

## الاستدلال بخرائط موجات الفصوص المخية كمؤشر لقياس مهارة تركيز الانتباه

" دراسة حالة في الاسكواش "

### Maps of EEG waves of brain lobes during performance of some psychological skills 'Case study in squash'

\* أ.د. طارق محمد بدرالدين

\*\* أ.م.د. عمرو رشدي سعد

مقدمة وأهمية البحث :

يعتبر علم النفس العصبي " Neuropsychology " من العلوم الحديثة التي حددتها مؤخراً الجمعية الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association كأحد العلوم النفسية التي تهتم بدراسة العلاقة بين وظائف المخ والسلوك. ويؤكد العلماء في علم النفس العصبي على أهمية دراسة الجهاز العصبي و الوظائف العامة والتخصصية والنوعية لمناطق وفصوص المخ وأيضاً العمليات العصبية التي تتم داخل المخ البشري حتى نستطيع أن نفهم ونفسر السلوك الإنساني .

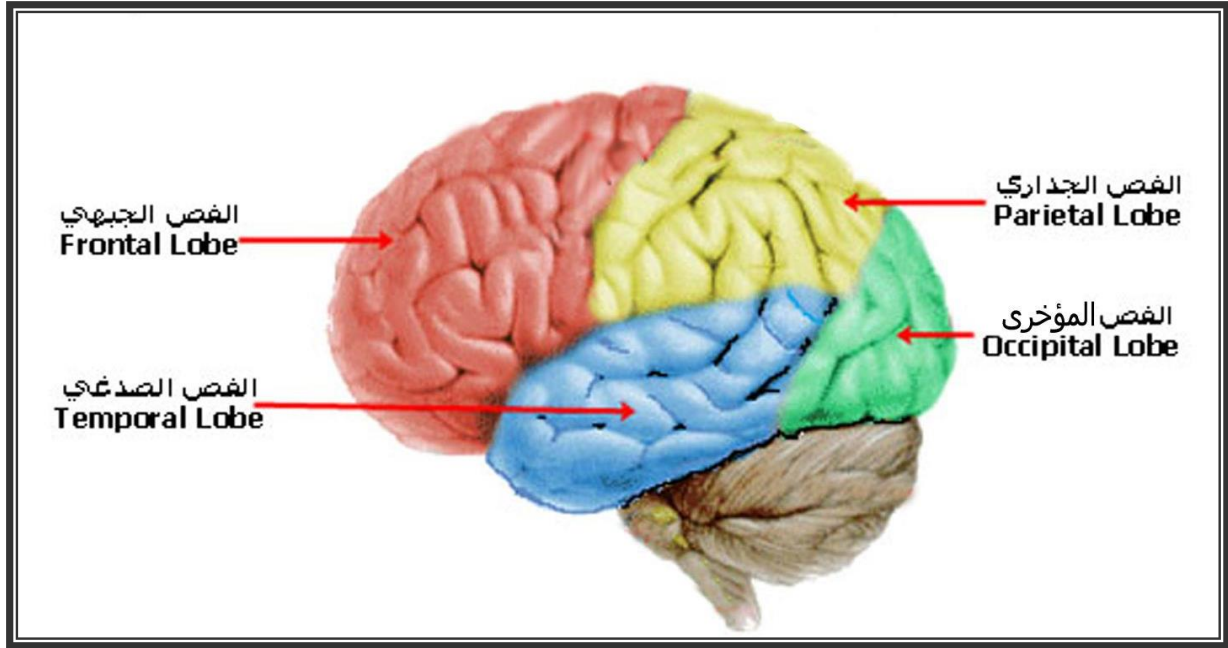
والاتجاه العالمي الحديث الذي تسعى إليه حالياً الجمعية الأمريكية لعلم النفس هو إذابة الفروق بين التخصصات المختلفة في علم النفس ، بل أن هناك جهوداً علمية تبذل لجعل المسميات المختلفة لتخصصات علم الأعصاب ، والطب النفسي ، وعلم النفس تندرج جميعاً تحت مسمى واحد وهو العلوم العصبية " Neurosciences (٦ : ٦٣) . ويعتمد علم النفس العصبي في دراسته للعلاقة بين وظائف المخ والسلوك على استخدام طرق البحث والقياس والتي تعرف بطرق التقييم النيوروسيكولوجي " Neuropsychological Evaluation " ( ٥ : ٣٣٣ ) بالإضافة إلى الأجهزة التكنولوجية لفحص المخ البشري ووصف وتحديد مناطق المخ المختلفة التي بها مستويات مختلفة من النشاط العقلي ومعرفة الوظائف التي يقوم بها. والتي من أهمها رسام المخ الكهربائي الرقمي ( EEG ) وجهاز رسم المخ بالأشعة المغناطيسية ( MEG ) و التصوير الإشعاعي المقطعي لانبعاث البوزيترونات ( PET ) والتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي ( FMI ). ( ٣ : ٨ )

ويعد رسام المخ الكهربائي الرقمي ( EEG ) من أكثر الأجهزة التكنولوجية استخداماً في الأبحاث العلمية بمجال علم النفس الرياضي (١)،(٧)،(٨)،(٩)،(١٠)،(١١)،(١٢) وخاصة الأبحاث الخاصة ببرامج التدريب العقلي لقياس نشاط القشرة المخية أثناء أداء المهارات النفسية بتلك البرامج ، ويتم قياس وتسجيل هذا النشاط على شكل موجات " دلتا Delta (Δ) - ثيتا Theta (θ) - ألفا Alpha (α) - بيتا Beta (β) " يتم رصدها على شكل تخطيطات لرسم المخ توضح نوع الموجة ومتوسط ترددها وقوتها وارتفاعها ، ثم يتم تحويل تخطيطات الرسم إلى خرائط توضح النشاط الحادث في كل فص على حدة " الجبهي Frontal - الجداري Parietal - الصدغي Temporal - الخلفي Occipital. " ( منظر ١ ) بجانب المخ أثناء أداء الأنشطة العقلية المختلفة.

ويتم قياس وتشخيص الأمراض العضوية والاضطرابات والتغيرات المرضية الحادثة في المخ وذلك بمقارنة معدلات التغير الكمية والنوعية الحادثة في تردد الموجات الكهربائية بمعدلات الإيقاع الحيوي الطبيعي للفرد ( ٥ : ٢٩٤ ).

