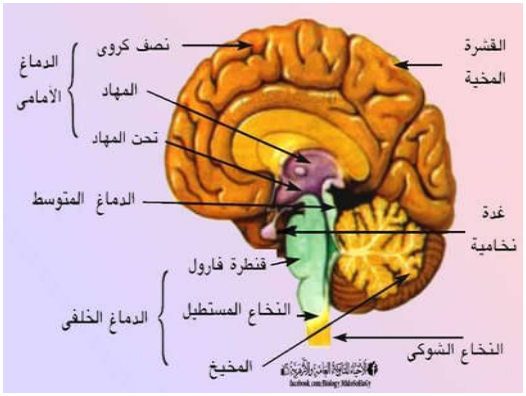
المحاضرة الرابعة: أقسام الجهاز العصبي المركزي

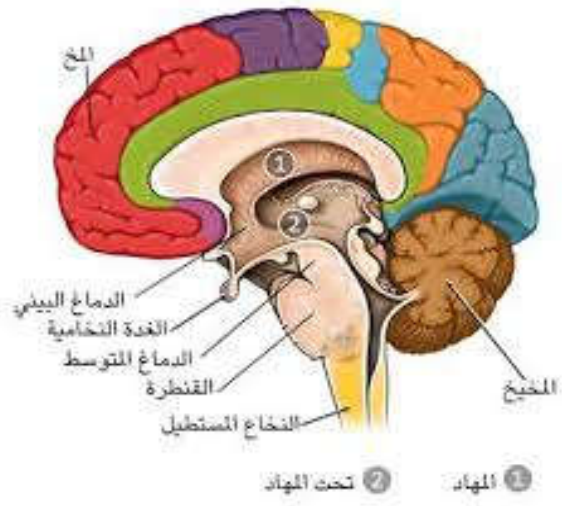
2.2.2- أقسام الجهاز العصبي المركزي:

1- **الدماغ Telencephalon:** يعتبر أول ما ينمو في جسم الجنين تبعا لمبدأ النمو الرأسي فتظهر أجزاؤه خلال الأسبوع 5 ويصبح أكثر تمايزا في الشهر7 ، وعند الولادة يكون الدماغ المتوسط أكثر تطورا بينما القشرة الدماغية تكون أقل تطورا ، مع تزايد نموه تبعا لمراحل العمر يصبح أكثر تعقيدا وتخصصا حيث يصل إلى 95% من وزنه مابين6 و7 سنوات، ويكتمل نموه في مرحلة المراهقة . وفيما يلي عرض موجز لأقسامه ووظائفها الفيزيولوجية والسيكولوجية ، حيث يتكون من الأقسام الرئيسية التالية:



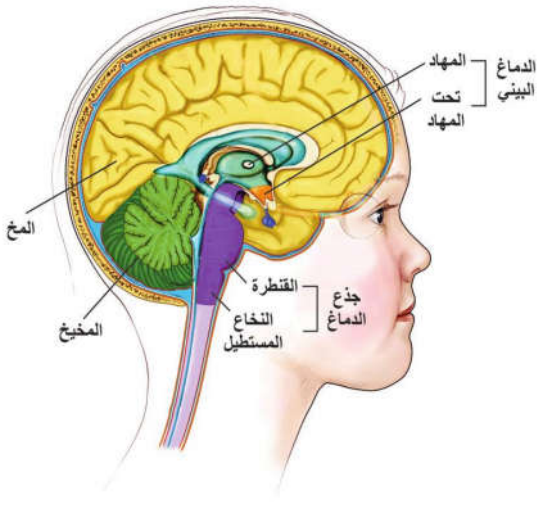
الشكل(04): رسم توضيحي لأجزاء الدماغ المصدر:

