نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين بوصفها طريقة من طرائق التدريس، ودورها في عملية التعليم والتعلم
ـ دراسة نظرية ـ

الاستاذ الدكتور ميسون علي جواد التميمي
كلية التربية الأساسية/ الجامعة المستنصرية
Dr.meisoon@gmail.com

المدرس المساعد إحسان عباس حسن الموسوي
كلية الحلة الجامعة الأهلية
mrahsanabbas89@gmail.com

The theory of learning based on the two-sided brain as a method of teaching, and its role in the teaching and learning process.
-Theoretical study-

Asst. Lect. Ehsan Abbas Hassan AL Musawi
Al-Hilla College of Private University

Prof. Dr. Maysoon Ali Jwad Al- Timimi
College of Basic Education - Al-Mustansiriya University

الملخّص:

يتسم العصر الحالي الذي نعيش به بتزايد الاعتماد على المعلومات بصورة أو بأخرى، لذا يطلق عليه البعض بعصر المعلوماتية، والمعلوماتية ما هو متاح من الأفكار والمعارف والخبرات التي أدى تفاعلها إلى تسارع الاكتشافات العلمية والابتكارات التكنولوجية، والتنوع في التعليم متمثلة بظهور النظريات الإستراتيجيات والبرامج والتصاميم التعليمية، والمتتبع لهذه النظريات والاستراتيجيات والبرامج والتصاميم يجدها تختلف في فلسفاتها، ومسمياتها, واهدافها، وأسسها النظرية، وذلك كلٌ بحسب المدرسة التي ينتمي إليها المنظر، أو واضع الاستراتيجية، وتنطلق فلسفة هذه الاستراتيجية التدريسية من نظرية التعلم المستند للدماغ بوصفها نظرية تربوية معرفية، واعتمدت في وضع مبادئها النظرية على نتائج بحوث علم الأعصاب, مما يجعل منها نظرية قادرة على تقديم تطبيقات تربوية تتناسب مع قدرات الدماغ البشري، مراعية لخصائصه وأساليبه في معالجة المعلومات، في الوقت الذي سادت فيه البرامج والمناهج التقليدية التي لم تأخذ بالحسبان العمليات العقلية التي تحدث داخل نصفي الدماغ الإنساني بشكل متكامل، فقط إنها تركز على الجانب الأيسر منه وهو الجانب اللغوي مهملة الجانب الأيمن وهو الجانب الإبداعي إلى حد كبير، فكان لظهور هذه النظرية نقلة نوعية في الميدان التربوي من طريق الوصول إلى مبادئ نظرية تحث على تهيئة مواقف تعليمية تثير كلا جانبي الدماغ ، من طريق التشجيع على بناء إستراتيجيات وطرائق تعليمية وبرامج ومناهج معدة وفق مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وتنفيذها بما يحقق التكامل الوظيفي بين نصفي الدماغ لدى الطلبة, وتُعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ نظرية حديثة أجريت عليها العديد من الدراسات في الوطن العربي .

Abstract:

The current era in which we live is increasing with increasing dependence on information in one way or another, so some call it the era of informatics, and information. The available ideas, knowledge and experiences whose interaction led to an acceleration Scientific discoveries, technological innovations, and diversity in education represented by the emergence of theories, strategies, programs and educational designs, and those who follow these theories, strategies, programs and designs find them differ in their philosophy, their names, goals, and theoretical foundations, each according to the school to which the view belongs, or the author The strategy, and the philosophy of this teaching strategy is based on the theory of brain-based learning as a cognitive pedagogical theory, and relied on the development of its theoretical principles on the results of neuroscience research, which makes it a theory capable of providing educational applications commensurate with the capabilities of the human brain, taking into

الكلمات المفتاحية :نظرية التعلم -الدماغ - طرائق التدريس.

account its characteristics and methods in information processing, At a time when traditional programs and curricula did not take into account the mental processes that occur within the two hemispheres of the human brain in an integrated manner, they only focus on the left side of it, which is the linguistic side, neglecting the right side andthe creative side to such an extent that It appears that the emergence of this theory was a qualitative shift in the educational field by reaching a principle that urges the creation of educational situations that raise both sides of the brain, by encouraging the building of educational strategies, methods, programs, and duration approaches according to the principle of learning theory based on the brain and its implementation in order to achieve functional integration Between the two hemispheres of the brain among students, the brain-based learning theory is a recent theory that many studies have been conducted in the Arab world.

Keyword: nazariat altaealum - aldimagh - harayiq altadris.

١ـ نشأة نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين

تنسب هذه النظرية الى العالم الامريكي روجر سبيري عندما قام هو وفريق آخر من الجراحين في معهد كاليفورنيا التكنلوجي بأجراء مجموعة من العمليات جعلت من دراسة كل من نصفي الدماغ بمعزل عن الاخر أمراً ممكناً, حيث كان سبيري يعالج المرضى المصابين بالصرع وتوصل من خلال قطع الجسم الجاسئ (الجسم الثفني)[١] عند مرضاه إلى منع أنتشار هذا المرض من أحد النصفين إلى النصف الأخر, ومع أنّ هذا المرض قدْ حدث فعلاً إلا إنه تبينّ إمكانية حصره في أحد نصفي الدماغ ومن ثم يبقى للمريض نصف آخر غير مصاب بالمرض للقيام بالوظيفة الطبيعية للإنسان (نوفل , ٢٠٠٧, ص٥٨ــ٥٩)

إن كلا النصفين يستقبلان المعلومات نفسها وعندما يقدم الباحثون معلومات لأحد النصفين فإن ذلك يمكنهم من التعرف على الفروق بين وظائفهما كل على حدة ونتيجة لهذا الأكتشاف منح (سبيري) جائزة نوبل ١٩٨١, فقد بين أن الجانب الأيمن يتم فيه تجميع الأجزاء لتخليق الكليات فهو تركيبي يعالج المعلومات بالتوازي أو بشكل متزامن فيبحث عن الأنماط وينشئها ويتعرف على العلاقات بين الأجزاء المنفصلة وهو أكثر ما يكون فاعلاً في الأمور ذات الطبيعة البصرية والمكانية, كما في الرسم وصنع الصور والموسيقى, أما النصف الأيسر فيتميز بانه تحليلي ويختص بمعالجة المعلومات من طريق ربط الأجزاء بالكل بشكل خطي تتابعي وهذا أكثر ما يكون فاعلية في معالجة المعلومات اللفظية وترميز اللغة وفك رموزها وكل ما يتصل بالكلمات والأرقام والأجزاء والأمور التتابعية الخطية, وإن أصحابه يفضلون التعلم من الجزء على التعلم من الكل ويفضلون نظام القراءة الصامتة ويحبون الكلمات والرموز والحروف ويقرؤون عن الموضوعات أولا, ويرغبون في جمع معلومات متصلة بالواقع ويفضلون التعليمات المتصلة والمنظمة (البرقعاوي,٢٠١٤,ص٧٦ــ٧٧), ويقسم الدماغ بحسب هذه النظرية إلى قسمين الدماغ الأيسر والدماغ الأيمن وفي كل منهما توجد القشرة العصبية والجهاز الطرفي (الغريبة , ٢٠١٠, ص٥).

أن النصف الأيمن من الدماغ يتحكم في الجانب الأيسر من الجسم, في حين النصف الأيسر من الدماغ يتحكم في الجانب الأيمن منه, ومن ثم فأن حدوث عطب أو إصابة في أحد النصفين يؤدي إلى مشاكل وظيفية في الطرف الأخر من الجسم, وهناك أعصاباً تتصل في نصفي الدماغ مما يتيح الاتصال وتبادل الخبرات بين نصفي الدماغ, وقد أكد سبيري أنّ نصفي الدماغ متماثلان في الشكل وفي الوظائف الحيوية الخاصة بالحواس إما من ناحية الوظائف النفسية فهما مختلفان عن بعضهما فالنصف الاول يتحكم في المعالجات العقلية المتضمنة اكتساب اللغة والمنطق والعلوم واستعمالها, في حين أن الصف الأيمن يتحكم في معالجة القضايا البصرية والموسيقى والتعرف

[١]) هو كتلة أعصاب تربط نصفي الدماغ من الخلف مع بعضهما حيث يتم نقل المعلومات ما بين نصفي الدماغ من طريق ٢٠٠مليون ليف, وقد أثبتت الابحاث التشريحية الأولية في الثمانينيات أن الجسم الثفني عند المرأة أصغر منه عند الرجل (الموسوعة العربية لعلوم الدماغ والأعصاب,https://m.facebook.com/photos, الساعة التاسعة صباحاً, يوم الخميس ٢٠٢٠/٢/٣٠) .

على الأنماط والرسم والتعبير والمشاعر (الربيعي , وآخرون, ٢٠٢٠,ص٢٧), وقام سبيري بتحديد وظائف النصف الأيمن والأيسر للدماغ : اولاً : وظائف النصف الأيمن: وجداني ، عشوائي ، حدسي ، تركيبي ، ذاتي ، كلي.