\* أستاذ علم النفس الرياضي بقسم العلوم التربوية والنفسية والاجتماعية - كلية التربية الرياضية للبنات . جامعة الإسكندرية.

\*\* أستاذ مساعد بقسم علم النفس الرياضي - كلية التربية الرياضية . جامعة المنصورة .



### منظر ( ١ ) فصوص المخ المسؤولة عن النشاط العقلي

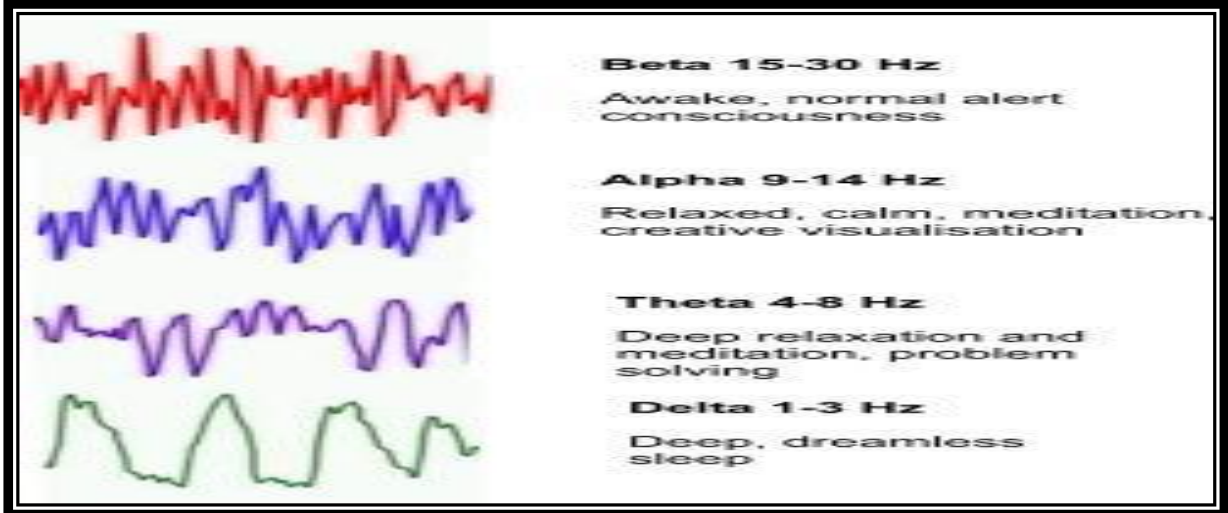
ويتحدد الإيقاع الحيوي الطبيعي للموجات الكهربائية على النحو المبين بمنظر ( ٢ ) , حيث تظهر موجات دلتا Delta ( S ) Waves فتصل في ويتراوح ترددها ما بين (٣-١) موجة في الثانية وهذا التردد يكون عادياً في الأطفال حديثي الولادة حتى عامين أو في حالة النوم العميق.

يليه موجات ثيتا ( Theta Waves ( O ) ويتراوح ترددها ما بين ( ٤ - ٨ ) موجة في الثانية وهذا التردد يعتبر عادياً في الأطفال ولكن يشير هذا التردد من الموجات في الكبار عادة إلى وجود نوع من الضغط الانفعالي أو حالة من الإحباط وضيق الأمل.

و تظهر موجات ألفا ( Alpha Waves ( A ) عندما يكون الإنسان مسترخياً وعيناه مغلقتان لذلك يطلق عليها موجات الهدوء أو السكون النفسي لعدم تركيز الذهن في أي موضوع وتظهر في الفصوص المؤخرية. وهي موجات مرتفعة من ( ٢٠٠ : ٥٥٠ ) ميكرو فولت ويتراوح ترددها "سرعته" من ( ٩ - ١٥ ) موجة في الثانية.

أما موجات بيتا ( Beta Waves ( B ) فتظهر أثناء التفكير العميق خصوصاً عند البالغين في المناطق الجبهية وترتبط بنشاط المخ ( الحس - حركي ) ويشير المستوى العالي من موجات بيتا خاصة في النصف الأيسر من المخ إلى التوتر ويتراوح ترددها من ( ١٥ - ٣٠ ) موجة في الثانية , وتصنف إلى ثلاث مستويات وهي بيتا المنخفضة ويكون ترددها من ( ١٢ : ١٥ ) موجة في الثانية, ثم بيتا المتوسطة ويكون ترددها من ١٦:٢٠ موجة في الثانية , ثم بيتا المرتفعة ويكون ترددها من ( ٢١ : أقل من ٣٠ ) موجة في الثانية وتعد موجات بيتا أقل ارتفاعاً من ( ٢٠ - ٢٠٠ ) ميكرو فولت . ( ٢ : ٢٣٧ ) , ( سامي : ) , ( ١٤ : ٢٦٨ ) .

وفي هذا الصدد تذكر سيلفيا وباتريك Sylvia S.Mader , Patrick L.Gallart (٢٠٠١) أن موجات المخ عبارة عن إشارات كهربائية أو حالات تولدها خلايا المخ العصبية و عندما تعمل عدد كبير من الخلايا العصبية في المخ فذلك يدل على وجود نشاط وتتراوح ترددات الموجات المختلفة حسب الحالة التي يوجد عليها الفرد من حيث الحالة النفسية أو أثناء النشاط البدني أو أثناء التفكير الإرادي ( ١٧ : ١٤٧ ) .



## منظر (٢) الإيقاع الحيوي الطبيعي للموجات الكهربائية

وفي ضوء التأصيل العلمي السابق عرضه تظهر الأهمية التطبيقية للبحث، حيث يرى الباحثان أن استحداث علم جديد وهو علم النفس العصبي منح الباحثين في مجال علم النفس الرياضي الفرص العلمية المناسبة لاستخدام أدوات وطرق علمية أكثر موضوعية وذات تقنية عالية يعد بها لقياس النشاط العقلي بصفة عامة والمهارات النفسية بصفة خاصة ، بالإضافة إلى الاعتماد على القياسات الفسيولوجية المستمدة من علم النفس العصبي في فهم وتفسير وتشخيص وتقويم السلوك الإنساني بصورة أكثر موضوعية .

