افكاره ومعارفه وتزيد من وعيه وانتباهه للمواقف بحيث تجعله يعمل بطريقة ما وصولا الى حالة من التوازن المعرفي النفسي، اما النظرية الانسانية فتتفق مع النظرية المعرفية في نظرتها للدافعية من خلال تأكيدها على الحالة الداخلية للمتعلم ولكن تصب اهتمامها في كيفية استثارتها لاستغلال اقصى طاقات المتعلم في المواقف التعليمية بهدف اشباع حاجاته ورغباته وتحقيق ذاته(قطامي وآخرون، 2010: 29)، ومن هنا جاء التاكيد على الدافع المعرفي باعتباره عاملاً مهماً واساسياً في التعلم المدرسي، والذي يتمثل بالسعي وراء المعرفة واستكشافها، حب الاستطلاع، والاستقلالية، والرغبة في انجاز المهام التعليمية من خلال البحث عن المعلومات والمعارف ذات الصلة ومعالجتها من خلال ايجاد مابينها من علاقات وترابطات(الزغول، 2009 : 170 – 171)

المظاهر التي تدل على الدافعية المعرفية

1. **السعي للمعرفة:** هي حاجة المتعلم او رغبته في كسب المزيد من المعلومات والمعارف مـــن اجل إعادة بناء الموقف وتنظيمه ليكون اكثر تكاملاً واوضح معنى.
2. **حب الاستطلاع:** هي رغبة المتعلم الملحة لاكتشاف العالم من حوله بما يحتويه من عناصر جديدة وغير مألوفة لديه، والتي تدفعه للتحرك نحوه وتفحصه لتوضيح الغموض والحصول على خبرات جديدة. (الكناني وأحمد، 2015: 84)

3. **طرح الاسئلة:** وتتمثل باهتمام المتعلم ورغبته في معرفة الرموز وتوضيح الاختصارات والمصطلحات لتطوير المفاهيم وكشف العلاقات، وكذلك معرفة تواريخ الأحداث، ومصدر المعلومات فضلا عن معرفة القوانين والمعادلات الرياضية (العزاوي ، 2008 : 26) .
4. **الحاجة إلى الاستكشاف:** وتتمثل باهتمام المتعلم وميله للتركيز على الافكار والمؤثرات الغريبة او المعقدة في بيئته محاولاً منه الاحاطة بكل تفاصيلها والبحث والقصي لمعرفة العلاقات التي تربط بين كل عنصر من عناصرها وصولا لاكتشاف حقائق جديدة.
5. **قبول التحدي:** وتتمثل في سعي المتعلم وتحديه لبذل مجهود عقلي او مادي بغية الحصول على المعرفة. (غباري، 2008: **101**)

ثانياً: دراسات سابقة

من الاطلاع على مجموعة من الدراسات السابقة والبحث في الشبكات الدولية، لم تعثر الباحثة على اي دراسة مماثلة تطابقت تماما مع متغيرات بحثها- المستقلة والتابعة- (بحسب علم الباحثة)، لذا ستعرض الدراسات القريبة من هذا البحث والتي امكنها الحصول عليها (دراسة تخص المتغير المستقل ودراستان تخص التابع – الذكاء المكاني البصري- على التوالي، اما فيما يخص المتغير التابع الثاني الدافعية المعرفية فلم تعثر الباحثة على دراسة تناولته في الرياضيات)، وقد تم الافادة من الدراسات في المنهجية العلمية لهذا البحث وهي: (تحديد نوعية التصميم التجريبي، حجم العينة، والاجراءات المتبعة، والوسائل الاحصائية)، وسيتم عرض هذه الدراسات في جدول (1)

جدول(1)

دراسات تناولت ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ والذكاء المكاني والدافع المعرفي

دراسات تناولت ستراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ								
اسم الدراسة وتاريخها	حجم العينة ونوعها	المرحلة الدراسية	المادة	نوع التصميم	المتغير المستقل	التابع	اداة البحث	النتائج
دراسة (Ozden , 2008) تركيا	44 طالب وطالبة	ابتدائية	رياضيات	تجريبي بمجموعتين ذوات اختبار قبلي وبعدي	التعلم المستند الى الدماغ	التحصيل والاحتفاظ وبقاء اثر التعلم	اختبار تحصيل	-اداء المجموعة التجريبية التي تستخدم مبادئ التعلم القائم على الدماغ افضل بكثير من اداء المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل البعدي. -تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاحتفاظ وبقاء اثر التعلم.

دراسات تناولت الذكاء المكاني البصري								
دراسة (العامري، 2015) العراق	600 طالبة	الرابع العلمي	رياضيات	وصفي			اختبار انماط التفكير الرياضي اختبار الذكاء المكاني البصري	وجود فرق في اختبار اتماط التفكير الرياضي ولصالح المتوسط الفرضي وان مستوى عينة البحث منخفض في انماط التفكير الرياضي وفي الذكاء المكاني–البصري الرياضي.
دراسة (مكي، 2016) العراق	59 طالباً	متوسطة	رياضيات	تجريبي بمجموعتين ذات اختبار بعدي	تصميم تعليمي على وفق نظرية العبء المعرفي	التحصيل والذكاء المكاني البصري	اختبار للتحصيل وللذكاء المكاني البصري	وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتي التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل والذكاء المكاني البصري

إجراءات البحث:

اولاً: منهج البحث:

اعتمدت الباحثة منهج البحث التجريبي لملائمته لهدف البحث وإجراءاته.