ثانياً : وظائف النصف الايسر: منطقي ، تتابعي ، عقلي ، تحليلي ، موضوعي ، جزئي. (الطريحي وحيدر, ٢٠١٣,ص١١٢ــ١١٣)

ووضع تورانس قائمة بوظائف النصفين الكرويين للدماغ الايمن والايسر بناءً على نتائج الدراسات السابقة في مجال ابحاث الدماغ كما يلي :

وظائف جانبي الدماغ الأيمن والأيسر

النصف الكروي الايمن للدماغ	النصف الكروي الايسر للدماغ
القراءة للافكار الرئيسية	القراءة للتفاصيل
البحث عن الاختصاصات غير المؤكدة	البحث عما هو اكيد او حقيقة
تذكر الصور والتخيلات والوجوه	استرجاع الاسماء والكلمات والتواريخ
التفكير في الصور والتخيلات , التفكير الحدسي	التفكير اللفظي والتفكير المنطقي
التنبؤ عن طريق الحدس	التوصل لتنبؤات بطريقة منظمة
التعامل مع عدة اشياء في وقت واحد	التعامل مع شيء واحد في نفس الوقت
الاستبصار الفجائي	الاستنتاج بطريقة استدلالية
عدم الثبات في التجريب	الضبط والنظام في التجريب
الكتابة الخيالية	الكتابة غير الخيالية
شرود الذهن احياناً	حضور الذهن دائماً
مشاهدة الشيء ثم محاولة القيام به	سماع الشرح اللفظي وتنظيمه في خطوات
تذكر الحقائق المستنتجة مما يدور حوله	تذكر الحقائق المتعلمة فقط
الابداع وتحسين الهوايات	تجميع الاشياء
حب التخمين	الرهان على ما هو مؤكد
تنظيم الاشياء لتوضيح العلاقات بينها	تنظيم الاشياء في تسلسل وقتي او حجمي او حسب الاهمية
شرح المشاعر عن طريق الشعر والرسم	شرح المشاعر بلغة مباشرة واضحة
تذكر الاصوات والنغمات	تذكر المعلومات اللفظية
وضع الخيالات والأفكار	النسخ واكمال التفاصيل
الاستماع للموسيقى اثناء الدراسة	حب الهدوء اثناء القراءة والدراسة
التعلم عن طريق العرض العملي	التعلم عن طريق الوصف اللفظي
التعلم التجريبي عن طريق الأداء	التعلم عن طريق الاستدلال اللفظي
الحلم والخيال في التخطيط	التخطيط الواقعي
حب التعليمات غير المحددة	معرفة ما يجب عليه عمله

(الحازمي , ٢٠٠٦,ص٢٧) .

ويعرف الدماغ بأنه : مركز العقل البشري الذي يميز الإنسان عن باقي المخلوقات الحية وبصورة خاصة الحيوانات, وهو من أهم أجزاء الجهاز العصبي و يتكون من جانبين احدهما أيمن والآخر أيسر, وهما جزءان لا يمكن الفصل بينهما ويعملان معاً بشكل متكامل وكلي, (عفانة ونائلة, ٢٠٠٩,ص ١٠٦), إذْ يبلغ وزن الدماغ ٢% من وزن جسم الإنسان البالغ, ويتكون من ثلاثة أقسام رئيسة :

- الدماغ الأمامي .
- الدماغ المتوسط .
- الدماغ الخلفي (جذع الدماغ), (السلطي, ٢٠٠٤,ص٣٢) .

ويعتبر الدماغ من حيث تصميمه أعظم من اية الة على وجه الارض, ويعمل بمبدأ " إستخدمه أو انك ستخسره" حيث أثبتت البحوث إنّ أربعة أيام من الركود والكسل كافية للتأثير سلباً على الروابط العصبية (العفون,٢٠١٢,ص٢١٣) .

٢ـ خصائص نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين

إن نظرية التعلم المستند للدماغ تمتلك عدداً من الخصائص نذكر منها ما يأتي:

أـ طريقة للتفكير بشأن التعلم والعمل الجماعي .

بـ- هي نظام في حد ذاتها يتكون من مجموعة من المراحل والمبادئ والأسس, وليست تصميماً معداً مسبقاً ولا تعاليم مقدسة .

تـ- طريقة طبيعية للتعلم وداعمة وإيجابية لتعظيم القدرة على التعلم والتعليم .

ثـ- ليست مذهباً ولا وصفة طبية ينبغي إتباعها ولكنها تشجع على الأخذ بما يعرف عن طبيعة الدماغ في عملية أتخاذ القرار فبإستخدام ما يعرف عن الدماغ يمكن أتخاذ قرارات أفضل .

جـ- هي أتجاه متعدد الأنظمة حيث اشتقت من عدد من الأنظمة مثل الكيمياء وعلم الأعصاب وعلم النفس والهندسة وعلم الحاسوب وعلم الوراثة والاحياء .

حـ- فهم عملية التعلم يتم من خلال الاعتماد على تركيبة الدماغ ووظيفته (السلطي,٢٠٠٤,ص ١٠٨ـ)

إنّ التعلم وظيفية الدماغ الطبيعية, وأكثر من ذلك فإن له قدرة على التعلم لا تنفذ, فكل دماغ بشري سليم بغض النظر عن العمر والجنس والجنسية أو الخلفية الثقافية مزود فطرياً بمجموعة من القدرات الكامنة منها :

- يمتلك الدماغ البشري قدرة لا متناهية على الابداع والابتكار .
- القدرة على استكشاف أنماط التعلم المختلفة .
- القدرة على التصحيح الذاتي, والتعلم من الخبرة بواسطة تحليل البيانات الخارجية والتأمل الذاتي .
- قدرة استثنائية وهائلة لأنواع متعددة من الذاكرة (السلطي,٢٠٠٤,ص ١٠٧ـــــ١٠٨).

٣ـ المبادئ الرئيسة للتعلم المستند للدماغ ذي الجانبين

لقد حدد العلماء الذين تناولوا نظرية التعلم المستند للدماغ أثنا عشر مبدءاً لهذه النظرية منهم (السليتي) وهي كالاتي :

أ- **كل التعليم يرتبط بالتركيب الفسيولوجي ككل, ويرتبط بأعضاء الجسم كافة :** أي أنّ الجسد والدماغ يتفاعلون معاً ، فمثلاً في حالة ضعف مناعة الجسم نتيجة الضغوط المختلفة يمكن التغلب عليها عن طريق تقوية جهاز المناعة، بالاسترخاء والراحة والضحك ، فهناك استراتيجيات تساعد على عمل الأنظمة الحيوية بصورة جيدة داخل نظام الدماغ البشري .

ب- **الدماغ والجسم والعقل وحدة دينامية واحدة :** الدماغ يستمر بالتغير طيلة الحياة تبعاً لوجود الفرد وسط الجماعة (الآخرين)، ويتأثر نمو الدماغ بطبيعة تلك الجماعة التي ينتمي إليها الإنسان ، إذ يذكر العلماء إن الأفراد ينشغلون في حوار داخلي (حديث ذاتي) نتيجة المرور بخبرة الحوار الخارجي مع الآخرين

ت- **العقل مكون اجتماعي :** ويقصد به إعطاء معنى لخبرات الفرد عن طريق الأسئلة التي تدفعه لها مثل : من أنا ، ولماذا أنا هنا ، إذ يوجه البحث من اجل المعنى للمحافظة على استمرار البناء المعرفي ، وهو أساس الدماغ البشري ، وتتأثر خبرات الفرد والطرق التي يكون بها معنى خبراته مع الوقت ، فالناس مولودون للعمل كعلماء ليكتشفوا ما في عالمهم ، ومن ناحية أخرى فهم فنانون في العمل على إضفاء تعابير للمعنى الذي يكونوه في إثناء انهماكهم في حياتهم

ث- **البحث عن معنى الاشياء وهو شيء فطري:** جميع الأفراد يولدون ولديهم قدرة على تغيير العالم من حولهم، عن طريق تصنيفه إلى فئات ، فالتصنيف هو عملية التنميط من خلال إدراك التشابهات والاختلافات بين الأشياء .

ج- **البحث عن المعنى يتم من طريق الاحتذاء بالأمثلة (التنميط) :** جميع الأفراد يولدون ولديهم قدرة على تغيير العالم من حولهم، عن طريق تصنيفه إلى فئات ، فالتصنيف هو عملية التنميط من خلال إدراك التشابهات والاختلافات بين الأشياء .

ح- **العواطف امور ضرورية لمحاكاة الأشياء (التنميط) :** بدأ الباحثون بدراسة الانفعالات ودورها في العمليات العقلية العليا، باعتبار إن الجسم والدماغ وما فيها من انفعالات تشكل وحدة متآلفة، فالانفعالات والإدراك يتفاعلان معاً، ويشكل كل منهما الأخر، كما إنهما غير قابلين للانفصال، ويعد ارتباط الانفعال بالتنميط احد أسباب صعوبة تغييرها وتكوينها بشكل ثابت .

خ- **الدماغ يقوم بعمليات معالجة الكليات والجزئيات في آن واحد معاً :** هناك نزعتان منفصلتان لدى جميع الأفراد من أجل تنظيم المعلومات ولكنهما متزامنتان، تعمل إحداهما على اختزال المعلومات للأجزاء، بينما تدرك الأخرى المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات ، وان كلاهما ينبثقان من التنظيم الدماغي، إذ أشارت البحوث التي

أجريت على الدماغ البشري وبخاصة النصفين الكرويين إلى ميل الجانب الأيسر، لان يكون لفضياً وتحليلياً أكثر، في حين إن الجانب الأيمن يكون بصريا وإبداعياً أكثر، وفي البحوث التي تناولت النصفين ككل وليس كجزأين منفصلين، فقد أشارت إلى أن الدماغ السليم يعمل بصورة متكاملة بين كلا النصفين، وهما يتواصلان بوساطة الجسم الجاسي, كي تتكامل القدرات التحليلية والحدسية .

