

2017

The Effect of Types of Brain Dominance on Mental Imagery among Yarmouk University Students

Ielaf Haron Shalool

University of Hail/Kingdom of Saudi Arabia, ielaf.shalool@poe.qou.edu

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaqou_edpsych

Recommended Citation

Shalool, Ielaf Haron (2017) "The Effect of Types of Brain Dominance on Mental Imagery among Yarmouk University Students," *Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies*: Vol. 5 : No. 18 , Article 4.

Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaqou_edpsych/vol5/iss18/4

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.

أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي لدى طلبة جامعة اليرموك *

د. إيلاف هارون رشيد شلول **

* تاريخ التسليم: 2015 / 10 / 11م، تاريخ القبول: 2016 / 5 / 24م.
** أستاذ مساعد/ جامعة حائل/ المملكة العربية السعودية.

The Effect of Types of Brain Dominance on Mental Imagery among Yarmouk University Students

Abstract:

This study aimed to reveal the effect of types of Brain dominance on mental imagery among Yarmouk University students. The sample of the study consisted of (500) male and female students from scientific and humanitarian faculties students from Yarmouk University. To achieve the objectives of the study the researcher used two instruments: mental imagery scale, and Herman instrument to brain dominance. The results of the study showed that the (D) (the region of higher right quarter) type was in first rank, while the (A) (the region of higher left quarter) type was in last rank, and the results of the study indicated there were statistically significant differences in mental imagery, attributed to type of brain dominance in all the sub skills, except of flexibility skill, and there were statistically significant differences attributed to the gender, in favor of the females, and there were statistically significant differences attributed to the reaction between type of brain dominance and the gender, in favor of the males in (A) (the region of higher left quarter) , and (B) (the region of lower left quarter) , and favor of the females in (D) (the region of higher right quarter) , and (C) (the region of lower right quarter).

Keywords: Types of Brain dominance, mental imagery.

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي لدى طلبة جامعة اليرموك. تكونت عينة الدراسة من (500) طالب وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية الميسرة من طلبة الكليات العلمية والإنسانية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام أداتين، وهما: مقياس التخيل العقلي، مقياس السيطرة الدماغية. وأظهرت نتائج الدراسة أن النمط (D) (منطقة ربع اليمين الأعلى) جاء في المرتبة الأولى، بينما جاء النمط (A) (منطقة ربع اليسار الأعلى) في المرتبة الأخيرة، وبيّنت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التخيل العقلي تعزى لنمط السيطرة الدماغية في جميع المهارات الفرعية، باستثناء مهارة المرونة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس، لصالح الإناث، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتفاعل بين نمط السيطرة الدماغية والجنس، لصالح الذكور في النمطين (A) (منطقة ربع اليسار الأعلى) و (B) (منطقة ربع اليسار السفلي) (ولصالح الإناث في النمطين (D) (منطقة ربع اليمين الأعلى)، و (C) (منطقة ربع اليمين السفلي).

الكلمات المفتاحية: أنماط السيطرة الدماغية، التخيل العقلي.

مقدمة:

- الدماغ الأمامي: يتكون من القشرة الدماغية، والنصفين الكرويين، والغدة النخامية، وتنقسم القشرة الدماغية إلى أربعة فصوص: اثنان في النصف الأيمن، واثنان في النصف الأيسر من الدماغ، وكلاً منهما مسؤول عن الجانب المعاكس له من الجسم.

كما حدد كامل (1993) مجموعة من النماذج لوظائف الدماغ من أهمها ما يأتي:

■ أولاً: نموذج التخصص الوظيفي لنصفي الدماغ: يُعرف هذا النموذج بنموذج الدماغ المنشق، وقد قام بتطويره اورنشتاين (Ornstein)، وسيبيري (Sperry) ويُعد هذا النموذج الأكثر شهرة واستخداماً بين السيكلوجيين والتربويين، وتؤكد نتائج معظم الدراسات التي استخدمت هذا النموذج أن السيطرة الدماغية الجانبية توضح اختلاف وظائف نصف الدماغ الأيمن، والذي يقوم بالوظائف غير اللفظية، بينما يقوم النصف الدماغ الأيسر بالوظائف اللفظية والتحليلية.

■ ثانياً: النموذج الكلي لوظائف الدماغ، ويقوم على أربعة أبعاد، وهي: البعد المحيطي العام، والبعد الرأسي، والبعد الأمامي - الخلفي، والبعد الأفقي.

وأكد جازنج (Gazzanige, 2002) بأن الدماغ يتكون من نصفين كرويين، أيسر وأيمن، فالنصف الأيسر من الدماغ يقوم بتحويل المعلومات التي تدخل إلى الدماغ إلى رموز، بينما يقوم النصف الأيمن على استرجاع المعلومات وقت الحاجة، وبذلك يمكن القول بأن الدماغ مقسم إلى قسمين مستقلين وظيفياً، لكنهما متحدان في التركيب، ومتربطان في البنية.

ويستخدم كل إنسان نصف واحد من الدماغ في كثير من الأحيان، في حين يستخدم النصف الآخر نادراً، وهذا النصف المستخدم كثيراً هو ما يعطيه صفة السيطرة، ويشارك النصفين في الوظائف الإدراكية، ويتخصص كل نصف بالقيام بوظائف معقدة للغاية، والذي يتضمن أنماط مختلفة من التفكير وهناك نمطان من أنماط التفكير، والنصف الأيسر هو المسؤول عن الوظائف اللفظية، أما النصف الأيمن فهو المسؤول عن الوظائف غير اللفظية (Ganesh, Maharishi & Jaya, 2014).

وتم تقسيم الدماغ البشري إلى نصفين؛ وهما: النصف الأيمن، والنصف الأيسر، وذلك بهدف تفسير وظائف كل نصف من نصفي الدماغ، كما أن النصف الأيسر للدماغ يعمل على إدارة مجموعة من الوظائف، أهمها: اللغة والمنطق، بينما يعمل نصف الدماغ الأيمن على إدارة وظائف أخرى، أهمها أداء المهام المرتبطة بالقدرات المكانية، والقدرات البصرية، ومهام الذاكرة، ولا يمكن الإشارة إلى أن سيطرة نصف الدماغ الأيسر على النشاطات المعرفية والحركية للإنسان تجعله أعسر، وسيطرة النصف الأيمن من الدماغ على النشاطات المعرفية والجسمية تجعله أيمناً ووفقاً لنظرية الدماغ الأيمن فإن كل نصف من الدماغ يتحكم ويسيطر بأنواع مختلفة من الوظائف (بن فليس، 2010).

نتيجةً للتقدم المعرفي والتكنولوجي، شهدت السنوات الماضية من القرن العشرين تقدماً واضحاً في دراسة كل ما يتعلق بالفرد وشخصيته وسماته، وخاصة ما يتعلق بأسلوبه في التعامل مع كافة المواقف والمهام، وذلك لما يمتاز به الفرد من خصائص ذهنية وجسمية وفكرية تميزه عن غيره من الكائنات الحية، إذ أن نجاحه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بنوع المعلومات التي يمتلكها الفرد ويستخدمها في مختلف المواقف، والتي تتعلق بأساليب التفكير والتعلم التي يمتلكها، بالإضافة إلى مدى إدراكه وتخيله للمواقف التي تواجهه، والتي تعتمد على ما يدور في دماغه من أفكار ومعلومات أثناء معالجة المعلومات، والمهارات المعرفية، كالتخيل العقلي.

ولقد بدأ علماء الأعصاب، وعلماء النفس بالبحث سوياً عن خصائص ومميزات الدماغ البشري منذ منتصف القرن العشرين، وذلك استناداً إلى تسارع المعلومات في ميدان بحوث الدماغ، فقد ظهر نظام تربوي جديد مع نهاية الألفية الثانية أطلق عليه التعلم المستند إلى الدماغ (Brain- Based learning)، ويتوقع لهذا النمط من التعلم أن يحدث تغيرات في استراتيجيات التعلم، والبيئات التعليمية، وأنماط التفكير، والمعتقدات وغيرها، أملاً في إعداد المتعلم لمواجهة تحديات العصر (Frank, 2001).

ويُعد الدماغ مركز التفكير والعواطف لدى الإنسان، حيث يمثل مركز القيادة والسيطرة الذي يستخدمه الإنسان في حل مشكلاته، والقيام بعمليات التخطيط، وبالتالي فإن العمل على دراسة الدماغ الإنساني يُعد بمثابة الطريق نحو المعارف والمعلومات المتنوعة بشأن القدرات البشرية، لاستخدامها في التقدم والتطور في مختلف المجالات (Perez & Guzman, 2013).

ويعمل الدماغ بالتعاون مع عدد كبير من الخلايا العصبية المرتبطة معاً، والتي تمثل الشبكات العصبية، كما يرتبط بمختلف العمليات الذهنية، التي تمكن الإنسان من التفاعل مع البيئة المحيطة به، والتعلم من تلك التفاعلات، وعلى الرغم من أن أجزاء الجهاز العصبي مختلفة إلا أنه يمثل نظام وظيفي متخصص، ويعمل كوحدة واحدة، ويُعد الدماغ العضو الرئيس في الجهاز العصبي، والمسؤول عن أهم الوظائف الحيوية والمعرفية، وإدارة معظم أعضاء الجسم (Nowinski, 2011).

ويتكون الدماغ من ثلاثة مكونات وظيفية رئيسية، وهي على النحو الآتي (Restak, 2003):

- الدماغ الخلفي: يتكون من النخاع المستطيل، والمخيخ.
- الدماغ المتوسط: يتكون من مراكز التنشيط المسؤولة عن الربط بين الدماغ الخلفي، والدماغ الأمامي، كما أنه يلعب دوراً في عملية تحفيز المثيرات السمعية والبصرية والمسؤولة عن حركة العينين، ووظائفهما والتوازن.

يُعدّ مقياس (هيرمان) للسيطرة الدماغية من أدوات التشخيص التي يمكن من خلالها التعرف على أسلوب الفرد وتفكيره، وبدأ الاهتمام بدراسة مقياس السيطرة الدماغية بصورة فعليه على يد العالم روجر سبيري والذي قسم الدماغ إلى نصفين، وبين أن لكل من نصفي الدماغ الأيمن والأيسر عملاً خاصاً، ومن ثم جاء مالكين بنظريته والذي قسم الدماغ فيها إلى ثلاثة أقسام، وهي: دماغ الزواحف، ودماغ الثدييات، ودماغ الإنسان العاقل، ومن ثم قام هيرمان بدمج نموذج سبيري ونموذج مالكين في نموذج واحد، وهو نموذج هيرمان الرباعي، حيث قام من خلاله بتقسيم الدماغ إلى أربعة أقسام، وكل قسم يختص بوظائف عقلية معينة، وهي: منطقة ربع اليسار الأعلى (A)، ومنطقة ربع اليسار السفلي (B)، ومنطقة ربع اليمين السفلي (C)، ومنطقة ربع اليمين الأعلى (D) (Barclay, 2006).

كما قام (هيرمان) بتوضيح النمط الوظيفي الذي يقوم به كل جزء من الدماغ، وكل منطقة تختص بطريقة معينة لعمل الدماغ، وهي تعمل سوياً لتشكيل الدماغ الكلي، ومنطقة واحدة، أو أكثر تكون غالبية، أو مهيمنة، وغالباً إنّ لكل إنسان تفضيلاً أساسياً واحداً، وهذه الأرباع هي كما يأتي:

■ ربع الدائرة "A": يقوم هذا الربع من الدماغ بالتفكير العقلاني، كما يهتم بحل المشكلات بطريقة منظمة، ويهتم بالحقائق والأرقام والإحصائيات والمعطيات الملموسة، كما أن هذا الربع مسؤول عن النمط المنطقي التحليلي العقلاني، والذي يتناول المسائل الحسابية والمالية، وتقييم الأفكار.