https://sec3top.blogspot.com/2019



الشكل(05):أجزاء الدماغ

المصدر: https://docplayer.gr

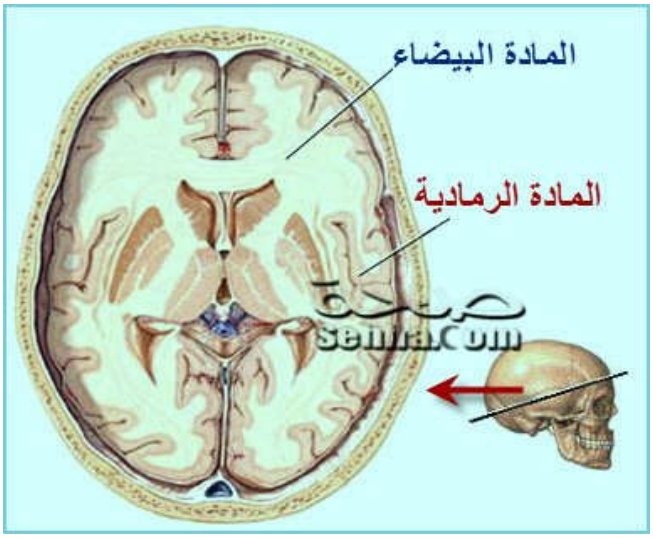


الشكل(06):أجزاء الدماغ

المصدر: https://www.youm7.com/story/2018

1.1- **الدماغ الأمامي:** ويتكون من: المخ، المخ البيني(يضم: المهاد، ما تحت المهاد، ما فوق السرير البصري) والمخ اللمبي أو الحافي (يضم: اللوزة، قرن آمون، الحجاب الشفاف).

1.1.1- **المخ** : تمثل مساحته(0.9) من مساحة الدماغ و (80%) من وزنه، حيث معدل وزنه هو (1400غ) عند الشخص البالغ، ويعتبر وخاصة القشرة القائد الأعلى للجاز العصبي بشكل خاص وللجسم بشكل عام، ويتألف من نصفي الكرتين المخيتين (hémisphères cérébraux)، عن وظيفته فهو يختص باستقبال المنبهات الآتية مع جميع أجزاء الجسم، فهو يمثل قاعدة الإحساس والعمل الإرادي، ومركز هام للعمليات الإدراكية العليا في التفكير والاستدلال، ويتكون من طبقتين خارجية وهي المادة الرمادية أوالسنجابية Gray matter/Substance Gris (تتواجد على مستوى أجسام الخلايا العصبية و المشابك العصبية) والمادة البيضاء White matter/ Substance blanche (المحاور العصبية والخلايا الدبقية، والميلين).(Jacque,sd,P9)



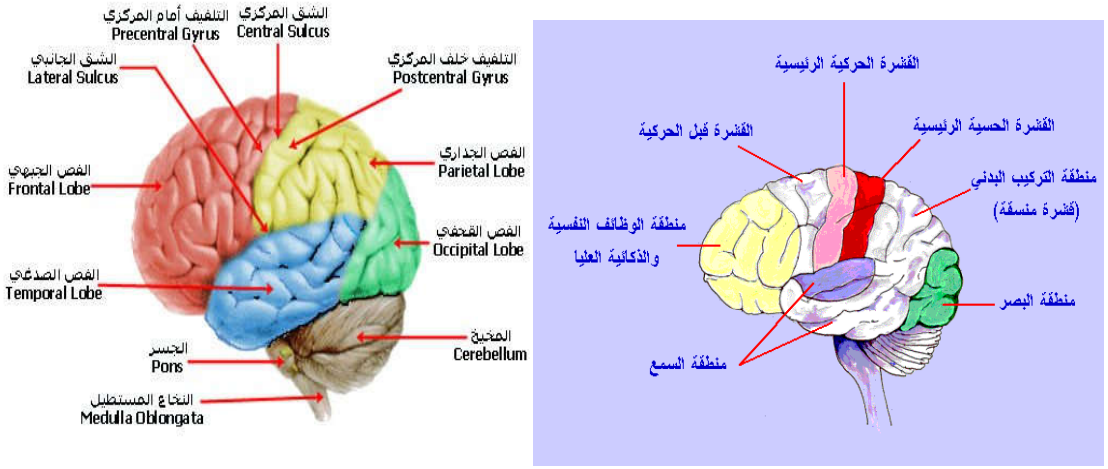
الشكل(05): رسم توضيحي لمقطع في الدماغ يظهر المادة الرمادية للخارج والمادة البيضاء للداخل

http://www.sehha.com/medical/Anatomy/CNS3.htm

1.1.1.1- **طبقة القشرة المخية (المادة الرمادية أو السنجابية ، الخارجية، اللحاء):**