ثانياً:التصميم التجريبي:

أُستخدم التصميم التجريبي لمجموعتين احداهما تجريبية والاخرى ضابطة ذوات الاختبار البعدي، لملائمته فرضيات البحث ومتغيراته، إذ تُمثل ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ (متغيراً مستقلاً)، والذكاء المكاني البصري، والدافعية المعرفية(متغيرات تابعة) كما مبين في المخطط الآتي:

المجموعات	تكافؤ المجموعات	المتغير المستقل	المتغير التابع	قياس المتغير التابع
تجريبية	العمرالزمني، درجات الكورس الاول للصف الخامس العلمي تطبيقي، الذكاء، الدافعية المعرفية	ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ	–الذكاء المكاني البصري – الدافعية المعرفية	–اختبار الذكاء المكاني البصري –مقياس الدافعية المعرفية
ضابطة		الطريقة الاعتيادية		

التصميم التجريبي المعتمد في البحث

ثالثاً: مجتمع البحث وعينته

- مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي في المدارس الاعدادية والثانوية الحكومية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد/الرصافة2 للعام الدراسي (2016–2017م) .

- **عينة البحث:**

اختارت الباحثة قصديا اعدادية الأمل للبنات من بين المدارس التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد الرصافة وذلك لإبداء ادارة المدرسة التعاون الجاد مع الباحثة لكونها مدَرسة فيها، فضلاً عن ان طالبات المدرسة من نفس الرقعة الجغرافية اي من بيئة متقاربة ثقافياً واجتماعياً واقتصادياً. وتضم المدرسة قاعتين للصف الخامس العلمي التطبيقي، وبهذا تكون عدد طالبات عينة البحث **(57)** طالبة، وبالاختيار العشوائي تم تحديد ق(1) لتمثل المجموعة التجريبية والتي عدد طالباتها**(29)** طالبة، وق(2) لتمثل المجموعة الضابطة وعدد طالباتها (28) طالبة، وتم استبعاد **(5)** طالبات من المجموعتين (التجريبية والضابطة) احصائياً لضمان عدم تشويه نتائج التجربة، وبذلك اصبح عدد طالبات عينة البحث (52) طالبة، بواقع **(26)** طالبة في المجموعة التجريبية، و**(26)** طالبة في المجموعة الضابطة.

رابعاً: إجراءات الضبط

1. السلامة الداخلية للتصميم:

تم التأكد منها بإجراء التكافؤ الاحصائي لمجموعتي البحث في متغيرات هي: (العمر الزمني، درجة الكورس الاول للصف الخامس العلمي التطبيقي لمادة الرياضيات، الذكاء، الدافعية المعرفية)، وبعد اختبار دلالة الفرق بين المجموعتين لكل متغير من المتغيرات السابقة باستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين متساويتين أظهرت النتائج كما موضحة في جدول(2) ان جميع القيم المحسوبة لكل منها اقل من القيمة الجدولية البالغة (2.01) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (50) وهذا يعني الفرق لم يكن دال احصائياً بين مجموعتي البحث في هذه المتغيرات مما يؤكد تكافؤهما قبل إجراء التجربة.

جدول(2)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث في متغيرات التكافؤ

المتغيرات / المجموعة	التجريبية(26) طالبة		الضابطة26) طالبة		قيمة التائية	
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الجدولية	المحسوبة
العمر الزمني	200.154	4.230	199.077	3.577	2.01 عند درجة حرية 50	0.991
درجات الرياضيات للصف الخامس التطبيقي الكورس الاول	71.577	11.118	70.385	13.106		0.354
الذكاء	28.115	4.659	26.769	5.309		0.972
الدافعية المعرفية	112.846	8.018	111.346	10.419		0.582

2. السلامة الخارجية للتصميم

1. **مُدرسة المادة:** درست الباحثة بنفسها طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) طيلة مدة التجربة.
2. **المحتوى الدراسي:** تم إعطاء نفس المادة الدراسية لكلتا المجموعتين كلاً حسب الطريقة المحددة لها.
3. **الحصص الدراسية:** تساوت عدد الحصص التدريسية لمجموعتي البحث بواقع خمس حصص لكل مجموعة.
4. **الوجبات البيتية:** كُلفت مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بالواجبات البيتية نفسها.
5. **أداتا البحث:** تم تطبيق أداتي البحث (اختبار الذكاء المكاني، ومقياس الدافعية المعرفية) لكلتا مجموعتي البحث وبأوقات متقاربة بعد انتهاء التجربة.
6. عدم السماح لطالبات مجموعتي البحث من الحضور والتداخل مع غير مجموعاتهم.
7. **الاندثار التجريبي:** لم تحصل اي حالة انقطاع او نقل من قبل طالبات عينة البحث اثناء مدة التجربة.
8. **مدة التجربة:** كانت المدة الزمنية متساوية لكلتا المجموعتين، وقد تم ذلك في الكورس الثاني إذ بدأت التجربة (التدريس الفعلي من قبل الباحثة) في الاحد2017/2/19 وأنتهت بتاريخ الخميس 2017/4/6.