■ ربع الدائرة "B": يقوم هذا الربع بالجزء العملي، أو الإجرائي، ويميل نحو التنظيم والاعتمادية، والفاعلية والنظام والانضباط، وإدارة الوقت بكفاءة، وإدراك التفاصيل بكفاءة عالية، وفرض النظام في مواقف مختلفة، ومن خصائصه: الحرص، والتحفّظ، والسيطرة.

■ ربع الدائرة "C": يهتم هذا الربع بالأمور المرتبطة بالتواصل مع الآخرين، ومهارات الاتصال الشخصية الجيدة، وإدراك مشاعر الآخرين، ومهارات التعلم، والتدريب، والقيادة، بالإضافة إلى الإدراك الروحاني، والاهتمامات، والموسيقى.

■ ربع الدائرة "D": يشير هذا الربع من الدماغ حسب نظرية هيرمان إلى تفضيل نمط يتناول عدة مدخلات عقلية في الوقت نفسه، ويمكن تسمية هذا النمط بالحدسي، أو البديهي بمعناه العقلي، ويحدث التفكير الإبداعي في هذا الربع، ويلهم بالأفكار التخيلية والإبتكارية، فهو المحفز لعملية الإبداع.

وتختلف وظائف نصفي الدماغ، رغم أنهما مكملان لبعضهما، ويُعدّ التخيل العقلي إحدى القدرات العقلية الناتجة عن عمليات التفكير في النصف الأيمن للدماغ، كما يزود التخيل العقلي الدماغ بمصادر مهمة من المعلومات في كلا النصفين، فإذا ما تم الطلب من مجموعة من المتعلمين التفكير باسم معين، فإنهم يستخدمون النصف الأيسر من الدماغ، بينما إذا تم الطلب منهم تقديم إسم محدد، وإخبار الآخرين حول شعورهم، سوف يستخدمون النصف الأيمن من الدماغ، وبشكل عام يمكن القول

وأول من اكتشف مفهوم السيطرة الدماغية هو جون جاكسون (John Jackson) والذي أشار إلى أن نصفي الدماغ غير متماثلين، ويمثل أحدهما النصف المسيطر المسؤول عن وظائف ذات أهمية أكثر من وظائف النصف الآخر، فمفهوم السيطرة الدماغية يشير إلى تميز أحد النصفين بالتحكم في تصرفات الفرد، أو ميل الفرد إلى الاعتماد على أحد النصفين أكثر من الآخر، ولقد أشارت الدراسات إلى أن النصف الأيسر هو المسؤول عن الحركات الإرادية واللغة، وتُعدّ هذه الوظائف من أهم ما يعتمد عليه الفرد، أما النصف الأيمن فيعد النصف المهمل لدى الباحثين والدارسين (Herrmann, 2002).

وهناك فروق محددة بين نصفي الدماغ، حيث أن النصف الأيمن هو المسيطر في تمييز الأشكال والتصاميم، وفهم الخصائص الهندسية، وقراءة الوجوه، والموسيقى، وفهم المشاعر والعواطف، والقراءة، أما النصف الأيسر فهو المسيطر في المهارات اللفظية والمعالجة التحليلية والتسلسل الزمني، لذا جاء نيد هيرمان ليدرس السيطرة الدماغية وتطوير مقياس لقياس السيطرة الدماغية وقسم الدماغ إلى أربعة أنظمة ضمن أنماط مختلفة وهي: A، B، C، D، كما أن مجرد وجود فكرة نصفي الدماغ الأيمن والأيسر، تظهر أنماط مختلفة من الفكر وأساليب التعلم، وهذا ما ألهم اهتمام الباحثين في البحث عن النظريات التربوية لمعرفة النصف المسيطر ومحاولة تطوير النصفين في مختلف المجالات، وعلى الرغم من الاختلافات التشريحية بين نصفي الدماغ الأيمن والأيسر، وعلى الرغم من اختلاف الوظائف المتعلقة بكل نصف، إلا أن السيطرة على وظائف الجسم والإحساس تتساوى بين نصفي الدماغ، ويسيطر النصف الأيسر على الجزء الأيمن من الجسم والعكس صحيح (Kok, 2014).

ويعرف جانيش وماهريشي وجايا (Ganesh, Maharishi, 2014: 22) السيطرة الدماغية بأنها: "ظاهرة نفسية يمكن أن تفسر كيف يساهم كل نصف من نصفي الدماغ في التفكير وتحديد أنماط التعلم لدى الأفراد". في حين يرى بشاره والعلوان (2010) أن السيطرة الدماغية هي ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف أحد جوانب الدماغ الثلاثة، وهي: الجانب الأيسر للدماغ، الجانب الأيمن للدماغ، الجانب المتوازي للدماغ عند معالجة المعلومات، أو الخبرات المعرفية المتنوعة.

وأشارت هيليجي (Hellige, 2001)، وديوتش وسبرينجير (Deutsch & Springer, 2003) إلى إمكانية تحديد نمط السيطرة الدماغية لدى الأفراد من خلال منهجين علميين، وهما:

■ تطبيق اختبارات سيكولوجية: كاختبار تورنس (Torance) لقياس السيطرة الدماغية، واختبار مكارثي (Mc-Carthy) لقياس السيطرة الدماغية، ومقياس هيرمان لقياس السيطرة الدماغية.

■ تقنيات التصوير بالأشعة: كجهاز (Positron Emission Tomography)، والجهاز الوظيفي للتصوير بالرنين المغناطيسي، وجهاز التصوير بالرنين المغناطيسي، واختبار الصوديوم أميتال (Sodium Amytal).

بأنه: "صورة انعكاسية يتم تشكيلها للأشياء أو المواضيع التي تشكل الخبرات المكتسبة بعد إدراكها حسياً من قبل الفرد. وعرفه بريدج وهارولد وهالمز وستوكيز وكينارد (Bridge, Harrold, 1064: Holmes, Stokes & Kannard, 2012) بأنه: "قدرة الفرد على إنتاج وتوليد الصور العقلية بشكل مستقل عن المدخلات البصرية المخزنة على شبكية العين". واستناداً إلى ما تم ذكره من تعريفات، يمكن تعريف التخيل بأنه: إحدى العمليات العقلية التي تؤدي إلى بناء صورة لموقف ما، وإنتاج صور محل هذه الموقف، وتكوين صور توافق أوصاف هذا الموقف، كما يساعد الفرد في تشكيل خيال لأشياء لا يمكن إدراكها بالبصر أو السمع، والتي تتضمن معرفة ما حوله.

وللتخيل العقلي أنواع عديدة، من أهمها: التخيل البصري وهو ما يرتبط بالصور، والأشكال والمواقف والمدرجات الصورية، والتخيل السمعي، وهو ما يرتبط بالأصوات المختلفة كأصوات الحيوانات وغيرها من الأصوات، والتخيل الشمّي وهو ما يرتبط بكافة أنواع الروائح، والتخيل الذوقي وهو ما يرتبط بالتذوق والطعن لكافة الأطعمة إن كانت مالحة أو حلوة أو مرة أو حامضة، والتخيل اللمسي وهو ما يرتبط بلمس الشيء من حيث النعومة أو الخشونة (ناجي، 2013).

وتتمثل أهمية التخيل العقلي بأنه يُعدّ أساس عمليات التفكير والإدراك والابتكار والإبداع، وتوفير بيئة تعليمية مشجعة ومليئة بالتخيلات، وإتاحة الفرص للفرد نحو الإبداع والابتكار، وإدراك المفاهيم وفهمها وذلك من خلال تصور المفهوم وتخيله وبناء صورة لهذا المفهوم، كما أنه يمثل الطريقة العلمية في التفكير وحل المشكلات المختلفة، وربط المعلومات والمعرفة، وإنتاج معرفة جديدة، وإدراك النتائج المتوقعة في مختلف المواقف، وتنمية مهارات الاتصال الشفوية والمكتوبة، والمهارات الكتابية، والرسم، وكتابة القصص وغيرها، بالإضافة إلى تحسين المستوى التحصيلي للفرد، بالإضافة إلى تحسين المهارات الانفعالية كتحسين مفهوم الذات والدافعية وضبط الذات، وخلق توجه أكثر إيجابية نحو التعلم والتعليم، وتنمية قدرة التذكر والقدرة التخيلية في ذلك، وتطوير السلوكيات لاجتماعية الإيجابية والفعالة لدى الأفراد (Febello & Cam-pos, 2007).

ويتمثل دور التخيل العقلي في تحليل المكونات والعناصر التي يقدمها العقل والحواس، كما يقوم بإعادة تشكيلها بعيداً عن المدركات المحسوسة بعد تجريدها من ماديتها، وبناء العلاقات الجديدة من خلال إعادة تركيب المكونات، كما يساعد التخيل العقلي في تفعيل الأنشطة الذهنية ومن أهمها التذكر والإدراك، وما يرتبط بالأنشطة الإبداعية والدافعية وتحسين الخبرة (الكناني وديوان، 2012).

كما يساعد التخيل العقلي في تنظيم الاستشارات العقلية، والحد من السلوكيات التي يمارسها الفرد والتي لا يستطيع التأقلم معها بشكل كامل، وإعادة بناء الأفكار السلبية، وزيادة التركيز، وزيادة القدرة على السيطرة والاسترخاء، مما يؤدي إلى

إنّ التخيل العقلي هو أحد الوظائف التي يقوم بها النصف الأيمن من الدماغ، وبهذا يُعدّ عملية دماغية مختلفة عن العمليات التي يقوم بها النصف الأيسر (عفانة وحيش، 2008).

وإنّ الإنسان يستخدم العديد من الآليات العصبية في عملية التخيل العقلي، وتشير نتائج بعض الدراسات إلى أن تشكيل الصور العقلية يعمل على تنشيط الدماغ في بعض المناطق الدماغية (Slotnic, Thompson & Kosslyn, 2011).

ويُعدّ التخيل العقلي أحد العمليات العقلية العليا، والنشاطات الفكرية التي جذبت اهتمام العديد من علماء النفس المعرفي، حيث أجرى العلماء العديد من الدراسات بهدف الكشف عن مكونات التخيل العقلي، وآليات عمله، ووسائل تنميته، وكيفية قياسه، لكونه يرتبط بالعديد من الوظائف العقلية الأخرى: كالإدراك، والانتباه، والتذكر، وفهم اللغة، وتكوين المفاهيم، لذا يُعدّ أحد وسائل التكيف والإبداع، والمحرك الأساسي للعمليات الإبداعية، فالتخيل العقلي صورة أو خيال لشيء أو حدث يتم بناؤها من خلال تخيل صورة عقلية لخبرة سابقة (الكناني وديوان، 2012).

كما تُعدّ عملية التخيل من أهم العمليات الذهنية التي يستطيع الإنسان من خلالها الحصول على الأفكار والمعلومات المبتكرة الجديدة، وهذه العملية موجودة لدى كافة الأفراد، ولكن تختلف من فرد إلى آخر، إذ يقوم الفرد من خلال التخيل العقلي بإنتاج وابتكار صور وأفكار جديدة (أحمد ومنصور، 2010).

ويمكن وصف التخيل العقلي على أنه إيجاد أشكال أو تصورات جديدة لمكونات ومضامين قديمة يحتفظ بها الفرد في ذاكرته نتيجة لمروره بخبرات تعليمية قديمة موجودة، وابتكار أشياء غير مألوفة في الواقع، كما أنه عملية ذهنية عليا ونشاط فكري مهم، كونه يُعدّ نوعاً من العمليات الذهنية ذات العلاقة بالأنشطة والمهارات الذهنية الأخرى، كالإدراك والتخيل، كما يُعدّ المحرك الأساسي للعمليات الإبداعية والابتكارية والأنشطة الذهنية المختلفة (الكناني وديوان، 2012).