كما أن نتائج القياسات النفس عصبية المستخلصة من أبحاث علم النفس العصبي يمكن أن تساهم في الضبط التجريبي والموضوعي عند قياس النتائج قبل وأثناء وبعد تطبيق برامج التدريب العقلي للرياضيين ، مما ينعكس ايجابيا على تطوير المهارات الحركية الرياضية في شتى أنواع الأنشطة الرياضية المختلفة.

ويتنبأ الباحثان بأن استخدام خرائط موجات الفصوص المخية بواسطة رسام المخ الكهربائي ( EEG ) كأحد الأجهزة التكنولوجية الموضوعية التي استخدمها العلماء والباحثين في علم النفس العصبي يمكن أن تساهم مستقبلا في تطوير طرق القياس والتقويم الموضوعي لنتائج تطبيق برامج التدريب العقلي للرياضيين ، وذلك بتحويل تخطيطات رسام المخ الكهربائي إلي جداول إحصائية ثم إلى أشكال بيانية طيفية توضح نشاط الموجات الكهربائية ( ألفا A ، بيتا B ، ثيتا O ، دلتا S ) في الفصوص المخية ، ثم إلى خرائط لموجات الفصوص المخية أثناء أداء المهارات النفسية لمختلف الأنشطة الرياضية المختلفة خلال مجالي التدريب والمنافسات الرياضية . وبهذا يمكن أن يتوافر لدى الباحثين في مجال علم النفس الرياضي بصفة عامة و التدريب العقلي بصفة خاصة وسيلة قياس موضوعية ذات تقنية عالية يعد بها للحصول على نتائج أكثر موضوعية ومصدقية تعبر عن النتائج المستخلصة قبل وأثناء وبعد تطبيق برامج التدريب العقلي على الرياضيين في الأنشطة الرياضية المختلفة.

## المصطلحات العلمية المستخدمة في البحث:

- 1- خرائط موجات الفصوص المخية : الخرائط التي تبين معدلات النشاط في الموجات المخية " دلتا Delta (Δ) - ثيتا Theta (θ) - ألفا Alpha (α) - بيتا Beta (β) " علي كل فص من الفصوص المخية الأربعة " الجبهي - الجداري - الصدغي - الخلفي " علي جانبي المخ والتي يتم رصدها باستخدام جهاز تخطيط موجات المخ الرقمي ( EEG ) . ( تعريف إجرائي للباحث )
- 2- تردد الموجة " Mean frequency " : كمية طاقة الموجة التي تعبر عن الفروق في نشاط أجزاء المخ المختلفة ويستدل عليها بعدد الذبذبات في الثانية الواحدة، وتقاس بالسيكل/ثانية (١٢ : ٦).

٣- المهارة النفسية: براعة اللاعب في حسن توظيف واستثمار قدراته العقلية والانفعالية لتحقيق الأهداف الحركية خلال مواقف التدريب والمنافسة الرياضية (٨ : ٣٨).

٤- الاستثارة العصبية : النشاط العصبي لطاقة الخلية العصبية نتيجة التنبيه الحسي لها للاستجابة لأحد المستقبالات العصبية .

٥- الكف العصبي : " الهدوء أو الكمون النسبي في قدرة الخلية العصبية على إنتاج الطاقة العصبية أثناء النشاط العصبي " ، ويعتبر مفهوم الكف مقابل لمفهوم الاستثارة بصورة متناظرة (١٠:٢).

#### أهداف البحث :

يهدف البحث إلى الاستدلال بخرائط موجات الفصوص المخية كمؤشر موضوعي لقياس مهارة تركيز الانتباه ( الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه على إحدى لاعبات الاسكواش وذلك من خلال :

١- التعرف على تردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربائية ( " دلتا Delta (Δ) - ثيتا Theta (θ) - ألفا Alpha (α) - بيتا Beta (β) " ) قبل تطبيق برنامج تركيز الانتباه قيد البحث .

٢- المقارنة بين خرائط موجات ألفا بالفصوص المخية قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه ( الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) قيد البحث .

٣- المقارنة بين خرائط موجات بيتا بالفصوص المخية قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه ( الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) قيد البحث .

#### فروض البحث :

١- تتمتع اللاعبة قيد الحالة بالمعدلات الطبيعية في تردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربائية قيد البحث.

٢- تتباين خرائط موجات ألفا بالفصوص المخية قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه ( الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) قيد البحث .

٣- تتباين خرائط موجات بيتا بالفصوص المخية قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه ( الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) قيد البحث .

#### الدراسات المرتبطة :

1- دراسة أمير عبد الرضا مزهر (٢٠١٨) : " تأثير تدريبات السرعة على المعدلات الكمية والنوعية لموجات النشاط الكهربائي للمخ والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠ متر حرة " . توصلت نتائج الدراسة إلى أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات السرعة أثر تأثيرًا إيجابيًا في القدرات البدنية الخاصة، الأداء المهاري لسباحة ٥٠ م حرة، وعلى المعدلات الكمية والنوعية لتردد الموجة في قياسات النشاط الكهربائي للمخ، كما توجد معاملات ارتباط إيجابية بين المعدلات الكمية والنوعية لتردد الموجة في قياسات النشاط الكهربائي للمخ وبين الاختبارات المهارية للسباحين الناشئين تحت ١٧ سنة فكلما تحسنت المعدلات الكمية والنوعية لتردد الموجة في قياسات النشاط الكهربائي للمخ كلما تحسنت الاختبارات المهارية للسباحين.

2- دراسة رحاب عبد الرؤف سعدي (٢٠١٧م) : "التغيرات الكمية والنوعية لموجات النشاط الكهربائي بفصوص المخ كمؤشر لدقة تصويب الرمية الحرة في كرة السلة" توصلت نتائج الدراسة إلى أن الفص المؤخري أكثر فصوص المخ نشاطاً عند أداء مهارة التصور العقلي للاعب كرة السلة في تصويب الرمية الحرة فاللاعبات ذات المستوى العالي تتمتع بتصوير بصري أعلى من اللاعبات ذات المستوى المتوسط واللاعبات ذات المستوى المنخفض. إختلاف نوعية

الإستجابة العصبية (إستثارة- كف) للنشاط الكهربائي باختلاف المراكز بفصوص المخ، وإختلاف الجانب المسئول عن هذه الإستجابة سواء كان الجانب الأيمن أو الأيسر من المخ. إحتل الفص المؤخري مع إختلاف الجانب سواء الأيمن أو الأيسر المركز الأول في قوة وسعة موجة ألفا وأيضاً قوة وسعة موجة بيتا وهذا يدل علي أن الفص المؤخري هو المسئول عن التصور العقلي ويليه الفص الجداري ثم الفص الصدغي ثم الفص الجبهي وذلك أثناء مهارتي الإسترخاء العقلي والتصور العقلي إرتباطاً بدقة أداء مهارة الرمية الحرة في كرة السلة.