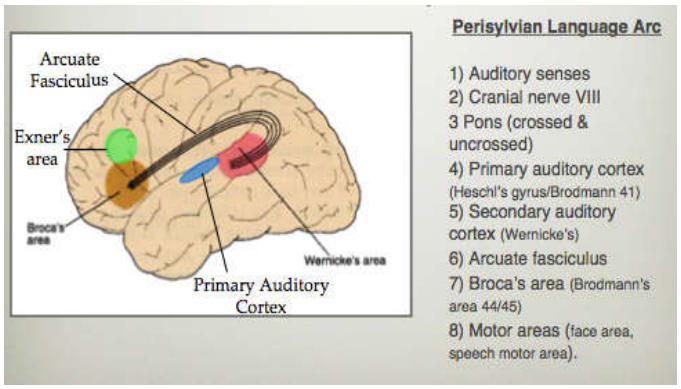
Cerebral Cortex تغطي السطح الخارجي للمخ ، مساحتها حوالي 220سم^2 وسماكتها(2-4)ملم ، ويبلغ عدد الخلايا في كل 1ملم^2 (30000) خلية عصبية، وهي متجعدة ولها ثنايا حتى تتلاءم مع الحجم الصغير للجمجمة حيث تشكل هذه التجاعيد

تلافيف وشقوق تقسم المخ إلى 4 فصوص(فص جبهي frontal lobe، فص صدغي lobe temporel، فص جداري lobe pariétal، فص قفوي lobe occipital) ويعتقد الارتباط بين كميتها والذكاء ، و تبدو قشرة المخ كلوحة فسيفسائية تبدو بلون واحد ولكن بتضاريس مختلفة في أشكالها ومساحاتها وتركيبها ووظائفها ، حيث أحجام الفصوص لا تتعلق بأحجام الأعضاء المسؤولة عنها بل وفقا لمستوى التعقيد في وظائفها وأدائها، وفيما يلي جدول يختصر مناطق القشرة المخية ووظائفها الفيزيولوجية والسيكولوجية وجملة من الأعراض الناتجة عن تعرضها للتلف:



الشكل(07): شقوق وفصوص القشرة المخية المصدر: http://quran-m.com/quran/article

الجدول رقم (01): يوضح فصوص ومناطق القشرة المخية ووظائفها الفيزيولوجية والسيكولوجية وبعض أعراض تلفها

الفص	المنطقة والوظائف الفيزيولوجية والسيكولوجية	بعض أعراض تلفها
أولا- الفصان الجبهيان (الأماميان) Frontal lobes	أ-**ما قبل الجبهية**: الناصية: مركز العمليات العقلية العليا كالوعي والتفكير واللغة حيث : توجيه العمليات العقلية العليا نحو أهدافها وتنظيمها- زيادة في درجة وعمق وإتقان وتجريد الأفكار- تخزين مؤقت لأجزاء من المعلومات وربطها في شكل أفكار عالية التنظيم كالعمليات الحسابية والتخطيط.	-سهولة تشتت الأفكار-فقدان التركيز في المقاييس النفسية - فقدان القدرة على أداء المهمات المتطلبة لعمليات عقلية متسلسلة ومترابطة:ضعف القدرة على التفكير التباعدي، نقص التلقائية، النقص في تكوين الخطط والاستراتيجيات، اضطراب في السلوك الاجتماعي
	ب-بروكا: الكلام الحركية Broca's Area جزء يقع في القسم الخلفي من الفص الجبهي الأيسر مسؤولة عن برمجة وتنظيم حركات عضلات أعضاء الكلام (الشفتين، الخدود، الفكين) تشكيل الكلمات عند الكلام أو الكتابة	الحبسة Aphasia والحبسة التعبيرية(Expressive Aphasia) فهم ما يقال مع العجز عن الإجابة لفظيا أو كتابة.
		صعوبة في القراءة والكتابة . مصطلح أجرافيا (فقدان القدرة على الكتابة) Agraphia .
	الشكل(08):رسم توضيحي لمواقع مناطق بروكا وأكزنر وويرنيك على قشرة المخ	
	ج أكزنر: منطقة الكتابة Exner Area داخل منطقة صغيرة على طول التحدب الجانبي للفص الجبهي الأيسر، وهي فوق منطقة بروكا الكلام التعبيري في Broca مباشرة ، ومنطقة أمامية للتحكم الحركي تتحكم في حركة اليد وحركات الأصابع الدقيقة.	
	د-السطح الداخلي للفصين الجبهيين لها علاقة بالسلوك الانفعالي	اضطراب السلوك الانفعالي