وقد حظي مفهوم التخيل العقلي بالعديد من التعريفات التي تناولها الباحثون، حيث عرّفه أحمد ومنصور (2010: 604) بأنه: "نشاط نفسي تحدث خلاله عمليات تركيب، ودمج بين مكونات الذاكرة، والإدراك، وبين الصور العقلية التي شكلها الفرد من خلال خبراته السابقة من أجل تكوين أشكال عقلية جديدة".

ويرى تومسون وهسياو وكوسلن (Thompssson, Hsiao & Kosslyn, 2011: 259) أن التخيل العقلي هو: "عملية تتضمن تكوين التمثيلات البصرية الداخلية وتفسيرها وتحويلها، كما أن أثر التخيل العقلي لا يعكس خصائص منفصلة عن التمثيلات الصورية الداخلية، وينتج التخيل العقلي عن توزيع الانتباه في مناطق محددة من الدماغ من أجل خلق صور غير حقيقية داخل الدماغ".

وعرّف الكناني وديوان (2012: 280) التخيل العقلي

بشكل خاص، حيث يرتبط التخيل العقلي بأنماط السيطرة الدماغية، وبناءً على ذلك اقتضت الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة للكشف عن أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي.

مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة بوجود العديد من العوامل التي قد تؤثر في التخيل العقلي للطلبة، وتترك أثارها على السمات والخصائص الذهنية والمعرفية للطلاب، ومن أهمها أنماط السيطرة الدماغية، وباعتبار التخيل العقلي نشاط إنساني ذهني يرتبط بالعديد من الجوانب المعرفية، والاجتماعية، والإدراكية، والسلوكية لدى الطالب، بالإضافة إلى ارتباطه بالبيئة التعليمية التي يعيش فيها، التي من شأنها أن تؤثر على نمط السيطرة الدماغية لدى الطلبة بشكل إيجابي، أو بشكل سلبي، وبالتالي فإن أنماط السيطرة الدماغية الملائمة، قد تؤدي إلى تحفيز الطلبة، وزيادة التخيل العقلي لديهم، في حين قد تؤدي أنماط السيطرة الدماغية غير المناسبة إلى التأثير بشكل سلبي في التخيل العقلي لدى الطلبة، وما يرتبط بها من جوانب مختلفة للعملية التعليمية بشكل عام، واستناداً إلى ما لاحظته الباحثة من عدم وضوح، وفهم وإدراك لأنماط السيطرة الدماغية لدى طلبة جامعة اليرموك وأثرها في التخيل العقلي جاء الإحساس بمشكلة الدراسة.

أهداف الدراسة

- سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:
- التعرف على مفهوم أنماط السيطرة الدماغية، ومفهوم التخيل العقلي.
- التعرف على أكثر أنماط السيطرة الدماغية شيوعاً لدى طلبة جامعة اليرموك.
- الكشف عن وجود فروق في مستوى التخيل العقلي تعزى إلى اختلاف أنماط السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما.

أسئلة الدراسة

- جاءت الدراسة الحالية بهدف الكشف عن أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي. وبالتحديد فإن مشكلة الدراسة تكمن في الإجابة على التساؤلات الآتية:
- ما أكثر أنماط السيطرة الدماغية (قيد الدراسة) شيوعاً لدى أفراد العينة؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) في مستوى التخيل العقلي تعزى إلى اختلاف أنماط السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما؟

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من أهمية موضوعها

تحسين أداء الفرد في معظم الأنشطة والمهارات الذهنية، كما تساعد مهارات التخيل العقلي في زيادة الوعي الذاتي، وتسهيل اكتساب المهارات المتعددة، وزيادة الثقة بالنفس، والسيطرة على المشاعر، وتخفيف المشاعر السلبية لدى الفرد، وذلك من خلال استخدام الصور وإعدادها لتحسين فاعلية المهارات التي يقوم بها (Mousavi & Meshkini, 2011).

كما أشار ناجي (2013) إلى العديد من النظريات التي تناولت التخيل العقلي، وهي:

- أولاً: نظرية التحليل النفسي: تشير هذه النظرية إلى أن عملية التخيل العقلي تتمثل بالسلوك الخيالي المستخدم من الفرد، والذي يلعب دوراً كبيراً في التقليل من مستوى التوتر والقلق لدى الفرد، كما يقوم التخيل العقلي بمساعدة الفرد بالشعور بالإشباع والوصول إلى ما يرغب.

- ثانياً: النظرية السلوكية: تشير هذه النظرية إلى أن الإدراك وما يتبعه من تخيل لا يفسران السلوك، وإنما هما سلوكان يجب تفسيرهما، وذلك من خلال الرجوع لتاريخ الفرد في كيفية تعامله مع الأحداث، فالفرد قد يميل لرؤية أو سماع مثيرات كانت معززة عندما رآها أو سمعها من قبل، ولكنها غير موجودة في الوقت الحالي.

- ثالثاً: النظرية المعرفية: تشير هذه النظرية إلى أن التخيل هو القوة التي تربط بين خبرات الفرد السابقة وخبراته الحديثة وذلك بهدف إنتاج خبرات جديدة غير متطابقة مع الخبرات السابقة للفرد، أو الخبرات الحديثة، ومن أهم النظريات المعرفية التي فسرت التخيل هي: نظرية الترميز المزدوج، وهي ما أشارت إلى وجود نظامين مختلفين للتخيل ومعالجة المعلومات المتعلقة بهما، وهما: النظام اللفظي الذي يعالج المعلومات اللفظية المكانية، والنظام غير اللفظي الذي يعالج المعلومات اللفظية والمتمثلة بالصور والرموز، ويتم دمج الصور بالرموز لتمثيل المعلومات بالذاكرة بطريقة مترابطة يسهل تذكرها وفهمها، أما نظرية الصورة فجاءت بعد نظرية الترميز المزدوج لتحل محل الانتقادات الموجهة لها، وتفترض هذه النظرية بأن الخيال نظام منفصل وهو يقوم على مبدأ فصل الصور، وإعادة تجميعها من الذاكرة، علماً بأن الصور تتكون من بقايا انطباعات ومشاعر كانت في السابق شبيهة لصور معينة، لذا اهتمت هذه النظرية بالتخيل العقلي من خلال الخصائص المكانية، والتي تسعى في اكتشاف معلومات عن الخيال والعمليات التي تنتج الصور الذهنية.

- رابعاً: النظرية التنشيطية: تعتمد هذه النظرية على مبدأ أن الإدراك البصري لا يقوم على تمثيلات داخلية ولكنه يعتمد على الخبرات البصرية التي يحاول الفرد من خلالها استكشاف العالم المحيط به، كما تفترض أن الفرد يمتلك عمليات بحث تساهم في مشاهدة وتخيل المفاهيم المتنوعة في عالمه ومحيطه.

ويتضح مما سبق عرضه من أدبيات تتعلق بأنماط السيطرة الدماغية والتخيل العقلي، وجود أثر لأنماط السيطرة الدماغية على التخيل العقلي لدى الطلبة بشكل عام، وطلبة الجامعات

واختبار التخيل العقلي.

الدراسات السابقة

أجرى حنورة والهاشم (1989) دراسة هدفت إلى الكشف عن الفروق في بعض الخصائص العقلية والوجدانية، وعلاقتها بالسيطرة الجانبية لأحد نصفي الدماغ. تكونت عينة الدراسة من (88) طالباً وطالبة من طلبة الثانوية العامة في مدارس الكويت الثانوية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مقياس تورك للسيطرة الدماغية. أظهرت نتائج الدراسة أن نمط السيطرة الدماغية السائد هو المتوازي، بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائية في الأداء على مقياس السيطرة اليمني، تعزى لمتغير التخصص، لصالح طلبة الفرع العلمي، وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية في الأداء على مقياس السيطرة الدماغية الكلي تعزى لمتغير الجنس.

كما أجرى كرافن وكانميشير (O'Carven & Kansisher, 2000) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين التخيل العقلي للأشياء والوجوه، والتنشيط الدماغية للسيطرة الدماغية لبعض المناطق في الدماغ. تكونت عينة الدراسة من (8) طلبة من طلبة مرحلة البكالوريوس، والذين طلب منهم تخيل مجموعة من الأماكن، والوجوه المقدمة لهم. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام التصوير الطبقي المغناطيسي للدماغ خلال عملية التخيل العقلي. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين القدرة على أداء مهمة التخيل العقلي وتنشيط الجزء الأيمن من الدماغ. كما أشارت النتائج إلى أن القشرة الدماغية الأمامية كانت الجزء الدماغية المسؤول عن التخيل البصري في الدماغ.

وأجرى ماروتا وماكيف وبيهمان (Marotta, Mckeff & Behrmann, 2003) دراسة في الولايات المتحدة هدفت إلى الكشف عن أثر السيطرة الدماغية على التخيل البصري، ومسك الأشياء الموجهة ذاتياً لدى عينة من الأفراد. تكونت عينة الدراسة من (6) أفراد يعانون من بعض الضعف في السيطرة الدماغية بالجانب الأيسر، إضافةً إلى عينة مكونة من (6) أفراد، منهم (3) ذكور، و (3) إناث من الأفراد العاديين. ولتحقيق أهداف الدراسة تم عقد (96) جلسة مخبرية تقوم على أساس إجراء مهام تمييز أشياء بصرية مختلفة باستخدام أشكال متعددة. كما تم إجراء مسح دماغي للأفراد خلال المشاركة في المهمة. وأظهرت نتائج الدراسة أن الأفراد العاديين كانوا أكثر قدرة على تمييز الأشياء والأشكال المقدمة مقارنةً مع الأفراد المصابون بخلل في السيطرة الدماغية بالجانب الأيسر، وأن مرضى السيطرة الدماغية في الجانب الأيسر أظهروا تبايناً أكبر في القدرة على تحديد الأشياء المستهدفة في مهمة مسك الأشياء الموجهة مقارنة مع الأفراد العاديين.

وقام نوفل (2004) بدراسة هدفت إلى الكشف عن نوع السيطرة الدماغية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية (الأونروا). ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار سيطرة النصفين

المتمثل بالكشف عن أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي، وتبرز هذه الأهمية من خلال جانبين، وهما:

- الأهمية النظرية: يتوقع أن تسهم هذه الدراسة في توفير إطار نظري حول أنماط السيطرة الدماغية، والتخيل العقلي، الذي قد يستفيد منه الباحثين ضمن هذا المجال، والقائمين على العملية التعليمية التربوية، بالإضافة إلى ما ستوفره الدراسة من بيانات ومعلومات حول هذا الجانب.

- الأهمية العملية: يمكن لنتائج هذه الدراسة أن تساعد المسؤولين التربويين، والمرشدين في التعرف على أنماط السيطرة الدماغية وأثرها في التخيل العقلي لدى الطلبة، مما يساهم في وضع برامج تساعد في تحسين التخيل العقلي لدى الطلبة بناءً على أنماط السيطرة الدماغية، وبناء وإعداد المناهج الدراسية، واستخدام طرق وأساليب تدريس تراعي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة خلال العملية التعليمية، كما تقدم هذه الدراسة ثلاث أدوات يتوفر فيها دلالات مقبولة من الصدق والثبات قد يستفيد منهم الباحثون في الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية.

التعريفات الاصطلاحية الإجرائية

اشتملت الدراسة على المفاهيم الآتية:

- السيطرة الدماغية: هي ميل الفرد إلى الاعتماد على أحد جوانب الدماغ في معالجة المعلومات واسترجاعها وتذكرها، وتنمية الخبرات والمعارف المتنوعة (الحزيمي، 2012). وتقاس في هذه الدراسة بعدد الدرجات التي يحققها في كل ربع من أرباع الدماغ على مقياس السيطرة الدماغية، ويتم الحصول على أربع درجات نتيجة تطبيق مقياس السيطرة الدماغية.