خامساً: مستلزمات البحث

1. **تحديد المادة التعليمية:** وتمثل المادة التعليمية المراد تدريسها لطالبات مجموعتي البحث، وتم تحديدها مسبقاً.
2. **اعداد الخطط التدريسية:** تم اعداد خططاً تدريسية لمجموعتي البحث: للتجريبية التي ستدرس وفقاً لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ وللضابطة التي ستدرس بالطريقة الاعتيادية، وعرض انموذج لكل منها قبل التجربة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في تدريس الرياضيات وطرائقها، وقد إجريت بعض التعديلات اللازمة عليها في ضوء اراءهم وملاحظاتهم.

سادساً: أداتا البحث:

من متطلبات هذا البحث اعداد أداتا: الاولى اختبار لقياس الذكاء المكاني البصري لطالبات مجموعتي البحث في مادة الرياضيات، والثانية مقياس لقياس الدافعية المعرفية، والذي تم تطبيقهما على كلتا مجموعتي البحث بعد انتهاء التجربة، وفيما يلي توضيح لما قامت به الباحثة من إجراءات.

1. اختبار الذكاء المكاني البصري: تضمن إعداده مايلي:

1-1 **تحديد هدف الاختبار:**

حدد الهدف بقياس الذكاء المكاني البصري لدى طالبات الخامس العلمي التطبيقي.

2-1 **صياغة فقرات الاختبار:**

اعتماداً على ماورد في الخلفية النظرية، وبعض الدراسات السابقة ذات الصلة وتعريف الذكاء المكاني البصري المحدد في المصطلحات، تم صياغة (28) فقرة اختبارية من نوع الاختيار من متعدد

3-1 **صياغة تعليمات الاختبار:**

تضمنت تعليمات الإجابة وشملت توجيه الطالبات الى كيفية الإجابة عن فقراته، كما ووضحت ان الدرجة التي تحصل عليها الطالبات هي لاغراض البحث العلمي فقط، فضلا عن تعليمات التصحيح في ضوء الإجابات الانموذجية، إذ اعتمد في تصحيحه اعطاء درجة واحدة للاجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة او المتروكة، او المؤشر على اكثر من بديل، وبهذا تكون درجة الاختبار الكلية (28) درجة.

4-1 عرض فقرات الاختبار على المحكمين:

عُرضت فقرات الاختبار بصيغتها الاولية ومفتاح الإجابة النموذجية على مجموعة من المحكمين في مجال الرياضيات وتدريسها لبيان آراءهم وملاحظاتهم حول صلاحية الفقرات ومدى ملائمتها لمستوى طالبات مجموعتي البحث، وجاءت آراءهم وبنسبة اتفاق (80%) على حذف فقرتين، مع إجراء تعديلات على صياغة بعض فقراته.

5-1 **التطبيق الاستطلاعي للاختبار:**

طبق الاختبار على عينة استطلاعية من غير عينة البحث (بعد استبعاد الطالبات الراسبات) مكونة من (60) طالبة من طالبات الخامس العلمي التطبيقي في ثانوية سومر للبنات للتأكد من مدى وضوح تعليمات الاختبار وفقراته، وتحديد الزمن اللازم للإجابة فضلاً عن إجراء التحليل الاحصائي، وقد اتضح ان تعليمات الاختبار واضحة وفقراته مفهومة، وتم حساب الوقت المستغرق للإجابة عن طريق حساب الوسط المرجح بأخذ زمن إجابة اول وآخر خمس طالبات انهن الإجابة عن الاختبار، وقد تبين انه يبلغ(40) دقيقة.

6-1 التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار:

بعد تصحيح إجابات الطالبات على فقرات الاختبار تم حساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار فضلاً عن فعالية البدائل الخاطئة باستخدام المعادلة الخاصة بكل منها فوجد ان قيمة معاملات الصعوبة تتراوح بين (0.18- 0.68)،

وتُشير الادبيات ان فقرات الاختبار تعد جيدة اذا تراوحت معاملات صعوبتها بين (0.20- 0.80) (الزاملي وآخرون، 2009: 372)، وبهذا حذفت فقرتين كانت معاملاتها خارج هذا المدى، اما معاملات التمييز فقد تراوحت بين (0.30- 0.66)، وتكون الفقرة مقبولة اذا كان قدرتها التمييزية(0.20) فأكثر (حسين، 2011: 62)، اما بالنسبة للبدائل فكانت جميعها سالبة لذا تقرر ابقائها كما هي من دون تغيير.