د- **يتضمن التعليم تركيز الانتباه والإدراك الجانبي الفطري :** ينشغل الدماغ طيلة الوقت في استقبال أعداد لا تحصى من المدخلات والمثيرات المختلفة ، مما يقع عليه دورا مهماً في الانتقاء منها والأنتباه كعامل طبيعي يميل الى ان يركز على المثيرات المهمة والمرتبطة بالاحتياجات والرغبات ، ويحدث ذلك في المنزل والشارع والمدرسة ، وبناءً على ذلك فأن التعلم عن طريق الحواس يضع الكثير من الخبرات في الذاكرة الصريحة والتي لها اثر كبير في التعلم المستقبلي .

ذ- **يتضمن التعليم الأمر الإرادي واللاإرادي, والوعي واللاوعي :** فالفرد الواعي بما يحدث في مجاله ومحيطه، يختلف أداؤه عن الفرد غير الواعي لما يحدث في محيطه ومجاله ، إذ يكون الفرد في حالة اللاوعي مقيداً داخل أطر تفكير جامدة تؤثر في نشاطاته الجسدية والعقلية ، وقد لاحظ الباحثون والمختصون بدراسات العقل البشري (الدماغ) إن قدرته على تطوير الوعي المعرفي تزداد مع تقدم العمر ، فكلما ازدادت ملاحظة التفكير زادت إمكانية تنظيم وإدارة الذات، وبالتالي حدوث التعلم الفعال .

ر- **هناك على الاقل طريقتان للتذكر الصم (نظام الذاكرة الديناميكي) والنظام العصبي:** عندما يفكر الفرد في موضوع ما فانه يفكر فيما يخزن في الذاكرة بطريقة آلية لاسترجاعه، وهنا تكون قيمة المعلومات المختزنة للفرد، إذْ يسترجعها في الوقت المناسب، كأسماء أو أماكن أو حوادث أو خبرات الخ .... إذ أشار علماء النفس المعرفيين إلى أن الفرد يمتلك نظم متعددة للذاكرة مثل : ــ الذاكرة الصريحة ــ ذاكرة المعاني ــ الذاكرة الإجرائية (المهارات) ــ الذاكرة الانفعالية .

ولكل فرد ذاكرة خاصة به يسجل وينظم الحوادث الحياتية لحظة بلحظة، إذْ يعمل الدماغ على تكوين خرائط ذهنية ذات معنى ليفهرس ويتذكر الخبرات والأشياء والمعلومات التي يتعامل معها الإنسان، مما يكون نظاماً معرفيا دينامياً في الدماغ ، بما يؤدي إلى تطور نظام الذاكرة مع الزمن .

ز- **التعليم أمر متطور :** من الملاحظ أن الدماغ يمر بمراحل من التطور ، ففي السنوات الأولى يكون بمعدل سريع، ويزداد التطور الانفعالي بصورة اكبر من التفكير، إذ يتميز الدماغ بمرونته الهائلة حتى مرحلة البلوغ، هذه المرونة لها دور كبير في فتح أبوب للتعلم الجيد في أوقات مناسبة، وهو ما يطلق عليه نوافذ الفرصة أو الأوقات المفتاحية للتعلم ، إذ يشير العلماء إلى إن تعلم التلميذ للغة ثانية في السنوات الأولى أسهل من تعلمه لها بعد مدة المراهقة ، إلا إنه يجب إدراك أن الدماغ يظل على نموه وتطوره طوال مدة الحياة ، وان التعلم اللاحق يبنى على التعلم السابق ، فتطور الفئات الجديدة بالبناء المعرفي

يعتمد على تلك الفئات الموجودة اصلاً، ويذكر لاكوف وجونسون أن الفرد يولد وهو مزود بالقدرة على التمييز بين الأعلى والأسفل ، والداخل والخارج .

س- **يتم تطوير التعليم من طريق مواجهة التحديات, ويتم تقليله والحد منه بالتهديدات المرتبطة بالإرهاق والتعب:** إذْ أشار الخبراء والسيكولوجيون إلى ضرورة خلق أجواء اجتماعية تربوية داخل الصف، بعيدة عن التهديد والقلق بما يمكن الطلبة منْ اكتساب الخبرات بالشكل الصحيح، على العكس من الأساليب التدريسية الصارمة .

ش- **كل دماغ منظم بطريقة فريدة ومختلفة :** لكل فرد شبكة عصبية فريدة تختلف عن الأشخاص الآخرين، فجميع الناس حواسهم واحدة، لكن مدخلات هذه الحواس تختلف من فرد لأخر في الماضي والحاضر والمستقبل حسب البيئة والوراثة ، فجميع الأفراد يدركون العالم بطرق مختلفة، ويتصرفون فيه بطرق مختلفة ايضاً تبعاً لطبيعة ادراكهم ، ومن هنا يتضح أهمية توفير البيئة التعليمية الفعالة من قبل المدرسين وأولياء الأمور ، لتمكن الطلبة من إدراك المحيط بالشكل الصحيح ، بما يمكن من اكتشاف قدراتهم وتنميتها بالصورة الصحيحة (السلطي,٢٠٠٤,ص١٠٩ـ١٢٦) و (السليتي,٢٠٠٨,ص٩) و (محمود ،٢٠٠٦، ص ٢٨٨ ـ ٢٩٩) .

٤ـ مراحل نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين

تمر نظرية التعلم المستند بخمسة مراحل متتالية وهي كالأتي :

تتضمن عملية التعلم الرئيسة في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ الخطوات الآتية :

أـ مرحلة الاستعداد للتعلم

ينبغي على المدرس في هذه الخطوة أنّ يتحول في تحركاته التدريسية نحو ضرورة توظيف الدماغ في التعلم الصفي, وبالتالي يكون المدرس بحاجة ماسة إلى تغيير النماذج الدماغية للمتعلمين, وتجهيز أدمغتهم بالترابطات الشبكية بين الخبرات السابقة لدى المتعلمين والمعلومات الجديدة, وأنّ يكون المدرس قادراً على التعامل مع عقول المتعلمين ومقتنعاً بالأفكار الجديدة, وفيما يلي أهم المهام التدريسية التي ينبغي أنّ يقوم بها المعلم في هذه الخطوة :

- تهيئة عقول المتعلمين للموضوع الجديد من طريق التعرف على الارتباطات الشبكية بين الخبرات السابقة وخصائص الموضوع الجديد .
- توجيه أسئلة اختبارية للمتعلمين لكشف خيوط التكامل في الخبرات الموجودة في عقول المتعلمين والخبرات المراد اكتسابها .
- تجهيز البيئة الصفية بما يتفق مع هذا النوع من التعلم بحيث تكون مصممة ومزودة بخبرات إثرائية تمكن المتعلمين من فهم واستيعاب الترابطات الشبكية الجديدة, وبالتالي جعل المدخلات للموضوع الجديد قابلة لإحداث التفكير العميق .

- إفادة المدرس من القدرة الديناميكية للدماغ من طريق فهم ألية عمله بحيث يحدث التعلم المطلوب وذلك من طريق وضع المدرس في بيئة حقيقية وثيقة الصلة بالمشكلة المطروحة أو الموضوع المراد تعلمه .
- توفي مناخ صفي خالٍ من التهديد والوعيد للمتعلمين وتخليصهم من مشاعر الخوف بحيث يسود الصف بيئة تعليمية فيها تحدٍ ومنافسة منتجة (عفانة ويوسف,٢٠٠٩,ص١١١ــ١١٢) .

ب- مرحلة الاندماج المنظم

تتطلب هذه الخطوة ابتكار بيئات تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية و الاندماج و التكيف معها بحيث يوفر المعلم الفرصة للمتعلمين من اجل التفاعل مع الموضوع المطروح بنحو منظم . (الزغول والمحاميد، ٢٠٠٧,ص ٢٧٧)

ت- مرحلة التفصيل

يقع على عاتق المدرس في هذه الخطوة إزالة مخاوف المتعلمين, لأنه في هذه المرحلة توجد فجوة بين ما يشرحه المدرس وما يفهمه المتعلمين, لذا ينبغي عليه أنّ يوفر لهم مواقف تعليمية تثير التحدي للمشكلات الصفية, ويخطط لهم أنشطة تعلمية جديدة يندمج معها المتعلمين بما يحقق تعلم أفضل, ويزيل الاضطراب أو الارتباك خشية الفشل وفي الوقت نفسه الحفاظ على بيئة التعلم بمواصفات عالية, وتؤدي الأساليب التعليمية مثل التعلم بمجموعات ولعب الادوار واشرطة الفيديو والرسوم والالوان والرحلات الميدانية الخبرات الواقعية دوراً فعالا في تحقيق عملية التفصيل للتعلم (أبو رياش وزهرية، ٢٠٠٧, ص٣٥٠) .

ث- مرحلة تكوين الذاكرة

تهدف هذه المرحلة إلى تكوين الذاكرة من أجل تقوية التعلم مما يسهل الاستدعاء والاسترجاع للمعلومات خلال فترة مترتبة, وتتأثر عملية تكوين الذاكرة بالاسترخاء والراحة الكافية والسياق والتغذية الراجعة ونوع الترابطات ومستوى النضج والتعلم السابق .