٣. دراسة حسين السعيد السعيد عبد المجيد (٢٠١٦م)، بعنوان " تأثير برنامج للتدريب العقلي على بعض الجوانب الانفعالية لدي لاعبي كرة القدم بدلالة النشاط الكهربائي للمخ " توصلت نتائج الدراسة إلي أن برنامج التدريب العقلي المقترح ذو فاعلية في تنمية المهارات العقلية (الإسترخاء، التصور العقلي، تركيز الانتباه، الحديث الذاتي الإيجابي) وتعزيز الجوانب الانفعالية للاعبي كرة القدم، إختلاف وتباين استجابة اللاعبين العشرة لبرنامج التدريب العقلي وهذا ما يتضح من خلال تردد موجات الفصوص بجانب المخ أثناء أداء المهارات النفسية قيد البحث " ألفا، بيتا المخية " إمكانية التعرف باستخدام جهاز رسام المخ الكهربائي الرقمي EEG علي مناطق المخ المسئولة عن أداء المهارات النفسية قيد البحث عن طريق قياس وتحليل قراءات النشاط الكهربائي للمخ لموجتي ألفا وبيتا، تنوع أنماط السيطرة المخية للاعبي كرة القدم قيد البحث، إمكانية الاستدلال بتردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربائية دلتا، ثيتا، ألفا، بيتا للفصوص المخية الأربعة الصدغي، الجداري، الجبهي، الخلفي، باستخدام جهاز سام المخ الكهربائي EEG للتعرف علي أنماط السيطرة المخية السائدة للاعبي كرة القدم قيد البحث.

٤- دراسة طارق محمد بدر الدين، محمد إبراهيم سالم، أحمد محمد الشافعي، حسين السعيد عبد المجيد (٢٠١٦م)، بعنوان " الاستدلال بتردد موجات الإيقاع الحيوي للنشاط الكهربائي للمخ كمؤشر لتحديد أنماط السيطرة المخية للاعبي كرة القدم " توصلت نتائج الدراسة إلى تنوع أنماط السيطرة المخية للاعبي كرة القدم قيد البحث، وإمكانية الاستدلال بتردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربائية (دلتا Delta، ثيتا Theta، ألفا Alpha، بيتا Beta)، للفصوص المخية الأربعة بجانب المخ للتعرف علي أنماط السيطرة المخية السائدة للاعبي كرة القدم قيد البحث، وكذلك صدق الارتباط بين نتائج قياس السيطرة المخية باستخدام مقياس السيطرة المخية للرياضيين " إعداد طارق محمد بدر الدين (٢٠١٥م) " ونتائج قياس السيطرة المخية باستخدام جهاز رسام المخ الكهربائي EEG (كمحك خارجي) حيث بلغ معامل الارتباط بينهما (٠.٩٠٥) وهو ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠٠١)، مما يؤكد تميز مقياس السيطرة المخية إعداد طارق محمد بدر الدين (٢٠١٥م) بمعاملات صدق عالية.

٥. دراسة محمد عبد العزيز عبد العزيز خليل (٢٠١٥م)، بعنوان "الضغوط النفسية وعلاقتها بالنشاط الكهربائي للمخ لدي سباحي المسافات القصيرة" توصلت نتائج الدراسة إلي أن المهارات النفسية جزء لا يتجزأ عن تدريب اللاعب بدنياً وفتحياً، أن المهارات النفسية والضغوط النفسية بينهما ارتباط، و يوجد ارتباط دال إحصائياً بين الضغوط النفسية وبين إشارات المخ، وكلما زادت الضغوط النفسية زادت الإشارات الكهربائية للمخ فبالتالي تؤثر علي الإسترخاء العقلي مما يؤدي إلي عدم القدرة علي التفكير وعدم القدرة علي التذكر، أنه يوجد ارتباط قوي بين المهارات النفسية وبين إشارة ألفا وبيتا، أنه يمكن الرجوع إلي المناطق المخية التي يظهر بها الضغوط النفسية في الجانب الأيمن T6، F7، F4، FP2، وفي الجانب الأيسر T3، F3، FP1، حيث تعد خريطة يمكن الرجوع إليها لقياس الضغوط النفسية وعدم الرجوع إلي مقياس الورقة والقلم.

إجراءات البحث :

١- منهج البحث : استخدم الباحث المنهج الوصفي ( دراسة الحالة ) لمناسبته لتحقيق أهداف البحث .

٢- عينة البحث : تم تطبيق البحث على إحدى لاعبات الاسكواش بالمنتخب المصري تحت ١٧ سنة واللاتي تعد من أفضل اللاعبات المصنفات بدور الثمانية في البطولات التي نظمها الاتحاد المصري للاسكواش , وتتمتع اللاعبة بخبرة أداء المهارات النفسية قيد البحث وتخضع لبرنامج الأعداد النفسي طويل المدى تحت إشراف الباحث الأول.  
الخطوات التطبيقية للبحث :

تم استخدام تقنية ( Spectral map ) لرسم خرائط موجات الفصوص المخية عند القياس العام , وقياس مهارة تركيز الانتباه (الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) وتم رسم المخ بعيادة الدكتور / طارق السيد إسماعيل عمر - الأستاذ بكلية الطب بجامعة الإسكندرية واستشاري الأمراض العصبية في الأطفال وزميل جامعة أدنبرة بالمملكة المتحدة , وتمت الخطوات التطبيقية للقياس على النحو التالي :

١- رقاد اللاعبة على الظهر وارتداء طاقة القياس المزودة بالأقطاب الكهربية على مناطق القياس بالفصوص المخية تبعا للنظام الدولي (١٠٪ - ٢٠٪). (١٥ : ٤٢٩ ) , ثم غلق العينان والاسترخاء و القياس باستخدام جهاز رسام المخ الرقمي ( EEG ) .