7-1 صدق الاختبار:

ان عرض الاختبار بصيغته الاولية مع تعليماته الى مجموعة من المتخصصين في مجال الرياضيات وطرائق تدريسها الذين اتفقوا ان الفقرات الاختبارية مناسبة للغرض الذي وضُعت لإجله هذا يعني ان الاختبار يتمتع بالصدق الظاهري، كما ان حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز وفعالية البدائل يُعد مؤشراً من مؤشرات صدق البناء.

8-1 ثبات الاختبار:

أُستخدمت معادلة كيودر ريتشاردسون(K-R20) لحساب ثبات الاختبار، ، ووجد ان الثبات المستخرج (0.86)، ويعد معامل ثبات جيد، إذ يشير النبهان الى ان معامل ثبات الاختبار يعد جيداً اذا كان (0.67) فأكثر (النبهان، 2004: 240).

9-1 الصيغة النهائية للاختبار:

وبعدما تم التحقق من صدق الاختبار وثباته وإجراء التحليلات الاحصائية المناسبة له، لذا يعد الاختبار جاهزاً بصيغته النهائية (يتكون من 24 فقرة موضوعية من نوع اختيار من متعدد ذو البدائل الاربعة) لتطبيقه على مجموعتي البحث في مادة التجربة.

2. مقياس الدافية المعرفية:

1-2 تحديد مجالات المقياس:

بعد الاطلاع على العديد من الادبيات والدراسات السابقة، واستناداً على ماورد في الخلفية النظرية، حددت خمس مجالات للمقياس وهي: (السعي للمعرفة، حب الاستطلاع، طرح الأسئلة، الحاجة الى الاستكشاف، قبول التحديات).

2-2 صياغة فقرات المقياس وتحديد البدائل وأوزانها:

اعدت الباحثة(50) فقرة (فقرات إيجابية واخرى سلبية) توزعت بالتساوي على المجالات الخمس بحيث غطت كل(10) فقرات مجال من المجالات الانفة الذكر، وقد حددت الباحثة اربعة بدائل وضعت امام كل فقرة من فقرات المقياس وهي: (ينطبق عليّ بدرجة كبيرة، ينطبق عليّ بدرجة متوسطة، ينطبق عليّ بدرجة قليلة، لاينطبق عليّ)، إذ ان نمط الإجابة ذو التدرج الرباعي يُعتبر من افضل انماط الإجابة لطالبات المرحلة الاعدادية لكونه يتناسب مع مرحلتهن

العمرية (الدليمي، 1997: 208)، كما وضعت اوزان البدائل على وفق اتجاهها، إذ حددت الاوزان (4، 3، 2، 1) للفقرات الإيجابية، و(1، 2، 3، 4) للفقرات السلبية.

2-3 صياغة تعليمات المقياس:

أُعدت تعليمات للمقياس تضمنت تعليمات خاصة بالطالبات توضح إجابتهن عن فقرات المقياس بوضع علامة (√) امام كل فقرة من فقرات المقياس وتحت بديل واحد فقط والذي يتلائم مع آرائهم من بين البدائل الاربع.

2-4 عرض فقرات المقياس على المحكمين:

عُرض المقياس مع مجالاته على مجموعة من المتخصصين في مجال العلوم التربوية لإبداء آراءهم حول صلاحية الفقرات وتم اعتماد نسبة اتفاق (80%) على حذف 7 فقرات من المقياس، (فقرتان لكل من المجال الاول والثاني، وفقرة واحدة من المجالات الثالث والرابع والخامس)، وبهذا فان فقرات المقياس اصبحت (43) فقرة.

2-5 التطبيق الاستطلاعي للمقياس:

طُبق المقياس على عينة استطلاعية من مجتمع البحث غير عينته الاساسية، مكونة من **(54)** طالبة من طالبات الخامس العلمي التطبيقي في **ثانوية التاخي للبنات** للتحقق من مدى وضوح تعليمات المقياس ووضوح صياغة فقراته، وتعيين الزمن المطلوب للإجابة فضلاً عن إجراء التحليلات الاحصائية، وتبين ان الفقرات مفهومة وواضحة للطالبات، وان الوقت اللازم للإجابة هو(38) دقيقة.

2-6 التحليل الاحصائي لفقرات المقياس:

لاجل إيجاد القوة التمييزية لفقرات المقياس تم تصحيح إجابات طالبات العينة الاستطلاعية وترتيب درجاتهن الكلية تنازلياً، واعتماد نسبة(50%) لتحديد المجموعتين العليا والدُنيا وبأُستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين للتأكد من دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين لكل فقرة من فقرات المقياس، وقد بينت النتائج ان الفرق كان دال إحصائياً لجميع الفقرات عند مستوى الدلالة(0.05) وبدرجة حرية(52)، باستثناء ثلاث فقرات من (المجالات الثالث والرابع والخامس) لم تكن دالة احصائيا فتم حذفهم من المقياس.