ج- مرحلة التكامل الوظيفي (زيادة السعة الدماغية)

تؤدي هذه المرحلة إلى أستعمال التعلم الجديد بهدف تعزيزه لاحقاً والتوسع فيه, ويرى (سبيرس وويلسون), إنّ هذا النوع من التعليم يوفر أطار عمل لعملية التعليم والتعلم, مدعومة بأدلة بيولوجية ويساعد في تفسير سلوكيات المتعلم ويسمح للمتعلمين بربط التعلم بخبرات الطلبة الحياتية الواقعية (العفون, ٢٠١٢,ص٢١٨) .

٥- العوامل المؤثرة في نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين

إنّ منْ أهم العوامل التي يمكن أنّ تؤثر على نظرية التعلم المستند للدماغ ما يأتي :

أ- العامل البيولوجي

يقصد بالعامل البيولوجي دراسة المدرسين لأدمغة المتعلمين ومعرفة وكيفية عمل الدماغ, وكيفية تخزينه للمعلومات ونسيانه لها, كما أنه ينبغي أن يكون لديهم معرفة ودراية بتركيب الدماغ ووظائفه حتى يمكن إفادة المدرسين إلى أقصى درجة وذلك من طريق عمل برامج

وورشات عمل تيسر عليهم تطبيق إستراتيجيات تدريس تتناغم مع خصائص أدمغة المتعلمين وتحدث الفهم المطلوب, كما أنّ نظرية التعلم المستند للدماغ تتأثر بعمل الدماغ من فرد إلى أخر, وبالتالي يجب على المدرسين أن يكون لديهم خبرات كافية عن هذه النظرية ومتطلباتها, حتى يستطيع كل مدرس تطبيق مبادئ هذه النظرية في التعلم الصفي بصورة علمية تتفق مع البناء العصبي للدماغ البشري وعملياته المعرفية الادراكية ومحاولة تنظيم دروس محتوى المنهاج في ضوء خصائص الدماغ ووظائفه لفئات المتعلمين المختلفة .

ب- العامل الوراثي

يلعب عامل الوراثة دوراً مهماً في عملية التعلم القائم على الدماغ, حيث تؤثر المورثات أو الجينات على قدرات الدماغ من حيث التذكر والذكاء والتفكير وغيرها, إذْ تحمل الجينات جميع الصفات الوراثية التي تحدد خصائص الفرد وتتحكم بمدى بعيد في قدراته وسرعة انجازها, حيث يقوم كل مورث بوظيفة خاصة بالنسبة لهذه الصفات, كما تختلف الصفات الوراثية باختلاف الجنس ذكراً كان أم أنثى, فهي إما أنّ تكون متصلة بالفرد أو متأثرة بنوعه أو مقتصرة عليه, الأمر الذي يؤثر في قدرة الفرد العقلية سواء أكان بالإيجاب أم بالسلب, كما أن الصفات الوراثية تؤثر بالتعلم وتتأثر به, (عفانة ويوسف,٢٠٠٩,ص١٠٦ــ ١٠٧) .

ت- العامل الانفعالي

تؤثر الخبرات العاطفية التي يصحبها انفعالات حادة على عمل الدماغ, إ ذْ تؤدي إلى عدم قدرة الفرد على التركيز والانتباه والتذكر والتفكير السليم وكذلك الخوف والقلق والخجل والارتباك, مما يؤثر على شخصية الفرد ويفقده الكثير من المعلومات, والعكس صحيح في الايجابية .

ث- العامل البيئي

تؤثر البيئة على الدماغ حيث أنّ الدماغ يغير من بنيته ووظيفته كأستجابة للمؤثرات البيئية والخبرات الخارجية .

ج- العامل الحسي الحركي

يستقبل الدماغ المعلومات من طريق الحواس, فسلامة الحواس تؤدي إلى وصول معلومات صحيحة للدماغ .

ح- العامل الغذائي

الدماغ كأي عضو يحتاج إلى إمداده بالحاجات الغذائية المناسبة وخاصة الفيتامينات, ولكي يعمل الدماغ بتناغم وبطاقته القصوى يجب أنّ يتغذى بطعام جيد, فكلما أقترب الفرد من مصادر الغذاء الاصيل, أقترب من الطعام المنشط للمخ (جين كاربر,٢٠٠٢,ص٤٩) .

٦ـ المعالجات المعلوماتية في نظرية التعلم المستند للدماغ

- **المعالجة المعلوماتية من الناحية السيكولوجية**

تتأثر عملية التعلم بمستويات تجهيز ومعالجة المعلومات داخل الدماغ البشري, إذْ إننا لا نقوم بتخزين المعلومات بنفس الطريقة المرسلة بها إلينا, وإنما نقوم بتركيبها أو إعادة صياغتها أو توليد علاقات بينية أو تنظيم لهذه المعلومات ومن ثم تختلف صيغة التخزين أو الإضافة للبناء المعرفي عن الصيغة الخام المقدمة بها هذه المعلومات, ولذا فإن المعالجة الأعمق للمادة المتعلمة تتطلب توظيف طاقة أكبر لإحداث المعنى وهذا يتوقف على طريقة معالجة المتعلم للمعلومات, وكيفية استقباله لها وقدرته على تجهيز وتخزين المعلومات ذاتياً, فالتنظيم الذاتي للمعلومات قد يتم شعورياً او لا شعورياً, فالدماغ يشتمل على ميكانزم ذاتي يعمل على تنظيم المعلومات في أقسام الدماغ طبقاً لدلائل المعنى وليس طبقاً للعلاقات بين المفاهيم أو المكونات التي تتضمنها المعلومات, كما إنّ عرض المعلومات على المتعلم بصورة عشوائية تجعله يستعمل إستراتيجية تنظيم خاصة به ويفضلها, ومن هنا نرى إن إَستراتيجيات التنظيم للمعلومات تعكس النزعة الذاتية للمتعلم في تنظيمه للمعلومات فمن المتعلمين مثلاً من يربط بين الفقرات التي بينها تشابه في التراكيب أو في المنطوق, (معالجة للجانب الأيمن من الدماغ) والبعض الآخر يستعمل بناء صور للمثيرات (معالجة للجانب الأيسر من الدماغ), وكما أن التنظيم الذاتي للمعلومات يسهل وييسر الأَحتفاظ بها ويؤدي إلى زيادة معدل استرجاعها وبالتالي فعالية التعلم واستمراريته,(عفانة ويوسف, ٢٠٠٩,ص١١٤ ــ١١٥), **وتعتمد المعالجة المعلوماتية في الدماغ على الافتراضات الأتية:**

أ- العلاقة بين المفاهيم ليست فقط مبنية على النظام الهرمي وإنما تعتمد ايضاً على علاقات المعاني, وكلما كان المفهومان مرتبطين من حيث المعنى قويت الرابطة بينهما مما يجعل معالجة أي منهما مرتبطة بالآخر.

ب- تختلف قوة العلاقة بين المفاهيم المختلفة باختلاف درجة الاستعمال ومن ثم تبرز الحاجة إلى الاعتماد على الخصائص والتعريفات البارزة المتميزة.

ت- تكون الكلمات والمفاهيم وحدات معرفية تنتظم عبر شبكة من ترابطات المعاني ويكون تجهيز ومعالجة المعلومات أَعتماداً على الترابط في المعنى لا على موقعها في التنظيم الهرمي فقط .

ث- تتضمن المعالجة تنشيطاً منتشراً بين المفاهيم, فاستدعاء كلمة أو مفهوم مثل تقديم كلمة (فاكهة) قد يساعد على استدعاء أو تذكر استجابة تالية مثل تفاح أو برتقال, (فهمي وعبد الصبور, ٢٠٠١,ص١١٤-١١٦) .

- **المعالجة المعلوماتية من الناحية الفسيولوجية**

تشكل القشرة الدماغية كمية هائلة من الخلايا العصبية إذ تشمل عشرة آلاف خلية عصبية, وفي مراكز الإحساس والحركة والتفكير لوحظ إن الخلايا العصبية لها مهام, فمجموعة الخلايا في مراكز البصر تتمكن في وقت سريع من تحويل الإشعاع الضوئي الواصل إلى العين من المرئيات