٢- القياس العام للحالة الطبيعية للاعبة لمدة ٥ ق للتعرف على تردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربيةية ( " دلتا Delta (Δ) - ثيتا Theta (θ) - ألفا Alpha (α) - بيتا Beta (β) " ) قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث  
٣- قياس مهارة تركيز الانتباه ( الانتباه البصري - الانتباه السمعي ) على النحو التالي :

أ- مهارة الانتباه البصري : تركز اللاعبة وهي مغمضة العينين على تتبع بصري لمثير ضوئي مسلط على مقلة العين وتبدأ في تتبعه يمينا ويسارا وأعلى ولأسفل .

ب- مهارة الانتباه السمعي : تنصت اللاعبة لمثير صوتي وتوجه انتباهها نحو مصدر واتجاه الصوت بتحريك مقلتي عينيها يمينا ويسارا وأعلى ولأسفل وهي مغمضة في اتجاه مصدر الصوت .

- يتم قياس النشاط الكهربائي للمخ للاعبة لمدة ٥ ق لكل من الانتباه البصري والانتباه السمعي مع تسجيل التخطيط الخاص برسم الموجات المخية الكهربية علي كل فص من الفصوص المخية الأربعة أثناء القياس ( منظر ٣ ) , ثم تحويل هذا التخطيط إلي جداول إحصائية ثم إلى أشكال بيانية طيفية توضح نشاط الموجات بالفصوص , ثم إلى خرائط موجات الفصوص المخية قيد البحث .

الأدوات المستخدمة في القياس :

١- جهاز رسام المخ الكهربائي الرقمي ( EEG ) ماركة ( Galileo Serious ) .

٢- طابعة لطباعة نبذبات الموجات الكهربيةية ( Laser Jet 14 ) .

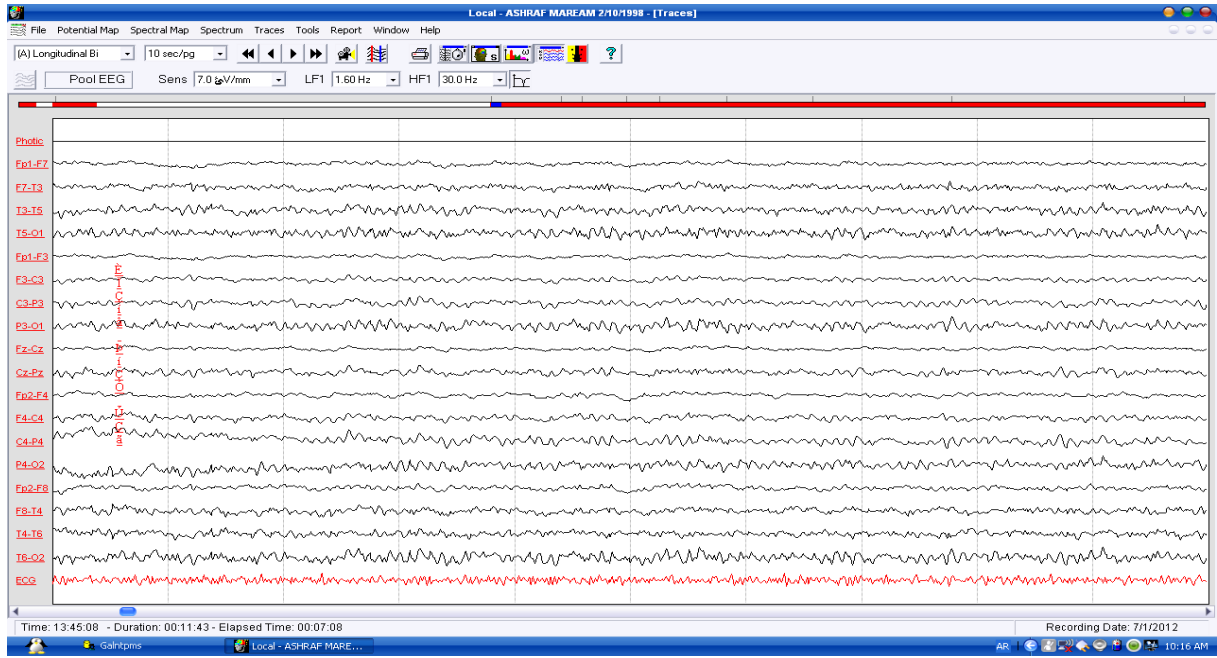
٣- ساعة إيقاف رقمية .

عرض ومناقشة نتائج البحث :

أولاً: التعرف على تردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربيةية ( " دلتا Delta (Δ) - ثيتا Theta (θ) - ألفا Alpha (α) - بيتا Beta (β) " ) قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث.

جدول (١) معدلات التغير في متوسط تردد موجات الفصوص المخية بجانب المخ قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث

متوسط التردد Mean frequency (Hz) (cycles/second)		موجات الفصوص المخية	فصوص المخ
الجانب الأيمن	الجانب الأيسر		
1.679	1.120	دلتا	الأمامي
5.306	5.350	ثيتا	
9.636	10.290	ألفا	
13.954	14.034	بيتا	
1.751	1.650	دلتا	الصدغي
5.660	5.615	ثيتا	
9.951	10.558	ألفا	
14.826	14.429	بيتا	
1.493	1.693	دلتا	الجداري
5.336	5.536	ثيتا	
9.723	10.271	ألفا	
14.322	13.637	بيتا	
1.493	1.890	دلتا	الخلفي
5.321	5.469	ثيتا	
9.650	10.408	ألفا	
14.307	14.223	بيتا	



### منظر (٣) الرسم التخطيطي لتردد موجات الفصوص المخية قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث

يتضح من جدول (١) ومنظر (٣) أن معدلات قياسات تردد موجات الفصوص المخية بجانب المخ قبل أداء اللعبة لمهارة تركيز الانتباه قيد البحث في حدود معدلات الإيقاع الحيوي الطبيعي المثالي للموجات الكهربائية الموضحة بالشكل (٢) ، حيث تراوحت ما بين ( ١.٨٩٠ : ١.١٢٠ ) لموجة دلتا ، وما بين ( ٥.٣٠٦ : ٥.٦٦٠ ) لموجة ثيتا ، وما بين ( ٩.٦٣٦ : ١٠.٥٥٨ ) لموجة ألفا ، وما بين ( ١٤.٨٢٨ : ١٣.٦٣٧ ) لموجة بيتا نبذبة / ثانية ، وهذا يعني أن اللاعب لا تعاني من أي اضطراب في نشاط موجات المخ . وهذا يتفق مع ما أشار إليه سامي عبد القوي ٢٠١١ م " أن نوع الإيقاع وقيم التردد للموجات يتحدد بناء على الحالة الوظيفية التي يوجد عليها الجهاز العصبي ، كما تتغير خصائص منحنيات رسم المخ EEG في حالة حدوث الأمراض النفسية والعصبية كالصداع والفضام أو التغيرات المصاحبة للحوادث واستخدام الأدوية (٥ : ٢٩٤ ) .