2-7 صدق المقياس:

تم التحقق منه عن طريق اولاً: التأكد من إجراءات الصدق الظاهري للمقياس وهي عرضه بصيغته الاولية مع مجالاته الخمسة على عدد من المحكمين المتخصصين في القياس والتقويم وعلم النفس التربوي وطرائق التدريس كما مر سلفاً، وثانياً: صدق البناء، والذي تم إيجاده بحساب معاملات ارتباط درجة كل مجال من مجالات الدافعية المعرفية مع الدرجة الكلية

للمقياس باستعمال معامل ارتباط بيرسون، وتبين ان جميع معاملات الارتباط للفقرات دالة احصائياً عند مسنوى دلالة (0.05) كما موضح في جدول(3)

جدول(3) معاملات الارتباط بين كل مجال من مجالات الدافعية المعرفية والمقياس الكلي

المقياس	المجال الاول	المجال الثالث	المجال الثالث	المجال الرابع	المجال الخامس
معامل الارتباط	0.78	0.83	0.78	0.82	0.79

2-8 ثبات المقياس:

حُسب ثبات المقياس بطريقة التجزئة النصفية بعد ان قُسمت إجابات طالبات العينة الاستطلاعية على فقرات المقياس الى نصفين: الفقرات الزوجية والفقرات الفردية، وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين النصفين، إذ بلغ قيمته (0,73) وتم تصحيح هذه القيمة بإستخدام معادلة سبيرمن- براون التصحيحية وبلغت (0,85)، لذا فأن المقياس ذو ثبات مناسب.
(الكبيسي، 2010 : 52)

2-9 الصيغة النهائية للمقياس:

بعد استكمال إجراءات التحليلات الاحصائية المناسبة للمقياس والتحقق من صدقه وثباته، لذا يعدّ المقياس جاهزاً بصيغته النهائية (مكون من 40 فقرة توزعت بشكل متساوٍ على المجالات الخمسة، وان اقصى درجة يمكن للطالبة ان تحصل عليها هي 160 درجة، وأدنى درجة هي 40 درجة) لتطبيقه على مجموعتي البحث في مادة التجربة.

التطبيق النهائي للاختبار والمقياس:

طُبق اختبار الذكاء المكاني البصري في يوم الاثنين 2017/4/10، اما مقياس الدافعية المعرفية فطبق في يوم الخميس2017/4/13بعدها تم تصحيح إجابات الطالبات على الاختبار والمقياس وفقاً لإنموذج التصحيح.

الوسائل الاحصائية:

1. معادلة الصعوبة لحساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات اختبار الذكاء المكاني البصري.
2. معادلة التمييز لحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار الذكاء المكاني البصري.
3. معادلة فعالية البدائل الخاطئة لحساب فعالية البدائل في اختبار الذكاء المكاني البصري.
(الزاملي وآخرون، 2009: 366- 367)
4. معادلة كيودر ريتشاردسون (K-R20)، أُستخدمت لحساب ثبات اختبار الذكاء المكاني البصري.

5. الاختبار التائي لعينتين مستقلتين أُستخدم في إجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث في(العمر، درجات الرياضيات للصف الخامس التطبيقي الكورس الثاني ، الذكاء، الدافعية المعرفية)، لايجاد القوة التمييزية لفقرات مقياس الدافعية المعرفية، ولمعرفة دلالة الفروق الاحصائية بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي البحث في المتغيرات التابعة (النبهان، 2004: 240).

6. معامل ارتباط بيرسون لحساب صدق البناء لمقياس الدافعية المعرفية.

معادلة سبيرمن- براون التصحيحية: استخدمت لتصحيح معامل الثبات الذي استخرج بطريقة التجزئة النصفية باعتماد معامل ارتباط بيرسون. (عودة، 1998: 276)

عرض النتائج وتفسيرها

اولاً: عرض النتائج المتعلقة بالذكاء المكاني البصري

للتحقق من صحة الفرضية الصفرية الاولى الخاصة بمتغير الذكاء المكاني البصري، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعتين(التجريبية والضابطة) كما موضح في الجدول ادناه، وبمقارنة المتوسطات الحسابية يتبين ان ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ لها اثر في الذكاء المكاني البصري لدى طالبات مجموعة التجريبية، ولغرض دعم ما تم التوصل اليه من نتائج اعلاه تم اختبار صحة الفرضية الاولى بأستخدام الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين متساويتين لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين، كما موضح في جدول(4)

جدول(4)

نتائج الاختبار التائي لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات الذكاء المكاني البصري لمجموعتي البحث

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة الاحصائيةعند (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	26	18.115	3.051	50	3.151	2.01	دالـــــة
الضابطة	26	15.039	3.934				

من الجدول اعلاه يتضح ان القيمة التائية المحسوبة (3.151) هي اكبر من القيمة التائية الجدولية (2.01) عند مستوى دلالة، ودرجة حرية (50)، اي انه يوجد فروق دالة احصائياً بين طالبات المجموعتين في اختبار الذكاء المكاني البصري ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة.