	هـ-منطقة الحركة Motor Area تقع في التلفيف الأمامي الخلفي مباشرة من الثلم المركزي. تقوم بالمشاركة في تخطيط ومراقبة وتنفيذ الحركات الإرادية .	الشلل التشنجي عند تلفها أو قطع الأعصاب المتصلة بها، تقلصات شديدة في كافة العضلات عند استثارتها
ثانيا- الفصان الجداريان (العلويان) Parietal lobes	يقعان في الجزء الخلفي من الدماغ وهو يعملان في معالجة المعلومات الحسية اللمسية الواردة من الجلد، والنهايات العصبية، إدراك وضع الجسم وأجزاء منه في الفراغ والتوجه المكاني، وكذلك تفسير المعلومات المرئية من خلال دمج للمثيرات الأخرى، لهما دور في العمليات المعرفية (الذاكرة القصيرة والعملية)، ومعالجة اللغة والرياضيات.	الجزء الأمامي من جانب واحد تسبب خدر ويقلل من حساسية الجانب الآخر من الجسم، صعوبة في تحديد المقعد ونوع الإحساس (مثل الألم أو الحرارة أو البرودة أو الاهتزاز صعوبة في التعرف على الأشياء عن طريق اللمس (الملمس والشكل) Agnosia الجزء المركزي : صعوبة التمييز بين اليمين واليسار (يُطلق عليهم إعاقة اليسار) ، مشاكل في الحساب والكتابة. الفص الجداري غير المهيمنة (عادة ما تكون صحيحة) : عجز عن الحركة Apraxia، أبراكسيا فكرية Ideational Apraxia، أبراكسيا حركيةApraxia Motor، أبراكسيا فكرية حركية Ideamotor، اضطراب صورة الجسم Body image disorder
ثالثا- الفصان الصدغيان TEmporal	أ- **ويرنيكة** Wernick's Area تقع في القسم الخلفي من الفص الصدغي العلوي الأيسر، مهمة لتطوير اللغة، وهي مسؤولة عن فهم الكلام ، في حين ترتبط منطقة بروكا بإنتاج الكلام. .	عدم فهم الكلمات المسموعة والمكتوبة Réceptive Aphasia فحبسة فقدان الطلاقة والحبسة الاستقبالية تؤديان إلى عدم القدرة على استقبال الكلام والتحدث بطلاقة.