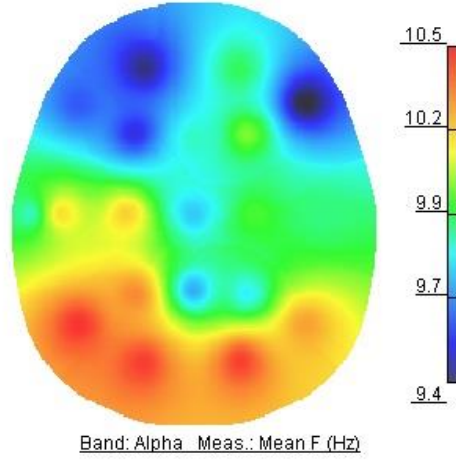
### تفسير الألوان الظاهرة في خرائط موجات الفصوص المخية:

- \* فرق جهد منخفض " هدوء - كف عصبي " وهي المنطقة التي تظهر في الخريطة باللون ( الأزرق الداكن ) .
- \* فرق جهد متوسط وهي المنطقة التي تظهر في الخريطة باللون ( الأخضر الفاتح ) .
- \* فرق جهد فوق المتوسط وهي المنطقة التي تظهر في الخريطة باللون ( الأصفر الفاتح والغامق ) .
- \* فرق جهد مرتفع " نشاط - استثارة عصبية " وهي المنطقة التي تظهر في الخريطة باللون ( الأحمر ) .

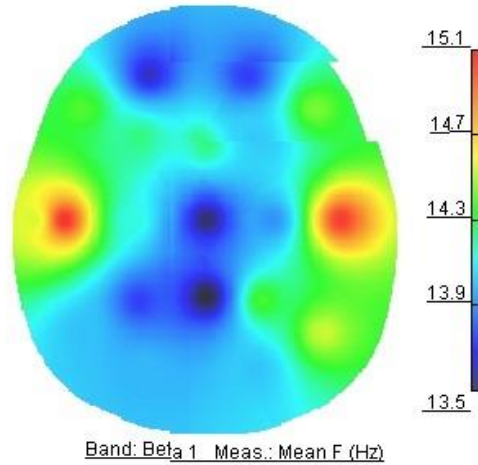
ثانياً : عرض خرائط موجات الفصوص المخية قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث:

أ- المقارنة بين خريطة موجة ألفا وموجة بيتا قبل أداء مهارة تركيز الانتباه البصري :





منظر (٤) خريطة موجة ألفا بالفصوص المخية قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث



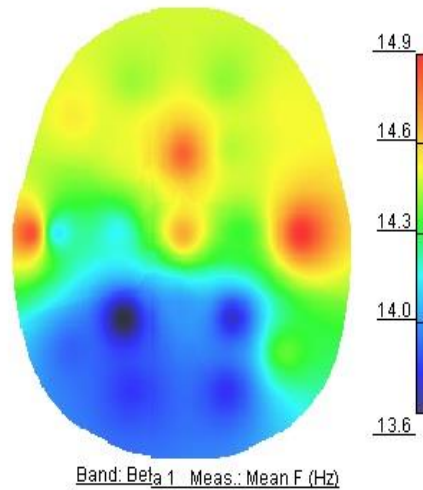
منظر (٥) خريطة موجة بيتا بالفصوص المخية قبل أداء مهارة تركيز الانتباه قيد البحث

يتضح من منظر (٤) أن هناك نشاط واستثارة عصبية لنشاط موجات ألفا في الفص الخلفي بجانب المخ وان باقي الفصوص المخية في حالة هدوء وكمون عصبي للاعبه قبل أداء مهارة تركيز الانتباه , (الانتباه البصري - الانتباه السمعي) قيد البحث, وهذا يعني أن الفص الخلفي في حالة استرخاء بصري نتيجة إغماض العينين , " حيث يعد الفص الخلفي المسئول عن جميع الإحساسات والخبرات والصور البصرية " (١٤ : ١٣٠).

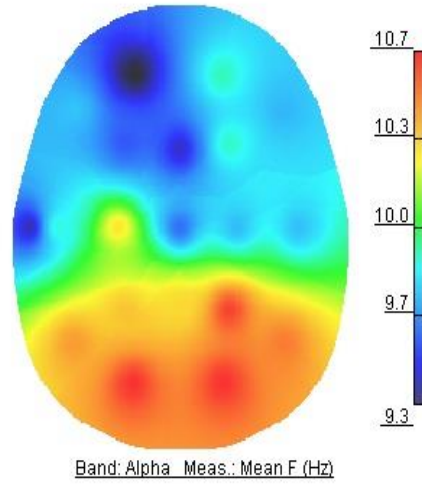
كما يتضح من منظر (٥) أن هناك نشاط واستثارة عصبية لنشاط موجة بيتا في الفص الصدغي بجانب المخ وان باقي الفصوص المخية في حالة هدوء وكمون عصبي للاعبة قيد البحث قبل أداء مهارة تركيز الانتباه , (الانتباه البصري - الانتباه السمعي) قيد البحث وهذا يعني أن الفص الصدغي الفص الوحيد النشط من فصوص المخ للاعبة في القياس العام قبل أداء مهارة تركيز الانتباه , وهذا يدل على استعداد اللاعبة واستثارتها للإنصات السمعي لتعليمات الباحث لتنفيذها أثناء القياس العام , "حيث يعد الفص الصدغي بجانب المخ المسئول عن جميع الإحساسات والخبرات السمعية" ( ١٤ : ٩٢ ) .