تفسير نتائج الذكاء المكاني البصري:

تُشير نتائج البحث في الجدول السابق الى وجود فرق ذي دلالة إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية التي درُست بستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في اختبار الذكاء المكاني البصري، وقد تعزى الى سبب أو اكثر من الاسباب الآتية:

1. ان ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ من خلال تاكيدها ان بعض المعلومات والمعارف الرياضية المتضمنة في الموضوع المطروح يتم اكتسابها عن طريق استخدام الرسم والصور البصرية والتي تساعد على تعلمه بسهولة، قد عملت على حث الطالبات على فهم الموضوع بكامل تفاصيله وسرعة استجابتهن للاشياء المدركة والشعورية، وهذا بدوره اسهم في تنمية ذكاء الطالبات البصري المكاني.
2. ساعدت ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ الطالبات على تكوين صورة ذهنية للموضوعات الرياضية ذات الصلة من خلال تقديم المُدرسة فكرة عامة عن الموضوعات في مرحلة الاعداد، وهذا بدوره عمل على تنمية الذكاء المكاني البصري لدى الطالبات.

ثانياً: عرض النتائج المتعلقة بالدافعية المعرفية

للتحقق من صحة الفرضية الصفرية الثانية الخاصة بمتغير الدافعية المعرفية، تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعتين(التجريبية والضابطة) كما موضح في الجدول ادناه، ومن خلال مقارنة المتوسطات الحسابية يتبين ان ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ لها اثر في الدافعية المعرفية لدى طالبات مجموعة التجريبية، ولغرض دعم ما تم التوصل اليه من نتائج اعلاه تم اختبار صحة الفرضية الثانية بأستخدام الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين متساويتين لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين، كما موضح في جدول(5)

جدول(5)

نتائج الاختبار التائي لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات الدافعية المعرفية لمجموعتي البحث

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		مستوى الدلالة الاحصائيةعند (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	26	132.577	9.815	50	8.078	2.01	دالـــــة
الضابطة	26	111.154	9.302				

من الجدول اعلاه يتضح ان القيمة التائية المحسوبة (8.078) هي اكبر من القيمة التائية الجدولية (2.01) عند مستوى دلالة، ودرجة حرية (50)، اي انه يوجد فروق دالة احصائياً بين طالبات المجموعتين في مقياس الدافعية المعرفية ولصالح المجموعة التجريبية، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة.

تفسير نتائج الدافعية المعرفية

تُشير نتائج البحث الخاصة بالدافعية المعرفية الى تفوق المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات بستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ على المجموعة الضابطة التي درست

بالطريقة الاعتيادية، وترى الباحثة ان هذه النتيجة قد تعزى الى واحد، أو اكثر من الاسباب الآتية:

1. التدريس بستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ قد وفر بيئة تعليمية غنية بالانشطة والمواقف التعليمية والتي اسهمت في زيادة الدافعية المعرفية لدى الطالبات في مادة الرياضيات.
2. التدريس وفق خطوات سترتيجية التعلم المستند الى الدماغ يعتبر اسلوبا جديداً بالنسبة للطالبات مما دفعهن الى الانتباه للدرس ومتابعة عملية تعلمهن من خلال تواصلن مع المدرسة وطرح الاسئلة والاستفسار على نحو مستمر للحصول على المعلومة الصحيحة حول الموضوع الذي لا يفهمهن وهذا بدوره قد زاد من دافعيتهن المعرفية.
3. ان ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ بما توفره من جو يسوده الامان والراحة من خلال طرح مواقف تعليمية تسمح بالتحدي مما اعطى الطالبات الثقة بانفسهن للمشاركة في الحوار والمناقشات لاثبات مستواهن العلمي وحل المشكلات والمسائل واقعية، مما اسهم ذلك في زيادة دافعيتهن المعرفية

الاستنتاجات:

1. الاثر الايجابي لستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في الذكاء المكاني البصري والدافعية المعرفية لدى طالبات الصف الخامس العلمي التطبيقي.
2. التدريس وفق خطوات ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ قد زاد من دافعية الطالبات نحو دروس الرياضيات لانه يوظف العديد من الانشطة والفعاليات الصفية.
3. التعلم االمستند الى الدماغ يكون اكثر فاعلية اذا ما خططت له برامج ونشاطات خاصة وادمج جميعها في عمليتي التعليم والتعلم.

التوصيات:

1. عقد ندوات وورش عمل مستمرة للمدرسين لتعريفهم بما يستجد على الساحة التربوية من طرائق تدريسية حدثية ومنها التعلم المستند الى الدماغ وتوضيح اهميتها وكيفية تطبيقها في مادة الرياضيات ولجميع مراحل التعليم العام.
2. اقامة دورات تدريبية للكوادر التدريسية لكافة مراحل التعليم حول استخدام التكنولوجيا الحديثة المتمثلة بالحاسوب، السبورة الذكية للاستفادة من هذه التقنيات في عرض المادة التعليمية داخل غرفة الصف، وبذلك فانها تقضي على الامية الالكترونية من جهة ومن جهة اخرى توفر بيئة غنية بالاثارة والتشويق مما يزيد من دافعية الطالبات للتعلم ويحسن من نتائج العملية التعليمية.