- التخيل العقلي: عملية عقلية تتضمن تكوين وتفسير التمثيلات البصرية، مما يؤدي إلى توزيع الانتباه في مناطق معينة من الدماغ، وذلك بهدف خلق صور غير حقيقية داخل الدماغ (حنورة، 2003). ويقاس في هذه الدراسة من خلال درجة الطالب التي يحصل عليها نتيجة أدائه على اختبار التخيل العقلي.

حدود الدراسة

اقتصرت نتائج الدراسة على الحدود الآتية:

- الحدود المكانية: اقتصرت تطبيق هذه الدراسة في جامعة اليرموك.

- الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على طلبة البكالوريوس في جامعة اليرموك.

- الحدود الزمنية: تم تطبيق هذه الدراسة في العام الدراسي 2014/2015.

- كما تتحدد نتائج الدراسة بالخصائص السيكمترية للأدوات المستخدمة، والمتمثلة بمقياس السيطرة الدماغية،

وقام طلافحة والزغول (2009) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أنماط التعلم السائدة لدى طلبة جامعة مؤته، ومدى اختلاف هذه الأنماط في ضوء متغيرات: الجنس، التخصص الأكاديمي. تكونت عينة الدراسة من (490) طالباً وطالبة (220 من الذكور، 270 من الإناث) موزعين حسب تخصصاتهم الأكاديمية إلى (305) من طلبة التخصصات الأدبية، و (185) من طلبة التخصصات العلمية. طبق الباحثان مقياس تورانس وزملائه المعروف باسم "أسلوب تعلمك وتفكيرك- نموذج أ". أظهرت النتائج سيطرة النمط الأيسر من التعلم لدى أفراد عينة الدراسة، يليه النمط الأيمن، فالمتكامل، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسب انتشار الأنماط الثلاثة لدى أفراد العينة تبعاً لمتغير التخصص، وجاءت الفروق لصالح طلبة التخصصات الأدبية.

وهدف الدراسة التي أجرتها حمش (2010) إلى التعرف إلى بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالسيطرة الدماغية لدى طلبة الصف التاسع في مدينة غزة. تكونت عينة الدراسة من (134) طالباً وطالبة (72 ذكور، 62 إناث) تم اختيارهم باستخدام المعاينة العشوائية العنقودية. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة اختبار السيطرة الدماغية، واختبار أنماط التفكير الرياضي. أشارت النتائج إلى عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين أنماط السيطرة الدماغية (الأيمن، والأيسر) وبين أنماط التفكير الرياضي، كما أشارت النتائج إلى وجود تفاعل دال إحصائياً في أنماط التفكير الرياضي تعزى إلى متغيرات الجنس ونسفي الدماغ.

ما الدراسة التي أجراها سافالتير وجلودز وفوكمان (Saf-hater, Glodez & Vukman, 2013) فقد هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين القدرة المكانية، والنمذجة ثلاثية الأبعاد، وأساليب التفكير والسيطرة الدماغية. تكونت عينة الدراسة من (62) طالباً و (28) طالبة من طلبة الصفوف (السادس- التاسع)، تم اختيارهم عشوائياً من طلبة المدارس في مختلف المناطق في سلوفينيا. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام تصوير الرنين المغناطيسي، ومقياس السيطرة الدماغية، والاستبانة في عملية جمع البيانات. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين السيطرة الدماغية والقدرة المكانية للطلبة، وأن النصف الأيمن من الدماغ كان هو النمط المسيطر لدى الذكور، بينما كان النصف الأيسر للدماغ هو المسيطر لدى الإناث.

وأجرى زفيجنستيف وكيليمنز وشيكو وماتيك وساك وماتاك (Zvyagintsev, Celemens, Chechko, Mathiak, Sack & Mathak, 2013) فقد هدفت إلى التعرف إلى العلاقة بين التخيل العقلي وبين معالجة المعلومات السمعية والبصرية لدى طلبة الجامعة. تكونت عينة الدراسة من عدد من طلبة مرحلة البكالوريوس تم اختيارهم عشوائياً من إحدى الجامعات التشيكية. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام تصوير الرنين

الكرويين للدماغ، وبرنامج تعليمي تعليمي مستند إلى نظرية الإبداع. تكونت عينة الدراسة من (110) طالباً وطالبة من طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية. تم توزيعهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة كبيرة من أفراد عينة الدراسة يستخدمون الجانب الأيسر من الدماغ، بعكس الجانب الأيمن، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى ليهمان وكونيج وهينجيلير وستريك وكوشي وكوكو وباسكول- مارقوي (Lehmann, Konig, Henggeler, Strik, Kochi, Koukkou & Pascual- Marqui, 2004) دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية هدفت إلى الكشف عن مناطق الدماغ التي يتم تنشيطها من خلال التخيل العقلي وذلك مقارنة بعملية التفكير المجرد. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام استراتيجية التخيل العقلي وذلك من خلال القيام بأنشطة عقلية عفوية لمجموعة أفراد عينة الدراسة التجريبية، ومراقبة ما يحدث في الدماغ وذلك من خلال إجراء تخطيط للدماغ خلال الأنشطة العقلية والتي تضمنت تكرار موضوعات وجمل مشتركة بالكلمة الأخيرة. تكونت عينة الدراسة من (63) طالباً وطالبة، تم توزيعهم إلى مجموعتين، تجريبية تم تدريسها وفقاً لاستراتيجية التخيل العقلي، وضابطة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنشيط مناطق الدماغ تعزى لاستخدام التخيل العقلي، لصالح المجموعة التجريبية، كما بينت النتائج وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين القدرة على التخيل العقلي وتنشيط الجزء الأيمن من الدماغ.

وأجرى الناجي والعاني (2007) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام استراتيجية التخيل في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا وفي الاتجاهات نحو الكيمياء وفق نصف الكرة الدماغية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي مكون من (27) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ومقياس الاتجاهات نحو الكيمياء المكون من (30) فقرة، ومقياس لتصنيف أسلوب تفكير الطالبات وفق نصف الكرة الدماغية المكون من (44) فقرة، بالإضافة إلى إعداد المادة التعليمية وفق استراتيجية التخيل. تكونت عينة الدراسة من (74) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي، تم توزيعهن إلى مجموعتين، ضابطة مكونة من (38) طالبة، وتجريبية مكونة من (36) طالبة تم تدريسهم باستخدام استراتيجية التخيل. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في علامات الطالبات على الاختبار التحصيلي، لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود أثر دال إحصائياً في تحصيل الطالبات يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس وأساليب التفكير وفق نصف الكرة الدماغية، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في علامات الطالبات على مقياس الاتجاهات نحو الكيمياء، لصالح المجموعة التجريبية.

من مجتمع الدراسة، وتم اختيار الطلبة حسب الكليات العلمية والإنسانية، واختيار الشعب الدراسية التي سيتم تطبيق المقياس على الطلبة وفقاً للتخصصات العلمية والإنسانية، حيث تضمنت التخصصات العلمية (الطب، الهندسة، العلوم)، والتخصصات الإنسانية (الآداب، الصحافة، الاقتصاد، الشريعة، التربية).

أداتي الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، كما تم الإطلاع على المقياس التي تم الاستفادة منها لتطوير أداتيت الدراسة، وهي كما يأتي:

◆ أولاً: مقياس السيطرة الدماغية

تم استخدام مقياس السيطرة الدماغية بصورته المختصرة، والمعد من الحزيمي (2012)، وقد استخدم للكشف عن أنماط السيطرة الدماغية لدى طلبة جامعة اليرموك، بالإضافة إلى التفضيلات الدماغية التي يستخدمها الفرد في حياته اليومية وأنماط التفكير لديه. وتكون مقياس السيطرة الدماغية من (56) فقرة موزعة على أربعة أنماط، وهي:

● النمط (A): ويشير هذا النمط إلى مهارات التحليل، والتقييم، والحسابات، والتقنيات، والدراسات المالية ودراسات الجدوى، والتقديرات الحرجة، ويتميز صاحب هذا النمط بأنه عقلاني، ومتعمق، ودقيق منطقي، وجازم، وغير مندفع، وكسول ودقيق في الحسابات، ومحدود بالحاجة للإثبات أو الشرح. ولقد أعطي هذا النمط (14) فقرة.

● النمط (B): ويشير هذا النمط إلى مهارات التنظيم، والتنفيذ، والدقة، والإدارة، والتخطيط العملي، والمهام العملية، والإكمال، ويتميز صاحب هذا النمط بأنه دقيق، ومنهجي، وإجرائي، واعتماد، وقابل للتنبؤ، ومنظم، ويراعي التفاصيل، ومنفذ، ويمكن أن يظهر صاحب هذا النمط بأنه صياد أخطاء، ويميل للرئاسة، وملازم للعمل، ولقد أعطي هذا النمط (14) فقرة.

● النمط (C): ويشير هذا النمط إلى المهارات ذات العلاقة ببناء علاقات مع العملاء، والتعليم، والاتصال، وتوقع الحاجات، وتوعية الفريق، والمبادئ الأخلاقية، ويتميز صاحب هذا النمط بأنه مهتم بالآخرين، وودود، واجتماعي، وعاطفي، ويتميز بالصفات الإنسانية. ويمكن أن يظهر شديد الحساسية، وغير مناسب للأعمال التجارية، وعاطفي، وانفعالي، وقد أعطي هذا النمط (14) فقرة.

● النمط (D): ويشير هذا النمط إلى مهارات التجديد، والرؤية، والتفكير العرضي، والجمع بين الشيء ونقيضه، والشمولية، والتخطيط الاستراتيجي للتغيير، ويتميز صاحب هذا النمط بأنه استكشافي، وتخيلي، ومغامر، وتجريبي، وفني، ويمكن أن يظهر بأنه غير مركز، ومندفع، وعاجل، وغافل عن التوقيعات النهائية، وغامض، ويميل للخروج عن الموضوع والاستنتاج غير المترابط، والتخمين، وقد أعطي هذا النمط (14) فقرة.

المغناطيسي خلال عمليات التخيل من أجل معرفة النشاط الدماغي خلال هذه العملية. أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية بين التخيل العقلي، ومعالجة المعلومات لدى الفرد، حيث أشارت نتائج تصوير الرنين المغناطيسي إلى أن الفرد يقوم باستخدام المعلومات البصرية والسمعية المخزنة لديه خلال عملية التخيل العقلي.

التعقيب على الدراسات السابقة

بمطالعة الدراسات السابقة التي تناولت متغيرات الدراسة، يلاحظ أن هناك دراسات تناولت العلاقة بين التخيل العقلي، والتنشيط الدماغي للسيطرة الدماغية، كدراسة كرافن وكانميشير (O'Carven & Kansisher, 2000)، في حين تناولت دراسات أخرى الفروق في بعض الخصائص العقلية، وعلاقتها بالسيطرة الجانبية لأحد نصفي الدماغ، كدراسة المحبوب حنورة والهاشم (1989). وهناك بعض الدراسات التي حاولت الكشف عن أثر التدريس باستخدام استراتيجية التخيل في تحصيل الطلبة وفق نصفي الكرة الدماغية، كدراسة الناجي والعاني (2007)، حيث أشارت نتائجها إلى عدم وجود أثر دال إحصائياً في تحصيل الطالبات يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس، وأساليب التفكير وفق نصفي الكرة الدماغية.

كما تناولت دراسات أخرى العلاقة بين الذاكرة البصرية والتخيل العقلي والسيطرة الدماغية، كدراسة سلونك وتومسون وكوسلاي (Slotnic, Thompson & Kossly, 2011)، حيث أشارت إلى وجود علاق ارتباطية بين تنشيط الجزء الأيمن من الدماغ والقدرة على أداء مهمة التخيل العقلي.