إلى سيالانات عصبية[٢] تنقلها المحاور العصبية التي تشكل العصب البصري إلى المراكز البصرية في الفص القفوي من الدماغ, حيث تتحول هذه المرئيات إلى صور وأشكال مفهومة ومحسوسة, ويتم ذلك من طريق المعالجة المعلوماتية في الدماغ والتي تكون غير مرتبطة بالمجهود الذي يبذله المتعلم في أنجاز مهمة تعليمية ما بقدر ما يستعمله الدماغ من مناطق عصبية بكفاءة, فقد يرتبط مثلاً الذكاء بالكفاءة أي الكفاءة العصبية, فالدماغ الذكي يمكن أن يؤدي نفس العمل بجهد أقل لأنه يستعمل عدداً أقل من الخلايا وعلى العكس فإن الدماغ الأقل ذكاء يستعمل عدداً أكبر وهذا يعني أن الذكاء ليس مرتبطاً بالمجهود بل بالكفاءة بدرجة كبيرة, كما أننا نخطئ عندما نربط بين حجم الدماغ والذكاء ونخطئ أيضا عندما نقرر أن الإنسان الذكي قوي الذاكرة (بدر الدين, ٢٠٠٦, ص٢-٥), وتلعب الذاكرة دوراً مهماً في تجميع المعلومات في الدماغ البشري, إذ أن المعرفة متناثرة داخل الدماغ البشري وهناك مناطق مختلفة في الدماغ تختلف من شخص إلى آخر هي المسؤولة عن تجميع تلك المعرفة المتناثرة, ولذا فإن جزئيات المعرفة تظل موجودة في الدماغ ولكن قوة الذاكرة مرتبطة لدى الانسان بقدرة الدماغ على التجميع والربط بين تلك الموجودات الجزئية, فالذاكرة الانسانية تهمل الأحداث إذا لم تكن هناك رغبة في حفظها, ولكن هذا الاهمال لا يعني الضياع, وإنما تبقى المعلومات مخزونة في تلافيف الدماغ ويصعب إسترجاعها بسرعة, فالذاكرة الحسية التي تحفـــظ ما يصل إلى الدماغ من صور وروائح وأصوات ومنـاظر بصورة تراكمية لا تزيح ما بعدها ولا تنمحي عند وصول غيرها, أما الذاكرة قصيرة المدى فتقوم بتسجيل الوقائع اليومية واستيعابها ثم تستبدلها فوراً بما يأتي بعدها, فهي تقوم بعمل تصنيفي وتجديدي معاً, حيث تحتفظ بالمعلومات لفترة دقائق ثم تستبدلها بما يأتي بعدها, أما الذاكرة بعيدة المدى فتخزن معظم الأحداث والمعلومات المهمة التي واجهت الفرد من أفراح ومناسبات وأسماء وعناوين وغيرها من الوظائف الحياتية والانسانية لمدة طويلة, (عفانة ويوسف, ٢٠٠٩,ص١١٧) .

٧ـ نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين والنظريات التربوية الحديثة

لقد أدى الدور الكبير لعلماء النفس في نشوء الكثير من النظريات النفسية والتربوية، التي تهدف للوصول إلى حقائق علمية تستعمل لخدمة الإنسان وتعليمه، فقد حقق علماء النفس قفزات سريعة في ميدان التربية والتعليم، مستندين في ذلك إلى أهم ما توصل إليه علم النفس العام، ليتم تطبيقه منْ قبل علم النفس التربوي، فأصبحت لدينا نظريات أستندت إلى بحوث تطبيقية على الإنسان، وأخرى أستندت إلى البحوث التجريبية على الحيوان، وقد أستخلص منها ما يناسب الإنسان بقدر الإمكان فكانت أولويات ما توصل إليه علماء النفس إلى أنّ يطبقوا المفردات النفسية في تعلم الفرد، وبذلك ظهر الاتجاه السلوكي الذي فسر البيئة التعليمية على أساس المثير والاستجابة والتركيز على نتائج السلوك النهائي (محمد،٢٠٠٧،ص١٣) .

---

[٢]) عرف علماء الفسيولوجيا الاوائل السيالة العصبية بأنها عبارة عن عصب يقوم بنقل الموجة الكهربائي من والى الجهاز العصبي (أكاديمية علم النفس, https://acofps.com., الساعة التاسعة صباحاً, يوم الخميس ٢٠٢٠/٢/٣٠)

بعدها ظهرت الحركة المعرفية كرد فعل على الحركة السلوكية التي أهملت دور المعرفة والعمليات العقلية في السلوك، والحركة المعرفية ترى إنّ الفرد ليس مستجيباً سلبياً للمثيرات البيئية، وإنما يفكر ويفسر ويجري الكثير منْ العمليات العقلية قبل أنّ يستجيب للمثيرات البيئية، إلا أنهم يتفقون مع السلوكيين حول أهمية دراسة السلوك دراسة موضوعية قابلة للقياس، وتتفق الحركة المعرفية مع الحركة البنيوية والوظيفية في أهمية دراسة بنية العقل وعمليات التفكير، كما تتفق مع الحركة الاستنباطية في إن إدراك الكل يختلف عن إدراك الأجزاء، ولكنْ الجديد الذي قدمه المعرفيون هو دراسة بنية العقل والعمليات العقلية وتحليلها، والتي تجعلنا ندرك المثيرات والمواقف بهذا الشكل (الزق،٢٠٠٩،ص٢٧), وفي ضوء مسلمات نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين التي تم توضيحها سابقاً, فإن هناك منطلقات فكرية تتفق مع النظريات التربوية الأخرى وخاصة البنائية منها من حيث كيفية معالجة المعلومات وتنظيمها واكتسابها بصورة مستمرة ونشطة, وبالتالي تتكون تراكيب معرفية تتواءم مع خصائص المتعلم وتنسجم مع الجزء المسيطر من الدماغ, وفيما يلي موازنة مع أهم النظريات التربوية التي تتفق مع نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين :

أ- نظرية البناء المعرفي لبياجيه

يرى بياجيه إنّ اكتساب الهياكل المعرفية في بنية الدماغ, تتوقف على توافق الفكر مع الواقع وأنّ البنية المعرفية في الدماغ لا تأتي من الفرد أو البيئة, وإنما من التفاعل بينهما وهذا يعني أن البنية المعرفية للدماغ ديناميكية متغيرة تتغير مع كل تعلم جديد, ويعاد تشكيلها من حين لآخر, وتختلف من متعلم إلى آخر بل أن البنية المعرفية للدماغ تختلف عند المتعلم نفسه مع تطور عمره الزمني (فهمي وعبد الصبور, ٢٠٠١,ص١٠٣), ولفهم عملية اكتساب المعرفة في دماغ المتعلم في ضوء نظرية بياجيه لا بد من التركيز على ما يأتي :

- **العمليات :** وهي خطط وإستراتيجيات وقواعد لحل المشكلات, فالفهم عند بياجيه هو عملية التعلم نفسها وليس النتيجة من التعلم .
- **الاسكيمات :** وهي مخططات البنية المعرفية, فالطفل منذ ولادته يكون مخططاً لكل حركة يقوم بها, وهذه المخططات تبدأ منفصلة ومع تقدم العمر تتجمع في مجموعات, ومجموع هذه المخططات تشكل بنية الدماغ المعرفية مستقبلاً .
- **التوازن :** يلعب دوراً مهماً وأساسياً في نمو وتعديل التراكيب المعرفية في الدماغ, بل إنه من أحد العوامل المسؤولة عن اكتساب المعرفة وأستمرار تعلمها, فعندما يفقد المتعلم أتزانه فإنه يبحث عن طريقة ما يستطيع من طريقها إحداث اتزان واستقرار في تعامله مع المواقف ويحدث فقدان الأتزان عندما تتعارض الخبرات السابقة الموجودة في التراكيب المعرفية (المخططات المعرفية في دماغ المتعلم) مع الخبرات الجديدة, حيث إنَ فقدان الاتزان هو سر النمو فكلما تعرض المتعلم لفقدان الاتزان حاول أن يستعيد أتزانه مرة أخرى, بل إنه يكون قابلاً لاكتساب أية معرفة جديدة ترجعه إلى اتزانه, بالتالي

فإن أفضل فترات التعلم كما يراها بياجيه هي الفترات التي يكون فيها المتعلم فاقداً لاتزانه .

- **التكيف :** هذا العامل يتضمن خاصيتين هما عملية التمثيل وعملية المواءمة, فيطلق بياجيه على عملية إدماج الخبرات الجديدة في التراكيب أو المخططات المعرفية الموجودة في الدماغ مصطلح التمثيل بمعنى بناء سلسلة متوالية من المخططات المعرفية في بنية الدماغ تعمل على توسيع نطاق البنية الدماغية للمتعلم, وفي بعض الاحيان تكون عملية الادماج غير حقيقية غير ذي معنى ولا يستطيع المتعلم أنّ يدمج الخبرات الجديدة في المخطط المعرفي للدماغ, فتحدث عملية المواءمة وهي البحث عن أساليب ناجحة وجديدة لتعديلا المخططات المعرفية في الدماغ لحل مشكلات واقعية ناشئة من الخبرات الجديدة, (زيتون, ٢٠٠٠,ص٢٦٨) .

ب ـ نظرية البناء الأجتماعي لفيجوتسكي

يرى فيجوتسكي أنّ عملية التعلم ما هي إلا تفاوض اجتماعي بين المدرس وطلابه تتم من طريق الحوار والمناقشة واستدلال المعنى المطلوب, وتقترح هذه النظرية ما يسمى بمطقة النمو الحدي التي تفترض أنّ هناك أوقاتاً معينة مثالية لتعلم موضوعات أو معلومات معينة وأنّ دماغ المتعلم له طاقة وسعة معينة لا يمكن تجاوزها في أوقات الدراسة والمثابرة المستمرة, لذا فإن هناك حدود تتحكم في البنية المعرفية للدماغ ينبغي علينا معرفتها والتعرف عليها من أجل توسيع هذه المنطقة في التعلم المدرسي, وعلى هذا فإن نظرية التعلم المستند للدماغ تتفق مع نظرية فيجوتسكي البنائية, حيث أشارت الدراسات السابقة المتعلقة بتعلم الدماغ إلى أنّ عملية التعلم في الدماغ نمائية وبنائية وتتطور من حين إلى آخر, كما أنّ نظرية التعلم بالدماغ ونظرية فيجوتسكي تركزان على تبني بيئة تعليمية نشطة فيها تحدٍ وتفاعلات أجتماعية ذات معنى (عفانة ويوسف, ٢٠٠٩,ص١٢٥ــ١٢٦) .