3. تزويد كافة مدارس التعلم العام بالاشكال والنماذج والمجسمات والسبورات الذكية والتي تسهم في زيادة تخيل الطالبات وتنمي ذكاءهن البصري المكاني.
4. حث معلمي ومدرسي الرياضيات على استخدام الالوان عند قيامهم بشرح المادة وكتابتها على السبورة وعند رسم الاشكال الهندسية لما لها من اثر إيجابي في جذب انتباه الطلبة للمعلومات، كما يعمل على حفظها واسترجاعها بسهولة.
5. ضرورة جعل تعلم الطلبة ذو معنى من خلال اتاح الفرص امامهم لبناء معارفهم بانفسهم وعدم تقديم المعلومات والمعارف جاهزة لهم، ويتم ذلك من خلال توفير بيئة تعليمية محفزة تشجعهم على النقاش والحوار وطرح التساؤلات عن الامور الغامضة والسعي وراء المعرفة والمعلومة من اجل ازالة الغموض حولها، وان كل هذا سوف يزيد من ثقة الطلبة بتعلمهم ويزيد من دافعيتم المعرفية.
6. تضمين مناهج الرياضيات بانشطة وتدريبات متنوعة تعمل على تنمية الذكاء المكاني البصري وتطويره وعدم اقتصاره على المعلومات والمعارف العقلية فقط.

المقترحات:

تقترح الباحثة استكمالاً لبحثها إجراء البحوث الآتية:

1. دراسة مماثلة على مراحل تعليمية اخرى (الابتدائية، المتوسطة، الجامعية)
2. اعتماد الجنس في دراسة مماثلة لبيان اثره في الذكاء المكاني البصري والدافعية المعرفية.
3. دراسة مماثلة للدراسة الحالية لمعرفة اثر ستراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في متغيرات تابعة اخرى مثل التفكير الجانبي، اتخاذ القرار، القلق الرياضي، الدافعية العقلية، وغيرها.
4. دراسة مماثلة على طالبات الصف الخامس العلمي الاحيائي.

المصادر العربية

- ابراهيم، نبيل(2011): **الذكاء المتعدد**، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.
- آرمسترونج، ثوماس(2006): **الذكاءات المتعددة في غرفة الصف**، ترجمة: مدارس الظهران الاهلية، ط2، دار الكتاب التربوي، السعودية.
- جابر، عبد الحميد(2003): **الذكاءات المتعددة والفهم تنمية وتعميق**، دار الفكر العربي، القاهرة.
- جنسن، اريك(2014): **التعلم استناداً الى الدماغ- النموذج الجديد للتدريس**: ترجمة هشام سلامة وحمدي عبد العزيز، دار الفكر العربي، القاهرة.
- حسين، محمد عبد الهادي(2005/ب): **مدرسة الذكاءات المتعددة**،مكتبة دار الكتاب الجامعي، ط1، العين.

- حسين، عبد المنعم خيري(2011): **القياس والتقويم**، مركز الكتاب الاكاديمي، ط1، عمان.
- الخفاجي، اريج خضر(2011): الطلاقة الرياضية وعلاقتها بالذكاءات المتعددة لدى طلبة اقسام الرياضيات في كليات التربية في محافظة بغداد، رسالة **ماجستير غير منشورة**، كلية التربية للعلوم الصرفة–ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- الزاملي، علي عبد جاسم وآخرون(2009): **مفاهيم وتطبيقات في التقويم والقياس التربوي**، ط1، مكتبة الفلاح، الكويت.
- الدليمي، احسان عليوي ناصر(1997): أثر اختلاف تدرجات بدائل الإجابة للخصائص السايكومترية لمقاييس الشخصية تبعاً للمراحل الدراسية، **أطروحة دكتوراه غير منشورة**، كلية ابن رشد، جامعة بغداد.
- الزغول، عماد عبد الرحيم (2009): **مبادئ علم النفس التربوي**، ط1، دار المسيرة للنشـــر والتوزيع والطباعة، عمان.
- الزغول، عماد عبد الرحيم وشاكر عقلة المحاميد (2007): **سيكولوجية التدريس الصفي**, ط1, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان.
- زيتون، كمال عبد الحميد(2001): تحليل ناقد لنظرية التعليم القائم على المخ وانعكاسها على تدريس العلوم، **المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية** "التربية العلمية للمواطنة"، بعنوان: التربية العلمية، ابو قير– الاسكندرية، المجلد(1)، من 7/29 – الى 8/1 ،ص(1–41).
- السليتي، فراس(2008): **التعلم المبني على الدماغ رؤى جديدة تطورات مبكرة**، ط1، عالم الكتب الحديث، عمان.
- السلطي، ناديا سميح(2004): التعلم المستند الى الدماغ، المسيرة للطباعة والنشر، عمان.
- العامري، سلوى محسن(2015): انماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالذكاء المكاني–البصري الرياضي عند طالبات الصف الرابع العلمي. **رسالة ماجستير (غير منشورة)**، كلية التربية للعلوم الصرفة–ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- عبيد، وليم وعزو عفانة(2004): **التفكير والمنهاج المدرسي**، ط1، المسيرة مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع الكويت.
- العتوم، عدنان وشفيق علاونة وعبد الناصر الجراح ومعاوية ابو غزال(2005): **علم النفس التربوي–النظرية والتطبيق**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
- العزاوي, رحيم يونس كرو(2007): **القياس والتقويم في العملية التدريسية**, ط 1, دار دجلة ناشرون وموزعون, عمان.