الطريقة والإجراءات

منهجية الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي، والذي يستخدم للكشف عن علاقة ما بين متغيرين أو أكثر، ومعرفة درجة تلك العلاقة (البشر، 2012)، لذلك استخدمت الباحثة هذا المنهج للكشف عن أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مقياسين، وهي: السيطرة الدماغية، والتخيل العقلي، لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة.

مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة جامعة اليرموك المسجلين للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2014/2015، والبالغ عددهم (31037) طالباً وطالبة، منهم (13328) طالباً، و(17709) طالبة، موزعين على (15) كلية علمية وإنسانية.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (500) طالب وطالبة، منهم (227) طالباً، و(273) طالبة، تم اختيارهم بالطريقة المتيسرة

الصدق وثبات مقياس السيطرة الدماغية بصورته الأصلية

أجريت عدة دراسات على مقياس هيرمان الأصلي للتحقق من صدق الصورة الأصلية للمقياس وثباتها، حيث وجد أنها تتمتع بدلالات صدق وثبات متنوعة يمكن إجمالها على النحو الآتي:

■ مقياس السيطرة الدماغية ليس اختباراً، ولكنه مصمم لقياس التفضيلات العقلية، وقد تم التحقق من الصدق الظاهري له بعرضه على عدد من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال أبحاث الدماغ.

■ تتطلب مؤشرات الصدق المرتبط بمحك مقاييس إضافية يتم استخدامها بالإضافة إلى مقياس السيطرة الدماغية لهيرمان، وهذه المقاييس الإضافية تعمل كمحك للحكم على نمط السيطرة الدماغية والتفضيلات العقلية لدى الفرد، كما أن الدرجات نفسها على مقياس هيرمان تعمل كمحك لاختيار مجموعات من الأفراد تختلف في أنماط التفكير والسيطرة الدماغية والتحقق من الاستنتاجات الخاصة بسلوكهم وأدائهم على مقاييس أخرى مشابهة، وقد استخدم في مقياس هيرمان مؤشر نمط الشخصية لمايرز بريجز، حيث تم فحص معامل الارتباط بين الدرجات عليه وعلى مقياس بعد الانطوائية/ الانبساطية في مقياس هيرمان في دراسة كيفن (Kevin) المشار إليها في (Bunderson, 2005) وكان مرتفعاً نسبياً.

■ تعد أدلة صدق البناء هي الأكثر صلة وعلاقة بمقياس هيرمان، ويتعلق صدق البناء لمقياس هيرمان بكل من صدق البناء الداخلي وصدق البناء الخارجي، ففيما يتعلق بالصدق الخارجي للمقياس فهو يساعد في تقييم الصدق بمقارنة البنى الداخلية فيه بالبنى الخارجية عنه، أما صدق البناء الداخلي فهو يرتبط بعدد البنى أو الأبعاد الأساسية أو العوامل المقاسة بالأداة، وهي هنا أنماط السيطرة الدماغية المرتبطة بكل ربع من أرباع الدماغ: الجزء الأيسر العلوي A، والجزء الأيسر السفلي B والجزء الأيمن السفلي C والجزء الأيمن العلوي D، إضافة إلى النصف الأيسر الذي يضم الجزأين A و B، والنصف الأيمن الذي يضم الجزأين C و D، وكذلك النصف العلوي الذي يضم الجزأين A و D، والنصف السفلي الذي يضم الجزأين B و C.

وللتحقق من صدق المقياس قام هيرمان بتطبيقه على عينة قوامها (6989) مفحوصاً تم إيجاد مصفوفة معاملات ارتباط الدرجات فيها على الأجزاء المختلفة للدماغ، وقد أشارت النتائج أن قيم معاملات الارتباط تراوحت ما بين (0.86 - 0.98)، وهذه القيم مقبولة لغايات البحث العلمي وتعكس صدق المقياس لقياس أساليب التعلم والتفكير ونمط السيطرة الدماغية (الطريحي وكاظم، 2013).

كما تم التأكد من ثبات المقياس، وذلك من خلال حساب قيم معاملات الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا)، حيث تراوحت القيم ما بين (0.77 - 0.88)، كما تم حساب قيم معاملات بيرسون (ثبات الإعادة)، حيث تراوحت القيم ما بين (0.86 -

0.96)، مما جعل هذه القيم مناسبة لاستخدام المقياس لأغراض تحقيق أهداف الدراسة (الطريحي وكاظم، 2013).

وللتحقق من صدق مقياس هيرمان الذي عرّبه الحزيمي (2012)، وقام بإجراء التعديلات على مقياس هيرمان الأصلي، وتعريبه، وتقنيته على البيئة السعودية، وتطبيقه على عينة مكونة من (9) أفراد، كما قام بتطبيق مقياس هيرمان الأصلي على مجموعة أخرى مكونة من (9) أفراد، وتمت مقارنة النتائج، وكانت متقاربة جداً، كما تم حساب قيم معاملات الارتباط، وجاءت مناسبة لاستخدام المقياس لأغراض البحث العلمي.

كما قام الطريحي وكاظم (2013) من التحقق من صدق مقياس هيرمان وثباته (الصورة المختصرة) بعرضه على مجموعة من الخبراء المتخصصين في العلوم التربوية والنفسية لبيان صلاحية الفقرات وانتمائها إلى المجال، وتم قبول جميع فقرات المقياس مع إجراء بعض التعديلات المناسبة لعدد قليل جداً من الفقرات، كما تم تطبيق المقياس على عينة بلغت (60) طالباً وطالبة من طلبة المدارس الإعدادية والثانوية، وبواقع (30) طالباً ومن مدارس الذكور، و (30) طالبة من مدارس الإناث، وقد تبين أن تعليمات المقياس وفقراته كانت واضحة باستثناء بعض التعديلات القليلة التي تم تعديلها، وبلغ متوسط الوقت المستغرق للإجابة على فقرات المقياس (30) دقيقة.

كما تم حساب صدق الفقرات لكل مقياس من المقاييس الفرعية الأربع للسيطرة الدماغية على حدة، وذلك باستعمال طريقة الاتساق الداخلي للفقرات، كما تم حساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية لكل نمط من أنماط السيطرة الدماغية، واتضح أن جميع فقرات المقياس تتميز بمعامل ارتباط معتدل وفق معيار أبيل، والذي حدد (0.19) فأكثر كمعيار لصدق الفقرة، وتراوحت درجات معامل ارتباط بوينت باي سيريل ما بين (0.33 - 0.69).

صدق مقياس السيطرة الدماغية في الدراسة الحالية

للتحقق من صدق مقياس السيطرة الدماغية تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الإرشاد، وعلم النفس التربوي، ومناهج التدريس والقياس والتقويم واللغة العربية في جامعة حائل، وطلب إليهم إبداء الرأي والملاحظات حول المحتوى العلمي للمقياس وسلامة الصياغة اللغوية للفقرات، ومدى انتماء الفقرات بالمجالات التي أدرجت فيها، ووضوحها من حيث المعنى، وسهولة الفهم، وأية ملاحظات وتعديلات يرونها مناسبة، حيث تم اعتماد ما نسبته (80%) من إجماع المحكمين، وقد اقتصر ملاحظات المحكمين على إجراء التعديلات اللغوية باعتبار أن مقياس السيطرة الدماغية من المقاييس العالمية، وبناءً على اقتراحات المحكمين وملاحظاتهم تم تعديل المقياس وإخراجه بشكله النهائي.

ثبات مقياس السيطرة الدماغية

للتحقق من ثبات مقياس السيطرة الدماغية، تم تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (50)

بصورته النهائية يتضمن تقديم صفحتين للمفحوص، وكل صفحة تتضمن صورة واحدة غير محددة المعالم، أو الهوية، ويُطلب من المفحوص خلال (5) دقائق ذكر أكبر عدد ممكن من الأفكار التي تشير إليها الصورة المعنية، وكلما كانت الأفكار نادرة وجيدة كان ذلك أفضل، من حيث الحصول على أعلى درجة، وقد كشف المقياس قدرته على تشخيص خصوبة الخيال كمتغير له استقلالية عن كل من الابداع والذكاء (حنورة، 2003).

● الصدق وثبات مقياس التخيل العقلي بصورته الأصلية

أوجد حنورة (2003)، مؤشرات صدق المقياس من خلال عرضه على مجموعة من الأشخاص في علم النفس في الجامعات المصرية، وتم الأخذ بملاحظاتهم، وإخراج المقياس بصورته النهائية، واعتبر ذلك مؤشراً على صدق المحتوى للمقياس، بحيث تكون المقياس بصورته النهائية من (12) صورة.

كما تحقق الباحثون من مؤشرات ثبات الاتساق الداخلي للمقياس باستخدام معادلة كرونباخ ألفا من خلال تطبيقه على عينة من طلبة الجامعة قوامها (203) طالباً وطالبة، حيث كانت جميع معاملات الارتباط دالة، ومناسبة لإجراءات البحث العلمي.

● صدق مقياس التخيل العقلي في الدراسة الحالية

للتحقق من صدق مقياس التخيل العقلي، تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال الإرشاد وعلم النفس التربوي، ومناهج التدريس والمقياس والتقويم واللغة العربية، والبالغ عددهم (7) محكمين، وذلك لإبداء الآراء والملاحظات حول المحتوى العلمي، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسباً، وكان محك إبقاء الشكلين هو اتفاق (6) محكمين على صلاحيتها، لذلك بقي المقياس كما هو، وتم اعتمادها لتحقيق أهداف الدراسة.

● ثبات مقياس التخيل العقلي

تم حساب معامل الثبات لاختبار التخيل العقلي باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (Test-Retest) على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة قوامها (50) طالباً وطالبة، وتم حساب معاملات الثبات، حيث كانت معاملات الثبات للأصالة والطلاقة والمرونة (0.63)، (0.74)، (0.78) على التوالي.

● تصحيح مقياس التخيل العقلي

تم تصحيح مقياس التخيل العقلي وفق المنطق الذي وضعه جيلفورد (Gillford) في تقدير درجات الأصالة والمرونة والطلاقة، وذلك وفقاً للخطوات الآتية:

- يحصل الطالب المفحوص على العلامة الكلية للاختبار الابداعي من خلال جمع العلامات الكلية للمهارات الثلاث (الطلاقة - المرونة - الأصالة).

- العلامة الكلية للطلاقة + العلامة الكلية للمرونة + العلامة الكلية للأصالة = العلامة الكلية للاختبار الابداعي.

طالباً وطالبة، وتمت إعادة التطبيق على العينة نفسها بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (Test-Retest)، بعد فاصل زمني مدته أسبوعين من التطبيق الأول، وتم حساب قيم معاملات ارتباط بيرسون (معامل ثبات الاستقرار) بين تقديراتهم في المرتين على المقياس ككل، والمجالات منفرد، حيث تراوحت ما بين (0.76 - 0.83).

كما تم أيضاً حساب قيم معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وفقاً لمعادلة كودر ريتشاردسون-20 (KR-20)، إذ تراوح معامل الثبات بين (0.71 - 0.79)، كما تراوحت قيم ثبات إعادة ما بين (0.76 - 0.83)، حيث جاء النمط (A) بأعلى قيمة (0.83)، بينما جاء النمط (D) في المرتبة الأخيرة، حيث بلغ ثبات إعادة (0.76)، بينما تراوحت قيم الاتساق الداخلي للأنماط ما بين (0.71 - 0.79)، حيث جاء النمط (B) في المرتبة الأولى بقيمة (0.79)، وجاء النمط (A) في المرتبة الأخيرة بقيمة (0.71). وعُدّت هذه القيم مناسبة لتحقيق أهداف الدراسة.