ب- نظرية التمثيل العقلي لأوزوبل

اكتسبت نظرية أوزوبل[٣] مصطلح التمثيل العقلي من طريق تطبيقها في ميدان علم الاحياء, والذي يعني أنّ الجسم يهضم الغذاء ويمتصه ويحوله إلى مادة تشبه مادة الجسم ثم يستعملها في بنائه وتعويض ما تلف من خلاياه, وتبحث نظرية التمثيل العقلي عند أوزوبل في الميكانزمات الداخلية في الدماغ وسيكولوجية بناء المعرفة مثل تكوين المفاهيم وكيفية إكتساب المعرفة الجديدة والتي تعتمد في الأساس على أفكار ومبادئ ومفاهيم مناسبة توجد راسخة في البنية المعرفية للمتعلم, ومتاحة لتشكيل إرساء مناسب ترتبط به المعلومات والأفكار الجديدة المتصلة وتندرج في اطار مفاهيمي مصنف تحت نظام مفاهيمي أكثر عمومية وشمولية, وبذلك يتم تمثيل المعرفة

٣) ديفيد اوزبل من علماء النفس المهتمين بالتعلم المعرفي وهو صاحب النظرية التي تبحث في التعلم اللفظي ذي المعنى والتي شكلت اهتمام الباحثين في ميدان المناهج وطرق التدريس على مدار أكثر من عشرين عاماً ولا تزال الى الآن (السيد، ٢٠٠٠، ص٧٧).

الجديدة داخل البنية المعرفية في دماغ المتعلم بحيث تفقد طبيعتها التي دخلت فيها إلى دماغ المتعلم, وينتج عن هذا التفاعل بينهما معرفة جديدة ومتميزة عنهما, (زيتون,٢٠٠٢,ص١٣٢ــ١٣٣) .

٨ـ الفرق بين نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين والنظرية التقليدية

تختلف نظرية التعلم المستند إلى الدماغ عن النظرية التقليدية السائدة في مدارسنا في العديد من الجوانب الأساسية, والجدول الأتي يوضح أهم أوجه الاختلاف بين النظريتين :

الفرق بين النظرية التقليدية ونظرية التعلم المستند الى الدماغ

أوجه المقارنة	النظرية التقليدية	نظرية التعلم المستند إلى الدماغ
الإطار النظري	المادة العلمية محور التعلم	آلية عمل الدماغ أساس عملية التعلم
التنظيم	تنظيم المادة العلمية منطقياً	تنظيم المادة العلمية في ضوء خصائص جانبي الدماغ
العوامل المؤثرة	فيزيائية خارجية تتعلق بكمية المعلومات	بيولوجية و فسيولوجية تتعلق بالدماغ بدرجة كبيرة
تطور المعرفة	استظهار المعرفة وتخزينها	بناء تراكيب معرفية في بنية الدماغ
المعلم	ايجابي نشط	موجه وفاحص لخصائص المتعلمين وأدمغتهم
المتعلم	سلبي غير متفاعل	ايجابي متفاعل مع الآخرين لتنمية التراكيب المعرفية في الدماغ
الأنشطة	نادرة تعتمد على الشرح و المحاضرة والمنافسة الفردية	متنوعة تقوم على دراسة التشابهات و التناقضات و التعلم التعاوني و استراتيجيات ما وراء المعرفة
المناخ الصفي	مضبوط خال من التحركات و تسلطي يسوده استقبال المعلومات	خال من التهديد يسوده التحدي والمجازفة و هو بيئة خصبة وغنية تثير التفكير
التقويم	قياس أدنى مستويات المعرفة و التذكر و الاستيعاب	قياس القدرات الدماغية في الجانبين الأيمن والأيسر و محاولة تنشيطها

(يوسف,٢٠٠٩,ص٢٣) .

٩ـ أسس التدريس و التعلم التي تعتمد عليها نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين

يعتمد التدريس والتعلم بجانبي الدماغ على مجموعة أسس من أهمها ما يأتي :

أ- يتحسن الدماغ بجانبيه الأيمن والأيسر كلما تعرض المتعلم إلى مواقف وخبرات تعليمية مرتبطة بالبيئة الصفية أو المحيطة بالمتعلم, حيث أنّ دماغ الانسان تتغير خلاياه من حين إلى آخر في ضوء ما يتعرض له من ظروف ومواقف وخبرات .

ب- يفقد دماغ المتعلم المعنى المطلوب إذاً كانت الخبرات التعليمية التي يتعرض لها من طريق المواقف الصفية أعلى من مستواه أو اقل من مستواه, بالتالي فإن دماغ المتعلم لا

يتأثر بتلك المعلومات أو الخبرات ولا يتطور في فهمه لتلك الموضوعات مما يحد من قدرته على التفكير والاكتشاف .

ت- يتصف دماغ المتعلم بخصائص تتفق مع طبيعته, حيث إنّ دماغ المتعلم لا يستطيع أنّ يجد علاقات أو روابط معينة بين الخبرات السابقة والخبرات اللاحقة إذا لم يكن للخبرات السابقة آسس حقيقية في بنية المعرفية, وبالتالي لا يمكن للمتعلم في هذه الحالة أنّ يستعمل دماغه للبحث عن المعنى المقصود بصورة سليمة وعلى أسس واضحة, وذلك لان الدماغ ذاته هو الذي يقوم بإيجاد علاقات معينة بين الخبرات أو المضامين تتفق مع طبيعة المتعلم وخصائصه عن طريق ميكانزم ينظم تلك الخبرات.

ث- الدماغ ذاته ينمو ويتطور من طريق التفاعل والتعاون مع الاخرين فالطفل في بداية حياته تنمو قدراته الدماغية عندما يتفاعل مع البيئة الخارجية بصورة كبيرة, ولذا فإن المدرس يستطيع أنّ يهيئ الطالب ليتفاعل مع أقرانه في البيئة الصفية بحيث يكتسب منهم انماطاً ذكائية وقدرات تفكيرية وعلاقات اجتماعية تسمح بزيادة السعة الدماغ وتطوره .

ج- ينمو الدماغ عند المتعلم كلما انتقل أو تدرج من صف إلى آخر, وهذا يؤكد أنّ السعة الدماغية تتأثر عند المتعلم بمرور الوقت, بل أنها تتحسن تدريجياً كلما كان المتعلم أكثر نضجاً .

ح- يتأثر نمو الدماغ بالمواقف المحرجة بالمواقف المحرجة أو التي تهدد كيان المتعلم, ولذا يسعى المتعلم إلى عدم اكتساب تلك الخبرات المؤذية والتقوقع وعدم الانفتاح لاكتساب خبرات أخرى, وبالتالي فإن عملية التعلم في هذه الحالة تكون تهديداً للمتعلم وتؤثر في تكوينه, فيسعى حثيثاً لعدم التعرض لتلك الخبرات أو اكتساب غيرها مما يحد من الدماغ وتطوره .

خ- النظام الدماغي للمتعلم يتصف بالحركة والنشاط على الرغم من أنه معقد في تكوينه ومهامه, إذ أنّ السعة الدماغية تستطيع أنّ تفرض أنماطاً معينة من التفاعل الديناميكي, الذي يمكنْ استيعابه من طريق تحركات المتعلم ونشاطه, كما أنّ الدماغ يستطيع أنّ يتعامل مع عدة مستويات أو مواقف في وقت واحد .

د- يستطيع الدماغ البشري أنّ ينمذج الخبرات أو يعطيها اسماً معيناً أو مفتاحاً خاصاً, وذلك من أجل سهولة الفهم وادراك المعنى, فالكثير من المتعلمين يقومون بترميز الخبرات أو بإعطاء مفتاح معين لتلك الخبرات مثل القوانين أو النظريات أو الحوادث أو التواريخ وغيرها, لكي يتمكن من الاستجابة للمثيرات المرتبطة بتلك الخبرات, فضلاً عن ذلك أن الدماغ يضع الخبرات المكتسبة على هيئة خرائط فكرية منمذجة, جزء منها مكتسب من البيئة الخارجية, والأخر فطري قام الدماغ ببنائه وتكوينه لتخزينه في الحاويات العقلية .

ذ- كل متعلم له صفات دماغية خاصة تختلف من فرد إلى آخر, وذلك مثل بصمة إصبع الابهام, حيث يختلف كل فرد عن أخر في طبيعته وخصائصه, كذلك الدماغ البشري في تكوينه وخبراته وقدراته وسعته يختلف من متعلم إلى آحر حتى وأن وكان المتعلم في نفس السن أو الصف الدراسي .

ر- يقوم كل جانب من جانبي الدماغ بمهام خاصة به, بمعنى أن كل جانب يتعامل مع مهام جزئية أو مواقف تعليمية خاصة, فمثلاً الجانب الأيمن من الدماغ يتعامل مع المواقف البصرية, بينما الجانب الأيسر يتعامل مع الزمن اللازم لإنهاء مهمة معينة
(عفانة ويوسف,٢٠٠٩,ص٣٩ـ٤١) (شنيف ووجدان,٢٠١٧,ص٤٣٣ـــ٤٣٤) .