- عفانة، عزو اسماعيل ونائلة نجيب الخزندار(2004/أ): **التدريس الصفي بالذكاوات المتعددة**، ط1، مكتبة آفاق للنشر والتوزيع، فلسطين.
- غباري، ثائر أحمد (2008): **الدافعية النظرية والتطبيق**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- عودة، احمد(1998): **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، دار الامل للنشر والتوزيع، عمان.
- قطامي، نايفة وعياش غرابية وجيهان مطر ورغدة شريم ورفعة الزغبي وحيدر ظاظا(2010): **علم النفس التربوي-النظرية والتطبيق**، دار وائل للنشر، عمان.
- قطامي، يوسف ومجدي سليمان المشاعلة (2007): **الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ**، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
- الكبيسي، وهيب مجيد (2010): **القياس النفسي بين التنظير والتطبيق**، ط1، العالمية المتحدة، بيروت.
- الكبيسي، وهيب مجيد وصالح حسن احمد الداهري (2001): **المدخل في علم النفس التربوي**، ط1، دار الكندي للنشر والتوزيع، اربد.
- الكناني، ممدوح عبد المنعم واحمد محمد مبارك الكندري(2015): **سيكولوجية التعلم وأنماط التعلم**، ط5، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت
- كوفاليك، سوزان وكارين اولسن(2004): **تجاوز التوقعات دليل المعلم لتطبيق ابحاث الدماغ في غرفة الصف**، ط2، ترجمة مدارس الظهران الاهلية، دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع، الدمام.
- محمد،عبد الهادي حسين (2008): **مكتبة الذكاءات المتعددة (دليلك العملي الى سيناريوهات دروس الذكاءات المتعددة)**، دار العلوم للنشر والتوزيع، القاهرة.
- مكي، عبد الواحد محمود محمد(2016): تصميم تعليمي-تعلمي قائم على وفق نظرية العبء المعرفي وفاعليته في تحصيل مادة الرياضيات والذكاء المكاني البصري لدى طلاب المرحلة المتوسط-العراق، **المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث**، مجلد(2)، العدد(6).
- محمود، صلاح الدين عرفه(2006): **تفكير بلا حدود- رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه**، عالم الكتاب، القاهرة.
- النبهان، موسى (2004): **اساسيات القياس في العلوم السلوكية**، ط1، دار الشروق، عمان.

المصادر الاجنبية

- Cercone, K (2006): ***Enhancing Learning Through Technology***, Housatonic Community College, USA, Idea Group Inc.
- Jensen, J., Mc Daniel, M., Woodard, S& Kummer, T. (2014): **Teathing to the test…or testing to teach:** Exam requiring higher order thinking skills encourage geater conceptual understanding**. Educational Psychology Review.** 26(2), 307-329
  http://www. jennslearing.com /workshop- teathing- with-brain-in-mind.php
- Gardner, H.L, (1997): **Intelligence Paris**. Editions Odile Jacob.
- Ozden, Muhammet(2008): **The Effects of Brain- Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course**, Electronic Journal of Science Education, Vol(12), No.(1), p.1-17, Anadolu University, Turkey.
- Rehman, A, & Bokhari, M. (2011): **"Effectivenness of brain based Learning theory level"**. International Journal of Academic Research, Vol.3. No.4
- Willis, J. (2007): **Brain- Based Teathing Strategies for Improving Students, Memory, Learning** and Test-Taking Success", Childhood Education, 83, (5), 24-34.

Teaching Mathematics Using the Brain Based Learning Strategy and Its Impact on Visual Spatial Intelligence of Applied Fifth Grade Students and Their Cognitive Motivation

Lec. Dr. Suhad Abdulnabi Salman Saho
Directorate General of Education Baghdad's Rusafa / 2

Abstract:

The goal this research is to recognize the impact of teaching mathematics by using brain- based learning strategy on visual spatial intelligence and cognitive motivation of applied fifth grade students. To achieve this goal, the two tiered experimental approach with the pre-test was adopted.

The research sample consists of (52) female students who were elected from AL-Amal secondary girls school of the general directorate for Baghdad, second Rusafa education. The samples have been classfied into two groups: the first one is the experimental group that have been teached according to the brain- based learning strategy (26) girls, and the other group is the control that have been teached using the conventional method with (26) girls. The equivalent of the two groups is perfomed with the following variables: (age, math-remarks for fifth grade –first semester, intelligence and cognitive motivation).

The research requires two tools: the first tool for the visual spatial intelligence test which consists of (24) test items with multiple choices test, and the second tool to measure the cognitive motivation which consists of (40) items with positive and negative test score.

The statistical analysis of the test paragraph and the measurements, were conducted, with the extraction of the sycometerics of each group.

The results show the excellence of the experimental group who tought with brain- based learning strategy in the both the visual spatial intelligence test and the cognitive motivation measure as compared with the control group.

Keywored: brain- based learning strategy, visual spatial intelligence, cognitive motivation