تصحيح مقياس السيطرة الدماغية

تم تصحيح مقياس السيطرة الدماغية وفق الآتي:

1. بالنسبة للفقرات الإيجابية، تُعطى الإجابة (نعم) علامة واحدة، في حين تُعطى الإجابة (لا) العلامة صفراً. أما بالنسبة للفقرات السلبية، تُعطى الإجابة (نعم) العلامة صفر، في حين تُعطى الإجابة (لا) علامة واحدة، وقد بلغ عدد الفقرات السلبية فقرتين، وهما الفقرة (12) من النمط الأول "A"، والفقرة (13) من النمط "D".
2. يتم استخراج درجة الفرد على النصف الأيسر من الدماغ بجمع الدرجات المتحققة له على الفقرات المنتمية إلى الجزأين (الأيسر العلوي A، والأيسر السفلي B)، وكذلك درجة الفرد على النصف الأيمن من الدماغ بجمع الدرجات المتحققة له على الفقرات المنتمية إلى الجزأين (الأيمن السفلي C، والأيمن العلوي D)، ويمكن إيجاد درجة الفرد على النصف العلوي من الدماغ بجمع الدرجات المتحققة له على الربيعين (A)، و (D)، وكذلك جمع الدرجات على الربيعين السفليين (B)، و (C)، لإيجاد درجة الفرد على النصف السفلي من الدماغ.

3. تراوحت درجة الطالب على كل نمط ما بين (0 - 14)، حيث تمثل الدرجة (14) الدرجة العليا التي قد يحصل عليها الطالب في كل نمط، وذلك لأن كل نمط مكون من (14) فقرة، وعند التصحيح تعطى كل فقرة درجة واحدة.

ثانياً: مقياس التخيل العقلي

استخدم في هذه الدراسة اختبار التخيل من إعداد حنورة (2003)، ويعتمد في معظمه على فحص استنباطي وفقاً لاستشارة التفكير الخيالي، وكان الاعتماد على (12) صورة، وتم الموافقة عليها من المحكمين، أما حالياً فأصبح المقياس

- الجنس، وله فئتان: (ذكر، أنثى).
- ثانياً: المتغيرات التابعة
- التخيل العقلي.

المعالجات الإحصائية

- للإجابة عن السؤال الأول تم استخدام التكرارات والنسب المئوية لأنماط السيطرة الدماغية.
- للإجابة عن السؤالين الثاني تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كما تم استخدام تحليل التباين الثنائي واختبار شيفيه للكشف عن الفروقات الفردية تبعاً لمتغيري الدراسة.

نتائج الدراسة

- ◀ أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: "ما أكثر أنماط السيطرة الدماغية (قيد الدراسة) شيوعاً لدى أفراد العينة؟".
- للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأنماط السيطرة الدماغية تبعاً لمتغير الجنس، والجدول (1) يبين ذلك.

جدول (1):

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأنماط السيطرة الدماغية

الانحرافات المعيارية	المتوسطات الحسابية	أنماط السيطرة الدماغية
0.98	0.188	A
0.62	0.220	B
0.78	0.266	C
0.67	0.326	D

يبين الجدول (1) أن النمط (D) حصل على متوسط حسابي بلغ (0.326)، تلاه النمط (C) متوسط حسابي بلغ (0.266)، ثم النمط (B) متوسط حسابي بلغ (0.220)، بينما جاء (A) بمتوسط حسابي بلغ (0.188)، وهذا يشير أن أكثر أنماط السيطرة الدماغية شيوعاً لدى أفراد العينة نمط (D).

◀ ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: "هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في مستوى التخيل العقلي تعزى إلى اختلاف السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي تبعاً لمتغيري السيطرة الدماغية والجنس، كما هو مبين في الجدول (2).

- العلامة الكلية للطلاقة، وتحسب من مجموع الدرجات الفرعية للطلاقة، وتحسب العلامة الفرعية للطلاقة من مجموع الاستجابات التي استجاب لها الطالب المفحوص على النشاط الواحد، يعني ذلك: مجموع استجابات الطالب المفحوص على النشاط الأول + مجموع استجابات الطالب المفحوص على النشاط الثاني = العلامة الفرعية للطلاقة، حيث تم إعطاء علامة واحدة لكل استجابة يقدمها الطالب.

- العلامة الكلية للمرونة: وتحسب من مجموع الدرجات الفرعية للمرونة، وتحسب العلامة الفرعية للمرونة من مجموع الاستجابات التي استجاب لها الطالب المفحوص على النشاط الواحد، أن يُعطى درجة واحدة لكل فئة للاستجابات: أي يتم تحديد درجة المرونة الفرعية للمرونة بعدد الفئات التي تتوزع عليها استجابات الطلبة المفحوصين.

- العلامة الكلية للأصالة: وتحسب من عدد الاستجابات النادرة وغير الشائعة بين استجابات الطلبة المفحوصين، ويعبر عنه بالنسبة المئوية لتكرار الاستجابة.

إجراءات الدراسة

لأغراض تحقيق أهداف الدراسة تمت الإجراءات وفق الخطوات الآتية:

- إعداد أداتي الدراسة بصورتها النهائية بعد التحقق من مؤشرات صدقها، وثباتها من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين، وتطبيقها على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة.

- اختيار أفراد عينة الدراسة من طلبة جامعة اليرموك بالطريقة العشوائية، مع مراعاة تمثيل عينة الدراسة لمجتمع الدراسة الكلي.

- توزيع أداتي الدراسة على أفراد العينة، وبيان جميع المعلومات المتعلقة بالإجابة على فقرات أدوات الدراسة، حيث تم توزيع (550) استبانة على الطلبة، وتم استرداد (523) استبانة، وبمراجعة وتدقيق الاستبانات، تم استبعاد (23) استبانة لعدم وضع الجنس، أو ترك بعض الفقرات دون إجابة، وبالتالي تكونت عينة الدراسة بصورتها النهائية من (500) طالب وطالبة، منهم (227) طالباً، و (273) طالبة.

- إدخال البيانات في ذاكرة الحاسوب، واستخدام المعالجات الإحصائية، وفقاً لأسئلة الدراسة، لاستخلاص النتائج، وتقديم التوصيات المناسبة في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج.

متغيرات الدراسة

- أولاً: المتغيرات المستقلة:
- السيطرة الدماغية: ولها أربعة مستويات، وهي: (Q-A، Q-Q، Q-B، Q-C، Q-D).

جدول (2):

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي تبعاً لمتغير السيطرة الدماغية والجنس

المجموع			أنثى			ذكر				
العدد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
94	1.591	8.51	47	1.632	8.11	47	1.457	8.91	A	الطلاقة
110	1.129	7.97	57	1.193	7.60	53	0.904	8.38	B	
133	1.734	7.83	79	1.159	8.84	54	1.334	6.35	C	
163	1.120	9.06	90	0.882	9.31	73	1.299	8.75	D	
500	1.492	8.39	273	1.349	8.61	227	1.612	8.13	المجموع	
94	1.092	6.99	47	1.253	6.68	47	0.805	7.30	A	المرونة
110	1.508	7.38	57	1.390	7.12	53	1.593	7.66	B	
133	0.950	7.54	79	0.590	8.10	54	0.763	6.72	C	
163	1.009	8.39	90	0.753	8.49	73	1.250	8.27	D	
500	1.252	7.68	273	1.202	7.78	227	1.303	7.56	المجموع	
94	1.060	6.19	47	1.132	5.98	47	0.948	6.40	A	الأصالة
110	0.809	6.46	57	0.840	6.21	53	0.684	6.74	B	
133	1.074	6.17	79	0.894	6.71	54	0.784	5.37	C	
163	1.253	6.45	90	0.977	7.03	73	1.182	5.73	D	
500	1.089	6.33	273	1.033	6.59	227	1.077	6.02	المجموع	
94	3.601	21.69	47	3.874	20.77	47	3.076	22.62	A	الدرجة الكلية
110	3.232	21.82	57	3.223	20.93	53	2.985	22.77	B	
133	3.581	21.53	79	2.315	23.65	54	2.772	18.44	C	
163	2.510	23.90	90	2.148	24.83	73	2.460	22.75	D	
500	3.353	22.40	273	3.274	22.97	227	3.323	21.70	المجموع	

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (2) وجود تباين ظاهري في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي بسبب اختلاف فئات متغيري السيطرة الدماغية والجنس، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثنائي المتعدد على المهارات الفرعية، كما هو مبين في الجدول (3).

جدول (3):

تحليل التباين الثنائي المتعدد لأثر السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما على المهارات الفرعية لمقياس التخيل العقلي

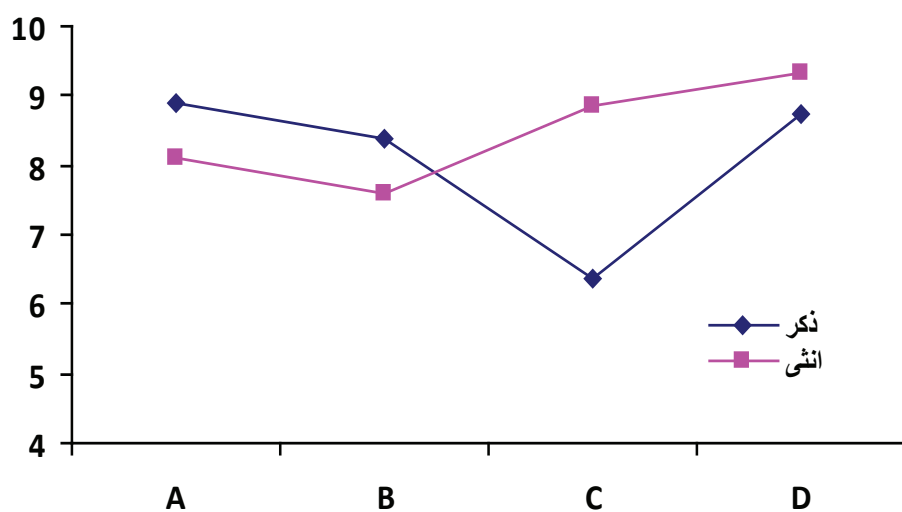
مصدر التباين	المجالات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
نمط السيطرة	الطلاقة	15.621	1	15.621	10.494	*0.001
ويلكس=052	المرونة	1.430	1	1.430	1.250	0.264
ح=000	الأصالة	21.288	1	21.288	23.569	*0.000
الجنس	الطلاقة	165.070	3	55.023	36.966	*0.000

الدالة الإحصائية	قيمة ف	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	المجالات	مصدر التباين
*0.000	41.321	47.293	3	141.879	المرونة	هولنج=577
*0.002	5.109	4.615	3	13.845	الأصالة	ح=000
*0.000	47.394	70.544	3	211.632	الطلاقة	نمط السيطرة × الجنس
*0.000	21.906	25.072	3	75.217	المرونة	ويلكس=693
*0.000	35.830	32.362	3	97.087	الأصالة	ح=000
		1.488	492	732.326	الطلاقة	الخطأ
		1.145	492	563.102	المرونة	
		0.903	492	444.390	الأصالة	
			499	1110.950	الطلاقة	الكلي
			499	782.800	المرونة	
			499	592.208	الأصالة	

*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (3) ما يأتي:

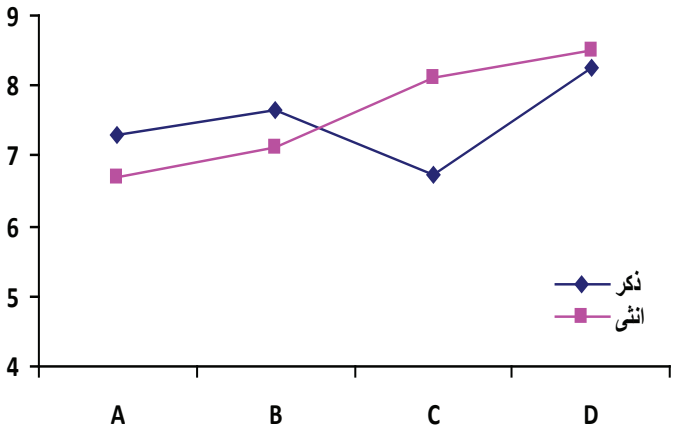
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى لنمط السيطرة الدماغية في جميع المهارات الفرعية، باستثناء مهارة المرونة.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى للجنس في جميع المهارات الفرعية، وجاءت الفروق لصالح الإناث.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى للتفاعل بين نمط السيطرة الدماغية والجنس في جميع المهارات الفرعية، ولبيان الفروق بين المتوسطات الحسابية تم تمثيلها بيانياً كما في الأشكال (1 - 3).