١٠ـ فوائد توظيف نظرية التعلم المستندة إلى الدماغ في العملية التربوية على النحو الآتي:

أ- تمكن الطلبة من حل المشكلات بطرق مختلفة.
ب- تعمل على تنمية الحوار والمناقشة في الغرفة الصفية.
ت- تدفع الطلبة للمشاركة في صنع القرارات.
ث- توجه عملية التعلم من أجل الفهم.
ج- تساهم في تكوين ميزات المتعلمين (نوفل ومحمد,٢٠١١, ص١٧٢) .

١١ـ الفرق بين التعلم المتناغم مع نظرية التعلم المستند للدماغ والتعلم المضاد لنظرية التعلم المستند للدماغ

حدد (قطامي والمشاعلة،٢٠٠٧) بعض الفروق التي يمتاز بها التعلم المتناغم مع نظرية التعلم المستند للدماغ عن التعلم المضاد لنظرية التعلم المستند للدماغ, وتبيّن ذلك بوضوح في الجدول الأتي :

جدول يوضح الفرق بين التعلم المتناغم مع الدماغ والتعلم التقليدي

ت	التعلم المتناغم مع نظرية التعلم المستند للدماغ	التعلم المضاد مع نظرية التعلم المستند للدماغ
١	غياب التهديد	يهدد المعلم بالعقوبات
٢	التعاون	يكون التعلم فردي
٣	إظهار واستعمال الطاقة	قمع طاقة المتعلم
٤	غني بالكلام، الموسيقى ، النشاط	تأكيد الهدوء
٥	الإجابات غير محددة (مفتوحة)	السؤال له اجابه محددة
٦	التعليم إعداد للحياة الحقيقية	التعليم من اجل الاختبار
٧	التركيز على البدائل وانتشار الأنشطة	يمتد وقت المحاضرة حتى انتهاء عرض المادة
٨	الاعتقاد بان التعلم سهل	الاعتقاد بان التعلم صعب
٩	قابلية الحركة والجلوس بمواجهة البعض والمشاركة والمجموعات	الجلوس بالمقاعد وتحديد التفاعلات وتقييدها

(قطامي والمشاعلة،٢٠٠٧،ص٢٨٢ـــ٢٨٣)

١٢ـ تأثير نظرية التعلم المستند للدماغ ذي الجانبين على المنهاج المدرسي

تسهم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين قدرات المتعلم التفكيرية من طريق بناء الاستراتيجيات التدريسية والبرامج التعليمية, في ضوء آليات عمل الدماغ ومن ثمَّ التعرف على الجانب المسيطر منه, بحيث تصقل هذا الاستراتيجيات التدريسية والبرامج التعليمية المناهج المعدة لذلك الجانب و تعزز الجانب غير المسيطر لتحسينه وتطويره, ولهذا فإن الاستراتيجيات التدريسية والبرامج التعليمية, المعدة ينبغي أن تراعي الأمور الاتية : (عفانة ويوسف، ٢٠٠٩,ص١٢٩)

أـ محتوى المنهاج

- أختيار المحتوى في ضوء خصائص البيئة المحيطة بالمتعلم بحيث يجد المتعلم للخبرات المتعلمة معنى, ثم يستطيع دمج هذه الخبرات في بنية الدماغ وذلك من طريق عرض مشكلات اجتماعية وثقافية وبيئية يمكن حلها والتعامل معها جماعياً أو فردياً .
- تنظيم محتوى المنهاج في ضوء قدرات المتعلمين التفكيرية وذلك من أجل الإفادة من القدرات الديناميكية للدماغ في بناء الخبرات وتنظيمها, حيث يستطيع الدماغ تنظيم الخبرات بسهولة إذاْ لم تكنْ هناك خبرات أساسية منظمة مسبقاً تتصل بالخبرات السابقة .
- تضمين المحتوى الدراسي موضوعات تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين في القدرة الدماغية الخاصة, بحيث تنشط الوصلات العصبية للدماغ في إيجاد الأنماط التركيبية اللازمة لإحداث المعنى المطلوب (يوسف، ٢٠٠٩,ص٢٨) .

بـ أدور المدرس

يمكن للمدرس أن يضطلع بمجموعة أدوار رئيسة بحسب نظرية التعلم المستند للدماغ لجعل عملية التعلم ذات فعالية لدى المتعلمين وهذه الأدوار هي كالاتي:

- إنّ يكتشف المدرس أنماط التعلم والأساليب الخاصة بكل متعلم, والتعرف على ما يتمتع به المتعلم من قدرات في جانبي الدماغ .
- يهيئ العمل التعاوني بين المتعلمين وإقحامهم بالخبرات التفاعلية الحقيقية مثل المناقشات الجماعي والانشطة العلمية, من أجل اكتساب أساليب التفاعل الاجتماعي وتوفير بيئة غنية وخصبة خالية من التهديد .
- إتاحة الفرصة للمتعلمين لتحليل وتركيب الأشياء بحيث يكتسب المتعلم مهارات حركية وتوافقاً جسمياً, من طريق الحوار والمناقشة والعمل الفردي والجماعي, لتنمية قدرة الاستبصار لديهم و تطوير قدراتهم على المعالجة النشطة للمعلومات .
- أن يعطي المتعلم فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهني, بحيث يستطيع المتعلمون الاستعانة بأدمغتهم سواء أكانت اليمنى أم اليسرى أم الاثنين معاً, في اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب .
- استعمال أساليب مريحة وممتعة تبعد المتعلمين عن الارباك والخوف والاضطراب مثل الالعاب التعليمية, تمثيل الادوار, المسرحيات المدرسية الهادفة .

- توفير فرص ومرتكزات فكرية تمكن المتعلمين من التعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية وغيرها بحيث يسود عملية التعلم التحدي الهادف, على أن تكون مثل هذه الفرص والمرتكزات ذات قيمة ومعنى بالنسبة للمتعلمين, وذلك لتحفيز أدمغتهم و استثارتها, وتسمح بتكوين اهتمامات واتجاهات مرغوبة نحو الموضوعات الدراسية وتزيد من إقبالهم على حل مشكلات تتحدى قدراتهم الدماغية (عفانة ويوسف، ٢٠٠٩,ص١٣١ــ١٣٢), (الزغول و المحاميد، ٢٠٠٧, ص٢٢٧) .

ت- أدوار المتعلم

للمتعلم دور مهم في نظرية التعلم المستند للدماغ وهذا الدور يُلخص بما يأتي :

- أنّ يكون المتعلم قادراً على المشاركة مع الآخرين في صناعة القرارات التي تخصهم, والتركيز في الموضوعات المهمة التي تصقل عقل المتعلم وتنميه .
- أن يتمكن المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة والتي تنمي قدرات المتعلم الـذكائية, وتساعد على زيادة التحصيل في شتى الموضوعات .
- يتسم المتعلم في هذا النوع من المناهج بالقدرة على استعمال الجوانب الجسمية في خدمة النمو المعرفي في الدماغ بحيث يقوم ببناء وتركيب الأشياء بطرائق معينة تعطي للأفكار المتعلمة معنى .
- يجب إنّ يكون المتعلم مدركاً لعمليات التقويم التي يقوم بها المدرس لتحديد الجانب المسيطر من الدماغ, بحيث يتعرف على قدراته وشخصيته من أجل تنمية قدراته الدماغية الضعيفة والتي بحاجة إلى تطور ونمو مستمرين .
- مشاركة المتعلمين في التفاعل مع المؤسسات التعليمية الخارجية والأنشطة الصفية وغير الصفية, بحيث يستطيع كل منهم أن يطور من قدراته الدماغية الذي يعتمد بصورة مباشرة على الواقع والتعامل الاجتماعي وعلاقاته المختلفة (يوسف، ٢٠٠٩, ص٣١) .

بينما يقسم كثير من التربويين أنماط التعلم إلى ثلاث أنماط رئيسة وهي كالاتي :

- **النمط الأول :** متعلم ذو نمط بصري, ويستجيب بصورة جيدة إلى : الكلمة المكتوبة ـــ الرسوم البيانية ـــ الصور ـــ الاشرطة المصورة ـــ الرسوم والصور الجدارية .
- **النمط الثاني :** متعلم ذو نمط سمعي, ويستجيب بصورة جيدة إلى : الكلمة المنطوقة ـــ المحاضرات ـــ الأشرطة السمعية ـــ المناقشات ـــ المؤثرات الصوتية .
- **النمط الثالث :** متعلم ذو نمط حركي, ويستجيب بصورة جيدة للأنشطة التي يصاحبها حركة : الأعمال اليدوية (تجارب, تمرينات, رياضة) ــ إعداد تصاميم ـــ عمل جماعي ـــ تمثيل أدوار ـــ دراما (العفون,٢٠١٢,ص٢٢٠) .