ثالثاً: المقارنة بين خرائط موجة ألفا بالمخ قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه (الانتباه البصري - الانتباه السمعي) قيد البحث .

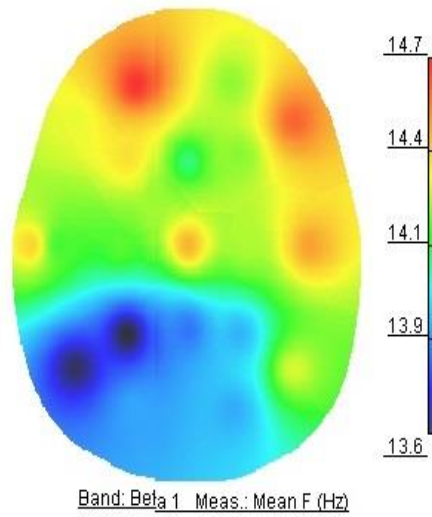
سوف يعرض الباحث خرائط موجات الفصوص المخية في المناظر من ( ٦ : ١٥ ) مجمعة للتعرف على الفروق بين الخرائط باختلاف المهارات النفسية قيد البحث ولسهولة المقارنة بين نشاط موجتي بيتا وألفا في هذه الخرائط عند تفسير نتائج البحث.



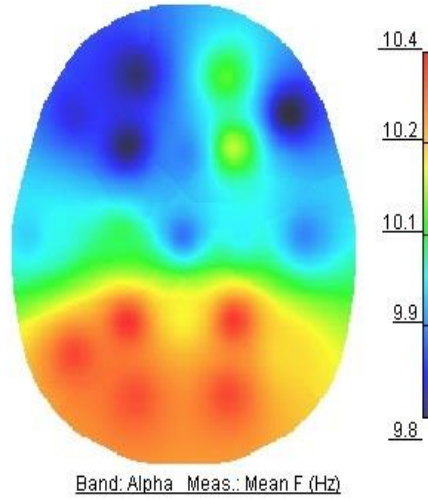
( منظر ١٠ ) خريطة موجة بيتا بالفصوص المخية أثناء أداء مهارة الانتباه السمعي



( منظر ١١ ) خريطة موجة ألفا بالفصوص المخية أثناء أداء مهارة الانتباه السمعي



( منظر ١٢ ) خريطة موجة بيتا بالفصوص المخية أثناء أداء مهارة الانتباه البصري



( منظر ١٣ ) خريطة موجة ألفا بالفصوص المخية أثناء أداء مهارة الانتباه البصري

٣- أثناء أداء مهارة الانتباه السمعي: يتضح من ( منظر ١٠ ) والخاص بنشاط موجة بيتا أن هناك فرق جهد مرتفع في كل من الفصين الأمامي والصدغي بجانبى المخ , وأن هناك فرق جهد منخفض "كف وهدوء نسبي" في الفص الخلفي, وهذا يعني نشاط واستثارة الفص الأمامي والصدغي بجانبى المخ أثناء أداء مهارة الانتباه السمعي ويرى الباحث أن هذا يتوافق مع طبيعة الوظائف التخصصية للفصين , حيث يشير عبد الوهاب محمد كامل ١٩٩٤ إلى أن " الفص الأمامي يختص بالأعمال العقلية المعقدة كوظائف الإدراك والتفكير والانتباه والتوقع , ويظهر الإيقاع السريع لموجات بيتا في المناطق الأمامية الجبهية بالقشرة الدماغية, كما أن ظهور إيقاع بيتا يدل على انتشار العملية الفسيولوجية المرتبطة بحدوث الاستثارة , ولذلك يعتبر إيقاع موجة بيتا دليل على وجود الإنسان في حالة يقظة واستثارة" ( ١٣ : ٢٩ , ٢٣٥ ) ويختص الفص الصدغي بوظائف الإحساسات السمعية, وهذا يتمشى مع ما أشار إليه روبرت وجون وتشارلز Robert, John, Charles (١٩٩٠) إلى أن الفص الصدغي هو المسئول عن حاسة السمع حيث يقوم بالتقاط التعليمات عن طريق الأذن وإرسالها إلى منطقة ثانوية لتحليلها وتنبيه باقي الحواس بما سوف تقوم بعمله (١٦ : ٢٢).  
\* كما يتضح من ( منظر ١١ ) والخاص بنشاط موجة ألفا أن هناك فرق جهد عالي لموجات ألفا أي حدوث هدوء نسبي في الفص الخلفي بجانبى المخ وهذا يعني أن اللعابة قيد البحث مازالت محتفظة بالاسترخاء العقلي وهي تؤدي مهارة الانتباه السمعي.

٤- أثناء أداء مهارة الانتباه البصري : يتضح من ( منظر ١٢ ) والخاص بنشاط موجة بيتا أن هناك فرق جهد مرتفع في كل من الفص الأمامي بجانبى المخ , وأن هناك فرق جهد منخفض "كف وهدوء نسبي" في الفص الخلفي, وهذا يعني استثارة ونشاط الفص الأمامي أثناء أداء مهارة الانتباه البصري "حيث يقع مركز الانتباه والمتابعة البصرية بالفص الأمامي" ( ١٤ : ٦٨ ).

\* كما يتضح من ( منظر ١٣ ) والخاص بنشاط موجة ألفا أن هناك فرق جهد منخفض "سكون وكف عصبي" في كل من الفص الأمامي والصدغي و الجداري بجانب المخ , كما أن هناك فرق جهد عالي لموجات ألفا في الفص الخلفي بجانب المخ, وهذا يعني سيطرة موجات ألفا ( موجات الهدوء ) على الفص الخلفي بجانب المخ أثناء أداء مهارة الانتباه البصري , وهذا يتمشى مع طبيعة ظهور إيقاع ألفا ارتباطا بمهارة الانتباه . حيث يؤكد عبدالوهاب كامل إلى أن نشاط إيقاع ألفا يرتبط بمدى تركيز الانتباه attention فكلما زاد الانتباه كلما قلت السعة ويظهر أساسا في المناطق المؤخرية بالقشرة الدماغية ( ١٣ : ٢٩ ) .

استنتاجات وتوصيات البحث :

استنتاجات البحث :

في ضوء نتائج البحث وفي حدود إجراءات البحث واستنادا على التأصيل العلمي للبحث توصل الباحثان إلى الاستنتاجات التالية :

١- تتمتع اللاعبة قيد الحالة بمعدلات إيقاع حيوي طبيعي لموجات فصوص المخ قبل وأثناء أداء المهارات النفسية قيد البحث.