الشكل (1):

التفاعل بين نمط السيطرة والجنس في الطلاقة

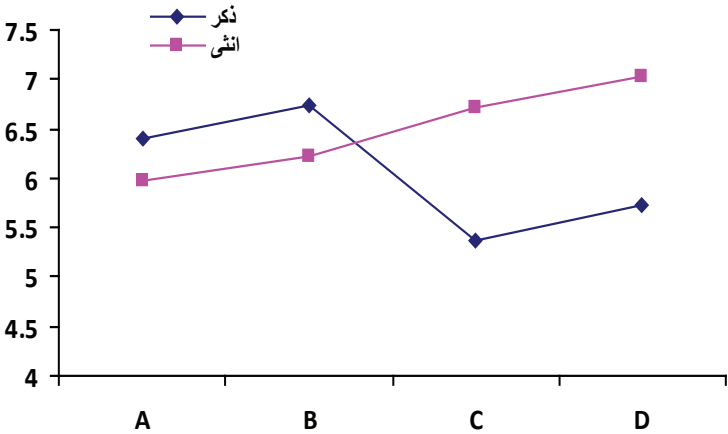
يتضح من الشكل (1) التفاعل بين متغيري السيطرة والجنس في الطلاقة، وكانت الفروق لصالح الذكور في النمطين (A) و (B)، ولصالح الإناث في النمطين (C) و (D).



الشكل (2):

التفاعل بين نمط السيطرة والجنس في المرونة

يتبين من الشكل (2) التفاعل بين متغيري السيطرة والجنس في المرونة، وكانت الفروق لصالح الذكور في النمطين (A) و (B)، ولصالح الإناث في النمطين (C) و (D).



الشكل (3):

التفاعل بين نمط السيطرة والجنس في الأصالة

يتبين من الشكل (3) التفاعل بين متغيري السيطرة والجنس في الأصالة، وكانت الفروق لصالح الذكور في النمطين (A) و (B)، ولصالح الإناث في النمطين (C) و (D).

كما تم حساب تحليل التباين الثنائي لأثر السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما على الدرجة الكلية لمقياس التخيل العقلي، كما هو مبين في الجدول (4).

جدول (4):

تحليل التباين الثنائي لأثر السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما على الدرجة الكلية لمقياس التخيل العقلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدالة الإحصائية
الجنس	95.300	1	95.300	12.204	*0.001

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
نمط السيطرة	617.080	3	205.693	26.341	*0.000
نمط السيطرة × الجنس	1017.309	3	339.103	43.425	*0.000
الخطأ	3842.005	492	7.809		
الكلية	5609.798	499			

*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

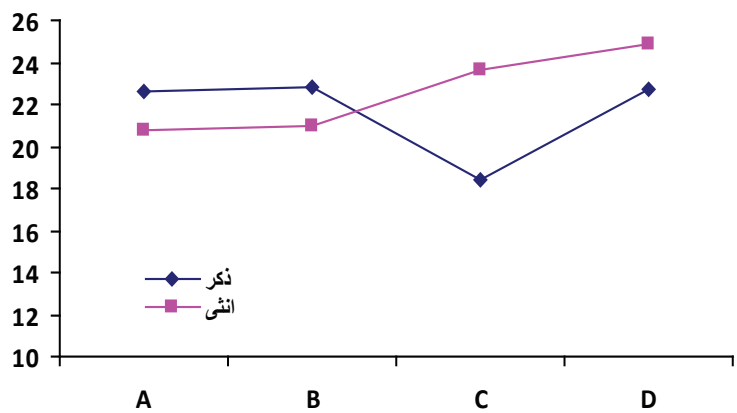
0.05) تعزى للجنس، حيث بلغت قيمة ف 26.341 وبدلالة إحصائية بلغت 0.000، وجاءت الفروق لصالح الإناث.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى للتفاعل بين نمط السيطرة الدماغية والجنس، حيث بلغت قيمة ف (43.425)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000)، ولبيان الفروق بين المتوسطات الحسابية تم تمثيلها بيانياً كما في الشكل (4).

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (4) ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) تعزى لنمط السيطرة الدماغية، حيث بلغت قيمة ف (12.204)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.001).

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha =$



الشكل (4):

التفاعل بين نمط السيطرة والجنس في الدرجة الكلية للتخيل العقلي

يتبين من الشكل (4) التفاعل بين متغيري السيطرة والجنس في الدرجة الكلية للتخيل العقلي، وكانت الفروق لصالح الذكور في النمطين (A) و (B)، ولصالح الاناث في النمطين (C) و (D). وللكشف عن الفروق الزوجية الدالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفوية، كما هو مبين في الجدول (5).

جدول (5)

المقارنات البعدية بطريقة شفوية لأثر أنماط السيطرة الدماغية على التخيل العقلي

المتوسط الحسابي	A	B	C	D	
8.51					الطلاقة
7.97	0.54				
7.83	*0.68	0.15			
9.06	*0.55	*1.09	*1.23		

D	C	B	A	المتوسط الحسابي		
				6.99	A	الأصالة
			0.39	7.38	B	
		0.16	*0.55	7.54	C	
	*0.85	*1.01	*1.40	8.39	D	
				21.69	A	الدرجة الكلية
			0.13	21.82	B	
		0.28	0.16	21.53	C	
	*2.37	*2.08	*2.21	23.90	D	

*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

مكملان لبعضهما البعض، وعليه فالطلبة الذين لديهم النمط السائد في النصف الأيسر للدماغ، تكون الأرباع المسؤولة عن هذه تفضيلات هي (C)، فيتميز هؤلاء الطلبة بالدقة والقدرة على التعامل مع المشكلات بمنطقية أكثر، كما يفكرون بعقلانية أكثر، ولا تؤثر العاطفة في تفكيرهم، أو تظهر في معالجة المشكلات التي تواجههم، ويميلون إلى المنطقية، والترتيب، واتباع طرق تقليدية في التفكير، والانتقال بالحل خطوة تلو الأخرى، كما أنهم ينجزون أعمالهم في الوقت المحدد، والزمن المناسب، وبيئة العمل المناسبة لذلك، بالإضافة إلى ذلك يفضلون البيئة المستقرة الآمنة والثابتة، لذلك نجد شيوع نمط النصف الأيسر للدماغ لدى طلبة الكليات العلمية.

ويعزو حصول ربعي الدماغ (C,D) على المرتبتين الأولى والثانية إلى أن الطلبة الذين يتميزون بسيطرة النصف الأيمن للدماغ يمتلكون مهارات استخدام اللغة والرموز، والقدرة على التواصل الجسدي مع الآخرين، كما أنهم عاطفيون، ويراعون مشاعر الآخرين، ولديهم القدرة على التفاعل مع المجتمع الذي يعيشون فيه، ويميلون إلى النظر في الأمور ككل (جشطلت)، بالإضافة إلى أنهم يفضلون التغيير والتجديد، والأشياء الجديدة، ولديهم قدرة خيالية، لذلك يستمتعون بالمخاطرة والتحديات، ولديهم القدرة على إعادة ترتيب الأفكار، وتصنيفها، ويعتمدون على الإحساس والعاطفة في التفكير، وليس على المنطق.

واختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة نوفل (2004)، التي أظهرت نتائجها أن نسبة كبيرة من أفراد عينة الدراسة يستخدمون الجانب الأيسر من الدماغ، بعكس الجانب الأيمن.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في مستوى التخيل العقلي تعزى إلى اختلاف السيطرة الدماغية والجنس والتفاعل بينهما؟"

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لنمط السيطرة الدماغية على جميع مهارات التخيل العقلي، كما أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (5) ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين النمط (D) من جهة، وكل من الأنماط (A و B و C) من جهة أخرى، وكانت الفروق لصالح النمط (D)، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين النمط (A) و (C)، وكانت الفروق لصالح كل من النمط (A) في الطلاقة.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على مقياس التخيل العقلي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين النمط (D) من جهة، وكل من الأنماط (A و B و C) من جهة أخرى، وكانت الفروق لصالح النمط (D)، في الأصالة، وفي الدرجة الكلية.

مناقشة النتائج

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: "ما أكثر أنماط السيطرة الدماغية (قيد الدراسة) شيوعاً لدى أفراد العينة؟"

أظهرت النتائج أن النمط (D) حصل على أعلى تكرار ونسبة مئوية، تلاه النمط (C)، ثم النمط (B)، بينما جاء النمط (A) بأدنى تكرار ونسبة مئوية. يمكن عزو ذلك إلى نوع المهمة المطلوبة والمفضلة لدى الفرد: لأن اختبار السيطرة الدماغية لا يُظهر جوانب مرتفعة، أو متوسطة، أو منخفضة، بل يُظهر ما يفضلُه الفرد.

كما أن شيوع أنماط السيطرة الدماغية لدى الطلبة يعتمد على ما يفضلونه، أو النمط السائد لديهم، فالدماغ كما عرفناه يُقسم وفق نظرية هيرمان إلى أربعة أرباع، وكل ربع له خصائصه ووظائفه التي تختلف عن الآخر حسب التفضيلات المعرفية أو أسلوب التفكير، فالدماغ ينقسم إلى قسمين: هما: النصف الأيمن، والنصف الأيسر، وكلاهما له خصائص وأنماط تختلف عن الآخر، ولكنهما يعملان معاً لدى الفرد، كما أنهما

ابتكارية تستند في ذلك إلى تفسير وتنظيم المعلومات، وإيجاد العلاقات المنطقية ما بين المتغيرات أو المثيرات، بالإضافة إلى إيجاد الحلول الابتكارية غير المألوفة التي تمتاز بالجدة والأصالة.

وفيما يتعلق بالعلاقة التي أشارت إلى تفوق الإناث في النمطين (C,D) من النصف الأيمن للدماغ، وذلك لتمييزهن بحب الاستطلاع والاكتشاف، وشعورهن بالمشكلة، والبحث عن المعلومات بطريقة ابداعية، بالإضافة إلى تمييزهن بالقدرات الابداعية الجمالية الفنون من تنظيم وترتيب بطريقة جذابة.

واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة كرافن وكانمشير (O'Carven & Kansisher, 2000)، والتي أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية بين القدرة على أداء مهام التخيل العقلي، وتنشيط الجزء الأيمن من الدماغ، كما اتفقت مع دراسة ليهمان وآخرون (Lehmann, et al, 2004)، التي أشارت نتائجها إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين القدرة على التخيل العقلي وتنشيط الجزء الأيمن من الدماغ.

واختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة سافالتير وجلودز وفوكمان (Safhater, Glodez & Vukman, 2013)، التي أشارت نتائجها أن النصف الأيمن من الدماغ كان هو النمط المسيطر لدى الذكور، بينما كان النصف الأيسر للدماغ هو المسيطر لدى الإناث.