ث- تقنيات التعليم

تساعد التقنيات الحديثة المتعلمين على التفاعل الإيجابي مع الموضوعات الدراسية, ولهذا تعددت أشكال التقنيات التربوية ومن أهمها ما يأتي :

- إستخدام أجهزة الكومبيوتر وشبكات الانترنيت في الدراسة وفي تنمية القدرات الذكائية المختلفة وزيادة التحصيل عند المتعلم, وذلك لان هذه الاجهزة تعد مصدراً هاماً في تزويد المتعلمين بالموضوعات الأساسية واللازمة لعملية التعلم القائمة على هذه النظرية .
- الاستعانة بالتجارب الدراسية في تنمية قدرات الدماغ المهارية, مثل حل المشكلات .
- الإفادة من بنك المعلومات والمكتبات المدرسية في البحث والتطوير والتعلم, إذْ يستطيع المتعلمون بناء قاعدة معلومات تزيد من تخيلهم للموضوعات الدراسية وتمكنهم من توسيع مداركهم وتحسين أساليب وطرق تعلمهم .
- إستعمال قاعدة الفن في تنمية قدرات المتعلمين التفكيرية واكسابهم مهارات تصورية لمضامين الاشكال والرسوم والصور التي توحي بها, وتنمية قدرتهم السمعية والحسية من الاناشيد والالحان الموسيقية وغيرها .
- عمل متاحف ومعارض وأيام دراسية للمتعلمين تساعدهم على تنمية مواهبهم الخاصة, واطلاعهم على نتاجات البيئة المحلية في صناعة الوسائل التعليمية اللازمة لفهم الموضوعات العلمية المختلفة وتنمية مهارتهم من طريق صناعة تلك الوسائل بأنفسهم, الأمر الذي يحسن من الجوانب الجسمية والحسية والبصرية والادراكية وغيرها (وليم وعفانة,٢٠٠٤,ص١٢٧ــ١٢٨) .

ج- عملية التقويم

ينبغي أنّ تتيح عملية التقويم الفرصة أمام المتعلمين على أدراك وفهم أنماط تعلمهم ورغباتهم, وبهذه الطريقة يستطيع الطلبة مراقبة عملية تعلمهم وتعزيزها (خطابية، ٢٠١١,ص١١٢) .

ح- طرائق التدريس

يمكن تدريس محتوى المنهاج القائم على جانبي الدماغ بإستعمال العديد من الاستراتيجيات التدريسية التي تتفق مع خصائص كل جانب من جانبي الدماغ, إذْ أنّ صفات وخصائص كل جانب من جانبي الدماغ تختلف عن الاخرى في التفكير والتوضيح والتحليل والتركيب والتعامل مع الصور والرسومات والميل إلى اللفظة وغيرها, ولهذا يجب أنّ يكون هناك إنسجام بين المدرس وطلابه حتى يحدث التعلم المنشود, ويمكن للمدرس أن يستعمل العديد من الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيمن أو الايسر أو الجانبين معاً, ويمكن تلخيصها بما يأتي : (عفانة ويوسف,٢٠٠٩,ص١٣٠) .

استراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيمن من الدماغ والجانب الأيسر والجانبين معاً

إستراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيمن من الدماغ	إستراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيسر من الدماغ	إستراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانبين معاً من الدماغ
إستراتيجية سكمان الاستقصائية	إستراتيجية PQ4R	إستراتيجية التسريع المعرفي
إستراتيجية المشروع	إستراتيجية الاستجواب الذاتي	إستراتيجية عصف الدماغ
إستراتيجية التمثيل ولعب الادوار	إستراتيجية المتناقضات	إستراتيجية التدريس التبادلي
إستراتيجية المتشابهات	إستراتيجية التعلم البنائي	إستراتيجية التعلم التوالدي
إستراتيجية التعلم التعاوني	إستراتيجية الكلمة المفتاحية	إستراتيجية بوسنر للتغير المفهومي
إستراتيجية مخططات المفاهيم	إستراتيجية النمذجة	إستراتيجية التعلم القائم على البحث
إستراتيجية المنظم الشكلي	إستراتيجية (عبر ـ خطط ـ قوّم)	إستراتيجية الخطوات السبع
إستراتيجية العملية الجماعية	إستراتيجية التعلم الانفرادي	إستراتيجية جيجسو
إستراتيجية التخيل العلمي	إستراتيجية دورة التعلم	إستراتيجية (فكر ـ زاوج ـ شارك)

المصـــــــــــــادر :

١. أبو رياش , حسين, وزهرية عبد الحق . علم النفس التربوي للطالب والمعلم الجامعي , ط١, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان ـــ الاردن,٢٠٠٧م
٢. بدر الدين, محمد حسن . تقصيات جديدة في مباحث العقل والدماغ, ط١,المركز الطبي, عمان ـــ الاردن,٢٠٠٦م .
٣. البرقعاوي, جلال عزيز فرمان . التفكير الإبداعي علم وفن . ط١, دار الرضوان للطباعة والنشر والتوزيع, عمان ـ الاردن,٢٠١٤م.
٤. لحازمي , هناء بنت محمد سليمان . فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف الكروي الايمن لدى طالبات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة , السعودية, رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة طيبة ـ كلية التربية والعلوم الانسانية,٢٠٠٦م .
٥. خطايبة, عبد الله محمد . تعليم العلوم للجميع، ط٣، دار المسيرة للنشر والتوزيع ,عمان ـــ الاردن, ٢٠١١م.
٦. الربيعي, محمد شاكر ناصر, وآخرون . طرائق وأساليب حديثة في تدريس اللغة العربية نماذج وتطبيقات, ط١,دار الرضوان للطباعة والنشر والتوزيع, عمان ـــ الاردن,٢٠٢٠م .

٧. الزغول ، عماد عبد الرحيم ، وشاكر عقلة المحاميد . سيكولوجية التدريس الصفي ، ط١, دار المسيرة للنشر والتوزيع , عمان ــ الاردن، ٢٠٠٧ م.
٨. الزق، احمد يحيى . علم النفس، ط١, دار وائل للنشر والتوزيع ، عمان ــ الاردن,٢٠٠٩م .
٩. زيتون, كمال عبد الحميد . تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية, ط١, عالم الكتب, للنشر والتوزيع, القاهرة ــ مصر,٢٠٠٢م .
١٠. ـــــــ , كمال عبد الحميد . تدريس العلوم من البنائية, ط١, المكتب العلمي للنشر والتوزيع, القاهرة ــ مصر,٢٠٠٠م .
١١. السلطي, ناديا سميح . التعلم المستند للدماغ, ط١, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان ــ الاردن,٢٠٠٩م .
١٢. السليتي, فراس . التعلم المبني على الدماغ رؤية جديدة تطورات مبكرة ,ط١, عالم الكتب الحديثة للنشر والتوزيع , عمان ــ الاردن,٢٠٠٨م .
١٣. شنيف, مازن ثامر, ووجدان نادر عودة . توظيف مبادئ نظرية التعلم المستند للدماغ في كتب علم الاحياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسيها ,العدد٣٥, مجلة كلية التربية الاساسية, جامعة بابل ــ العراق,٢٠١٧م .
١٤. الطريحي, فاهيم حسين, وحيدر طارق كاظم . السلوكيات الذكية المستندة الى نصفي الدماغ عادات العقل والسيادة الدماغية, ط١, مؤسسة دار الصادق الثقافية للطباعة والنشر, بابل ــ العراق,٢٠١٣م .
١٥. عبيد, وليم, وعزو عفانة . التفكير والمنهاج المدرسي, ط١, مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع, الكويت, ٢٠٠٤م .
١٦. عفانة, عزو اسماعيل, و نائلة نجيب الخزندار . التدريس الصفي والذكاءات المتعددة, ط٢, دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان ــ الاردن, ٢٠٠٩م .
١٧. عفانة, عزو أسماعيل, ويوسف ابراهيم الجيش . التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين, ط١, دار الثقافة للنشر والتوزيع, عمان ــ الاردن,٢٠٠٩م .
١٨. العفون, نادية حسين يونس . الاتجاهات الحديثة في التدريس وتنمية التفكير, ط١, دار صفاء للنشر والتوزيع, عمان ــ الاردن,٢٠١٢م .
١٩. الغرايبة , احمد محمد عوض . أنماط التعلم المفضلة حسب نظرية هيرمان الكلية وعلاقتها بالذكاء الانفعالي والتكامل الحركي البصري, اطروحة دكتوراه غير منشورة , عمان ــ الاردن جامعة اليرموك, ٢٠١٠م .
٢٠. فهمي, فاروق, و منى عبد الصبور . المدخل المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية, ط١, دار المعارف للنشر والتوزيع, القاهرة ــ مصر,٢٠٠١م .
٢١. قطامي, يوسف, والمشاعلة مجدي سليمان . الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ, ط١, دار ديبوون, عمان ــ الاردن, ٢٠٠٧م .

٢٢. كاربر, جين . المخ والمعجزة ,ط١, مطبعة جرير للنشر والتوزيع, الرياض – السعودية,٢٠٠٢م .
٢٣. محمد ، محمد جاسم . نظريات التعلم ، ط١, دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان – الاردن,٢٠٠٧م .
٢٤. محمود، وفاء يونس . اثر استخدام العصف الذهني وتألف الأشتات في تنمية التفكير الإبداعي والوعي والعلمي واكتساب المفاهيم الاحيائية في مادة البيئة والتلوث لدى طلبة الصف الثالث في علوم الحياة، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٦, أطروحة دكتوراه غير منشورة .
٢٥. نوفل, محمد بكر ومحمد قاسم سعيفان . دمج مهارات التفكير في المحتوى الدراسي، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع, عمان – الاردن,٢٠١١م .
٢٦. يوسف , جيهان موسى أسماعيل . أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارة التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظة غزة, كلية التربية الجامعة الاسلامية بغزة, غزة – فلسطين,٢٠٠٩م .