٢- تتغير معدلات الإيقاع الحيوي للموجات الكهربية في فصوص المخ بتغير الموجة النشطة أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه.

تتغير معدلات الإيقاع الحيوي للموجات الكهربية في فصوص المخ بتغير بعدى تركيز الانتباه السمعي والبصري  
٣- حدوث نشاط واستثارة عصبية ( انتشار موجات بيتا ) بالفص الأمامي والصدغي بجانب المخ أثناء أداء مهارة الانتباه السمعي.

٤- حدوث نشاط واستثارة عصبية ( انتشار موجات بيتا ) بالفص الأمامي أثناء أداء مهارة الانتباه البصري

٥- حدوث هدوء " كف عصبي" في كل من الفص الأمامي والصدغي و الجداري بجانب المخ مع نشاط لموجات ألفا "موجات الهدوء" بالفص الخلفي أثناء أداء مهارة الانتباه البصري.

توصيات البحث:

في ضوء استنتاجات البحث واستنادا على التأصيل العلمي للبحث يوصي الباحثان بما يلي :

١- التعرف على طبيعة النشاط العقلي ( الاستثارة مقابل الكف ) في فصوص المخ باستخدام التخطيط الخاص برسم الموجات المخية الكهربية علي كل فص على حدة أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه.

٢- الاسترشاد بتقنية خرائط موجات الفصوص المخية كمؤشر ودالة وأداه موضوعية كمؤشر لتقييم مهارة تركيز الانتباه قيد البحث.

٣- تنشيط الفص الأمامي باستخدام تدريبات مهارات الانتباه والتي تعد في ذات الوقت من أهم وظائفه النفس عصبية.

٣- إجراء المزيد من البحوث العلمية في مجال تطبيقات علم النفس العصبي في المجال الرياضي لندرة تلك الأبحاث العلمية ارتباطا بتخصصات وتطبيقات علم النفس الرياضي.

المراجع العلمية :

النشاط الكهربائي للمخ كدالة لفاعلية استراتيجيات التفكير لتطوير مستوى الأداء وخفض الضغوط لدى الرياضيين ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان.

١- أحمد صلاح الدين خليل ( ٢٠٠٢ )

علم النفس الفسيولوجي ، ط ١٠ ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .  
العقل البشري وظاهرة التعلم ، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية ، القاهرة.

٢- أحمد عكاشة ( ٢٠١٢ ):

٣- ديفيد سوسا - ترجمة خالد العمري  
( ٢٠٠٩ ) :

تعرف على دماغك وقدراته ، دار الشروق ، القاهرة .  
علم النفس العصبي " الأسس وطرق التقييم " ، ط ٢ ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

٤- ربيكا تريس ( ٢٠٠٣ ) ترجمة زينب شحاتة

٥- سامي عبد القوي ( ٢٠١١ ) :

علم النفس العصبي المعرفي، إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة.  
التدريب العقلي وتكيفات الموجات الدماغية وعلاقتها بالجهاز العصبي الذاتي ، بحث منشور بمجلة كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة بغداد.

٦- سليمان عبدالواحد يوسف ( ٢٠١٠ ):

٧- سميرة خليل محمد ( ٢٠٠٧ ):

ونجله رءوف نافع

الرعاية النفسية للناشئ الرياضي، مؤسسة عالم الرياضة، الإسكندرية  
" الاستدلال بالبروفيل العصبي للمهارات العقلية في فصوص المخ  
كمؤشر موضوعي لتقويم نتائج برامج التدريب العقلي للرياضيين " ،  
بحث منشور بالمؤتمر العلمي الدولي لقسم علوم التربية البدنية والرياضة  
بعنوان " دور الثقافة البدنية في توسيع قاعدة الممارسة الرياضية " كلية  
التربية البدنية ، جامعة السابع من ابريل ، الجماهيرية العربية الليبية .

٨- طارق محمد بدرالدين ( ٢٠١٣ ) :

٩- طارق محمد بدرالدين ( ٢٠٠٩ ) :

النشاط العصبي في فصوص المخ " الإستراتيجية المستقبلية لتدريب  
المهارات العقلية للرياضيين " بحث منشور بالمؤتمر العلمي لقسم علم  
النفس الرياضي ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان .

١٠- طارق محمد بدرالدين ( ٢٠٠٨ ):

نشاط موجات بيتا في فصوص المخ كمؤشر موضوعي لتقييم المهارات  
العقلية للاعبات التايكوندو، بحث منشور بالمؤتمر العلمي لقسم العلوم  
التربوية والنفسية والاجتماعية " رؤية مستقبلية للعلوم التربوية والنفسية  
والاجتماعية بين التحديث و التطبيق و احتياجات سوق العمل " كلية  
التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية .

١١- طارق محمد بدرالدين و هبة محمد نديم

( ٢٠٠٨ ) :

النشاط الكهربائي للمخ كمؤشر لأداء المهارات العقلية للرياضيين " بحث  
منشور بالمؤتمر الدولي " الرابع لرياضة المرأة، بعنوان " الرياضة حق  
من حقوق الإنسان لأومومة وطفولة أفضل " ، كلية التربية الرياضية  
للبنات، جامعة الإسكندرية .

١٢- طارق محمد بدر الدين وطارق السيد عمر

ونبيلة أحمد محمود ( ٢٠٠٦ ):

علم النفس الفسيولوجي ، ط ٢ ، مكتبة النهضة المصرية.

١٣- عبدالوهاب محمد كامل ( ١٩٩٤ ):

14- J.graham beaumont 2008: Introduction to Neuropsychology- Second edition - the Guilford press , new york london.

15- Mike R. Schoenberg • James G. Scott Editors 2011: The Little Black Book of Neuropsychology-A Syndrome-Based Approach, Springer New York Dordrecht Heidelberg London

16 – Robert Carole ,John p.Harley, Charles R.NoBack(1990) : Human Anatomy and physiology McGraw-HILL,INC .

17 - Sylvia S.Mader , Patrick L.Gallart (2001): Human anatomy Physiology, Boston Burr Ridge,Il Dubuque,IA Madison,WI New York .San Francisco st.Louis.