التوصيات

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج، يمكن للباحثة أن توصي بما يأتي:

1. توفير الدورات والورش التدريبية للمعلمين حول استخدامات السيطرة الدماغية والتخيل العقلي لتطوير العملية التعليمية.
2. العمل من أعضاء هيئة التدريس على توظيف النصف الأيسر من الدماغ في مختلف الأنشطة التعليمية والدراسية، والأنشطة المنهجية واللامنهجية.
3. العمل على توفير البرامج والأنشطة التعليمية المنهجية واللامنهجية التي تسهم في تنمية وتطوير الابداع والتخيل العقلي.
4. زيادة اهتمام القائمين على المراحل التعليمية ما قبل المرحلة الجامعية، وخاصة المرحلة الأساسية، بهدف تطوير المهارات المرتبطة بالتخيل العقلي.
5. تضمين المناهج التربوية أنشطة ومهارات وتدريبات تعمل على تحفيز وتوظيف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر.

المصادر والمراجع:

أولاً: المصادر العربية

1. أحمد، مروان ومنصور، علي (2010). التخيل العقلي

الجنس في جميع المهارات، لصالح الإناث. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتفاعل بين أنماط السيطرة الدماغية والجنس، بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى أنماط السيطرة نفسها، ويعود ذلك إلى سيطرة النصف الأيمن للدماغ، وخاصة في مهارة الطلاقة. كما أشارت النتائج إلى وجود تفاعل بين متغيري السيطرة الدماغية والجنس والطلاقة، لصالح الذكور في النمطين (B,A)، ولصالح الإناث في النمطين (D,C)، وذلك في مهارة المرونة. وأظهرت النتائج أن التفاعل ككل بين أنماط السيطرة والتخيل العقلي جاء لصالح الإناث في النمطين (D,C)، ولصالح الذكور في النمطين (B,A). وتعزى هذه النتيجة إلى مسؤولية الجهاز العصبي للإنسان عن جميع العمليات التي يقوم بها الجسم من ضبط، وتكييف، وتنظيم العمليات الحيوية، ويتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والنخاع الشوكي، ويتحكم هذا الجهاز في معظم العمليات المعرفية: كالذكر، والتفكير، والأعمال الإدارية.

كما يمكن أن تفسر النتيجة الحالية إلى تفوق الإناث في أنماط السيطرة الدماغية، والتخيل العقلي، ويعزى ذلك إلى امتلاكهم القدرة على التفكير الابداعي، والاهتمام بالمهام العملية، وحب الاستطلاع والتخطيط، والتخيل والإدراك، وامتلاك مهارات الاتصال، والتميز بالصفات الإنسانية والحساسية الشديدة، والانفعالية، وحب المغامرة، والاستنتاج، والتخمين، واستخدام مهارات التحليل، والتقييم والشرح، كما أن الإناث أكثر اهتماماً بالجانب المرتبط بالأحاسيس والاهتمام بالمجتمع ومشاعر الآخرين، وهن أيضاً أكثر قدرة على اكتساب المهارات الابداعية الفنية التخيلية من الذكور الذين يهتمون بالمنطق وحل المشكلات بعقلانية أكثر من الإناث، وتأثر ذلك بالأدوار المنوطة بكل من الإناث أو الذكور في المجتمع الذي يعيشون فيه.

كما تعزى النتيجة الحالية إلى أن التخيل العقلي يزود الدماغ بمصادر مهمة من المعلومات في كلا النصفين، ويمكن القول بشكل عام إن التخيل العقلي هو إحدى الوظائف التي يقوم بها النصف الأيمن للدماغ؛ لأنه يعمل على استثارة الأعصاب البصرية داخل القشرة الدماغية.

وتعزى هذه النتيجة أيضاً إلى أن التخيل العقلي هو قدرة معرفية راقية، فالفرد يصنع كل إنجازاته بنفسه، فهناك قلة من الأفراد من يستخدمه بطريقة صحيحة وفعالة في حياته العملية، وبما أن التخيل العقلي قدرة معرفية عقلية، فالفرد يقوم ببناء التصورات الجديدة بناءً على نمط السيطرة المفضل لديه، سواء كان في النصف الأيمن الذي يتمتع أصحابه بالقدرات التخيلية، والتخيل هو جزء من الابداع، ولكن لكل فرد طريقته الخاصة في إظهار هذه القدرة التخيلية، وشريطة ذلك عدم محاكاة الواقع الأصلي له.

ويمكن تفسير نتيجة التفاعل ما بين السيطرة الدماغية وقدرة التخيل العقلي، استناداً إلى العلاقة التي تربط بين السيطرة الدماغية للنصف الأيسر للذكور (A, B)، والتخيل، حيث أن قدرة الذكور في التخيل تتميز بالقدرة على التنظيم وبناء صور خيالية

باستخدام استراتيجية التخيل في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا وفي الاتجاهات نحو الكيمياء وفق نصفي الكرة الدماغية. المجلة التربوية، 3 (2)، 123 - 154.

15. ناجي، عبدالفتاح (2013). أثر برنامج تدريبي قائم على التخيل في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

16. نوفل، محمد (2004). اثر برنامج تعليمي تعليمي مستند إلى نظرية الابداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرة. مجلة دراسات المعلم/ الطالب، 1 (2)، 123 - 154.

ثانياً: المصادر الاجنبية

1. Barclay, L. (2006). Literature review of the Herrmann brain dominance instrument (HBDI). [www. Herrmannsolution. com](http://www.Herrmannsolution.com).
2. Bridge, H. , Harrold, S. , Holmes, E. , Stokes, M. & Kennard, C. (2012). Vivid visual mental in the absence of the primary visual cortex. *Journal of Neurosciences*, 259, 1062- 1070.
3. Bunderson, V. (2005). The Validity of the Herrmann Brain Dominance Instrument. Retrieved 12/ 8/ 2015. from: [www. herrmann. com. au/ pdfs](http://www.herrmann.com.au/pdfs)
4. Deutsh, G. & Springer, S. (2003). *Left Brain-Right Brain*. Hagerman and Company.
5. Fabello, M. & Campos, A. (2007). Influence of training in artistic skills on mental imaging capacity. *Creativity Research Journal*, 19 (2- 3) , 227- 232.
6. Frank, S. (2001). *The Initiative: The Caring Classroom*. Retrieved on 28/ 7/ 2015, from: [http// www. mathpower. com/ brain. htm](http://www.mathpower.com/brain.htm).
7. Ganesh, K. , Maharishi, R. & Jaya, K. (2014). Brain dominance and test anxiety of secondary and higher secondary students. *The international Journal of Humanities and Social Studies*, 2 (2) , 22- 26.
8. Gazzanige, M. (2002). Hemispheric encoding asymmetry is more apparent than real. Retrieved in 3/ 9/ 2014 from EBSCO.
9. Hellige, J. (2001). *Hemispheric Asymmetry. What's Right and what's Left*. Harvard University Press, USA.
10. Herrman , N. (2002). *The creative brain*. Retrieved on 23/ 8/ 2015 from: [www. hbid. com](http://www.hbid.com).
11. Kok. I. (2014). Listening comprehension achievement an brain dominance. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 122, 329- 334.

وعلاقته بالإدراك المكاني دراسة ميدانية على عينة من طلاب كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق. مجلة جامعة دمشق، 26 (4)، 595 - 625.

2. بشارة، موفق والعلوان، أحمد (2010). العلاقة بين السيطرة الدماغية والتحصيل الدراسي لدى عينة من الطلبة الجامعيين. مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 7 (1)، 119 - 143.

3. البشر، محمد (2012). تطبيقات البحث في مناهج العلوم الشرعية (المنهج الوصفي الارتباطي). جامعة الملك سعود، السعودية.

4. الحزيمي، ياسر (2012). أنماط الشخصية والسيطرة الدماغية. الرياض: دار الكتب للنشر والتوزيع.

5. حمش، نسرين (2010). بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبى الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

6. حنورة، مصري (2003). الإبداع وتنميته من منظور تكاملي. القاهرة: الانجلو المصرية للنشر والتوزيع.

7. حنورة، مصري والهاشم، عبدالله (1989). السيطرة المخية والإبداع كأساس لبناء المناهج. المجلة التربوية، 5 (19)، 149 - 164.

8. الطريحي، فاهم وكاظم، حيدر. (2013). السلوكيات الذكية المستندة إلى نصفي الدماغ عادات العقل والسيادة الدماغية. عمان: مؤسسة دار الصادق الثقافية للطباعة والنشر والتوزيع.

9. طلافحة، فؤاد والزغول، عماد (2009). أنماط التعلم المفضلة لدى طلبة جامعة مؤتة وعلاقتها بالجنس والتخصص. مجلة جامعة دمشق، 25 (1+2)، 269 - 298.

10. عفانة، عزو وحبش، إسماعيل (2008). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين. غزة: آفاق للنشر والتوزيع.

11. كامل، عبدالوهاب. (1993). النموذج الكلي لوظائف المخ. المجلة المصرية للدراسات النفسية، 4 (2)، 28 - 52.

12. ابن فليس، خديجة (2010). أنماط السيادة النصفية والإدراك والذاكرة البصريين: دراسة مقارنة بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الكتابة والرياضيات والتلاميذ العاديين. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الأخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

13. الكناني، ماجد وديوان، نضال (2012). وظيفة التربية الفنية في تنمية التخيل وبناء الصور الذهنية لدى المتعلم وإسهامها في تمثيل التفكير البصري (تطبيقات عملية في عناصر وأسس العمل الفني). الأستاذ، 201، 579 - 608.

14. الناجي، سهى والعاني، رؤوف (2007). أثر التدريس

12. Lehmann, D. , Konig, T. , Henggeler, B. , Strik, W. , Kochi, K. , Koukkou, M. & Pascual – Marqui, R. (2004). *Brain Areas Activated during Electric Microstates of Mental Imagery versus Abstract Thinking*. *Klin Neurophysiol*, 2 (3) , 35- 160.
13. Marotta, J. , Mckeef, T & Behrmann, M. (2003). *Hemispatial neglect: its Effect on Visual Perception and Visually Guided Grasping*. *Neuropsychological*, 41, 1262- 1271.
14. Mousavi, S. & Meshkini, A. (2011). *The effect of mental imagery upon the reduction of Athletes' anxiety during sport performance*. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 1 (3) , 342- 345.
15. Nowinski, W. (2011). *Biomechanics of the Brain, Biological and medical physics*, Springer science + Business Media. ASTAR, Singapore.
16. O'Carven, K. & Kansisher, N. (2000). *Mental Imagery of Faces and Places Activates Corresponding Stimulus- Specific Brain*. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 12 (6) , 1013- 1023.
17. Perez, H. & Guzman, R. (2013). *Brain lateralization of emotional processing of clinically diagnosed anxious and depressed male patients*. *Asian Journal of Natural and Applied Sciences*, 2 (3) , 120- 141.
18. Restak, R. (2003). *The Brain*. Retrieved in 1/ 9/ 2015 from [http: www. ubs- translation. org](http://www.ubs-translation.org).
19. Safhater, D. , Goldez, B. & Vukman, K. (2013). *Spatial Ability, 3D Modeling and Styles of Thinking in Relation to Brain Hemisphere Dominance*. *Problems of Education in the 21st Century*, 54, 91- 101.
20. Slotinic, S. , Thompson, W. & Kossly, S. (2011). *Visual Memory and Visual Mental Imegery Recruit Common Control and Sensory Regions of the Brain*. *Cognitive Neuroscience*. 3 (1) , 14- 20.
21. Thompsso, W. , Hsiao, Y. & Kosslyn, S. (2011). *Dissociation between visual attention and visual mental imagery*. *Journal of Cognitive Psychology*, 23 (2) , 256- 263.
22. Zvyagintsev, M. , Celemens, B. , Chechko, N. , Mathiak, K. , Sack, A. & Mathak, K. (2013). *Brain Network Underlying Mental Imagery of Auditory and Visual information*. *European. Journal of Neuroscience*, 37 (9) ,1421- 1434