	ب- **القسم المركزي للمحلل الشمي:** في القسم الأمامي من تلفيف قرن آمون للفص الصدغي ، يقوم بمعالجة المدخلات الحسية الشمية وتمييزها. ت- **القسم المركزي للمحلل السمعي** : في القسم العلوي منه يعالج المدخلات الصوتية القادمة من الأذن الداخلية. ث- **القسم المركزي للمحلل الذوقي** : عبر الأنوية تحت القشرية عموما يقوم هذين الفصين بالإحساسات السمعية و الادراكات السمعية ـ البصرية، ولهما دور في الذاكرة طويلة الأمد والانفعالات فيضفيان النغمة الوجدانية Affective ton على المدخلات الحسية. فهما يلعبان دورا أساسيا في التواصل والإحساس ومعالجة الأصوات، وفي ضبط اللغة والتعلم والذاكرة، والانفعالات.	اضطراب الإحساس والإدراك السمعي(خاصة الكلامي أو اللفظي)، اضطراب في الانتباه الاختياري للمدخلات السمعية والبصرية، اضطراب الإدراك البصري، اضطراب في الذاكرة القريبة، اضطراب السلوك الانفعالي والشخصية، اضطراب في السلوك الجنسي، الصرع النفسي الحركي(الشعور بسماع أو رؤية صور، شم روائح في شكل هلاوس)
رابعا : الفصوص القفوية	تقع في الجزء الخلفي من الدماغ وتقوم بتجهيز ومعالجة المعلومات البصرية حيث تتواجد بها منطقتي الإحساس البصري والترابط البصري. كما تنقسم أيضا إلى : - **ساحات أولية:** تنهي بها المسارات العصبية القادمة من شبكية العين، فتقوم بتحليل المثيرات البصرية حتى تتم الرؤية. - **ساحات ثانوية:** تقوم بتشفير المعلومات البصرية حيث يتم تنظيم الإدراك البصري.	- عدم حدوث الرؤية، التأثير الكبير على طبيعة العمليات العقلية العليا. - اضطراب تكامل الإدراك البصري للأشياء المعقدة مما يصعب التعرف السليم عليها تعرفا كاملا.

- تقسيم العالم الروسي لوريا Lurria : قسم المخ الإنساني وظيفيا إلى ثلاثة مجمعات عصبية كما هو مبين في الجدول التالي: (بني يونس، 2008، ص153-156)

الجدول (02): تقسيم العالم الروسي لوريا Lurria للمخ الإنساني

المجمع العصبي	الموقع والوظيفة	***الاضطراب الناتج عن إصابتها***
المجمع العصبي الحيوي	الأقسام العلوية من جذع الدماغ يعمل على توتر قشرة المخ واستثارتها واستمرار نشاطها من خلال مختلف المثيرات والسيالات	تشتت الانتباه اللامبالاة حدوث حالات من النعاس

	العصبية والنشاط العقلي، الاختيار الصحيح الضروري والاحتفاظ بآثارها في بناء الخطط المناسبة للسلوك وتنظيمه وضبطه ذاتيا.	
المجمع العصبي المعرفي	الأقسام الخلفية للفصوص الجدارية، الصدغية، القفوية (المراكز العصبية الحسية اللمسية ، السمعية و البصرية)وهي تقوم استقبال وترميز وتخزين ومعالجة المدخلات الحسية اللمسية ، السمعية و البصرية	اضطرابات في المكونات المعرفية السلوك الحركي غير الواضح فقدان تحسسية النهايات العصبية المستقبلة للمثيرات الداخلية الواردة من الأعضاء الداخلية(عضلات، أوتار ،الروابط..)
المجمع العصبي البرمجي	الأقسام الأمامية من قشرة نصفي الكرتين المخيتين خاصة الفصين الجبهيين ويقوم بضبط سلوكاتنا وتنظيمها وبرمجتها.	الاضطراب في أهداف السلوك، وخططه وبرامجه.

2.1.1.1- الطبقة الداخلية (المادة البيضاء) White matter: تقع تحت قشرة المخ بيضاء بسبب المادة الدهنية (المايلين) التي تحيط بالبلايين من الألياف العصبية (محاور عصبية) ، خاصة الطويلة ويعمل كعازل كهربائي، يسمح للرسائل بالمرور بسرعة من مكان إلى آخر. ولا ينضج إلا بعد سنة من ميلاد الطفل وهذا ما يفسر حركته المضطربة، قسم منها يربط نصف الكرة المخية، وقسم آخر يربط نصفي الكرتين المخيتين، وقسم ثالث يربط قشرة المخ بالأقسام الدنيا من الجهاز العصبي المركزي، ويوجد بها:

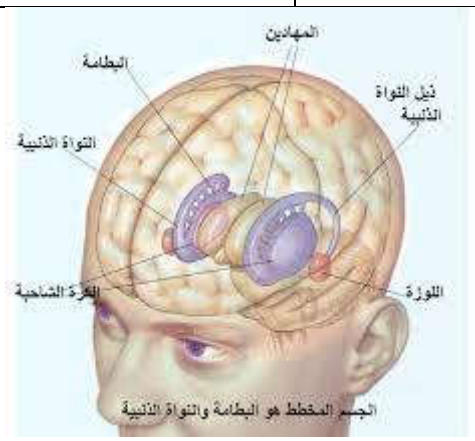
أ- العقد القاعدية أو الأساسية Basal Ganglia: ترتبط بقوة مع القشرة الدماغية، المهاد، وخلايا المخ ، بالإضافة إلى العديد من مناطق الدماغ الأخرى .ترتبط العقد القاعدية بمجموعة متنوعة من الوظائف ، بما في ذلك التحكم في الحركات الحركية الطوعية ، والتعلم الإجرائي،

والتعلم المعتاد ، وحركات العين ، والإدراك ، والعاطفة. وفيمايلي هذه العقد وموقعها ووظائفها وأعراض إصابتها.

الجدول (03): موقع ووظائف العقد القاعدية و بعض الاضطراب الناتجة عن إصابتها

العقدة	الموقع والوظيفة	الاضطراب الناتج عن إصابتها
النواة المذنبة (الذيلية) Cauda Nuclus	تقع فوق المهاد وتحت قشرة الدماغ الأمامية للإنحناء نحو الفص القذالي ، تتصل ببقية العقد القاعدية وكذلك القشرة الأمامية والجهاز الحوفي. لدينا وحدتان من هذه النواة ، كل واحدة منهما تقع في نصف الكرة المخية. على مستوى النواقل العصبية ، تتأثر النواة المذنبة بشكل رئيسي بالدوبامين ، و تضمن التكيف الصحيح للبيئة والبقاء على قيد الحياة نفسها عن طريق السماح لتنظيم السلوك من خلال جوانب مثل الذاكرة و الدافع بالإضافة إلى ذلك ، فقد تم ربطها إلى حد كبير بتحقيق وتنسيق الحركات	اضطراب الوسواس القهري واضطرابات الوسواس الأخرى ، اضطراب نقص الانتباه وفرط الحركة باركنسون(الشلل الرعاشي)، رقاص هنتنقتون Huntington's chorea (حركات لاإرادية مستمرة في الساقين واليدين، الفقدان التدريجي للقدرات المعرفية)
النواة العدسية Lenticular Nuclus	مجموعة نويات تتحد لتكون شكلا يشبه العدس تتكون من اتحاد بوتامون putamen على الجانبين والكرة الشاحبة في الوسط، تقوم بإدارة وتنسيق المهارات الحركية، ربط العقلاني مع العاطفي ، مما يسمح لكلا النوعين من المعلومات أن تكون متكاملة	اضطراب الوسواس القهري ، اضطراب نقص الانتباه وفرط الحركة باركنسون (الشلل الرعاشي)، رقاص هنتنقتون
النواة اللوزية Tansillar Nuclus	نويات مستقلة تسمى مجمع اللوزة لها علاقة بعمل الأحشاء والهرمونات والسلوك عامة ، هذا الهيكل هو جزء من الجهاز	

	الحوفي ويؤدي إجراءات حيوية لمعالجة وتخزين ردود الفعل العاطفية. وبالمثل ، فهي منطقة أساسية لنظام المكافآت في الدماغ وترتبط بالإدمان وإدمان الكحول. يظهر أحدث الأبحاث أن جسم الأميغداليانو هو بنية أساسية لتطوير التعلم العاطفي. إنها مسؤولة عن تعديل الذاكرة وتسمح بتطوير الإدراك الاجتماعي	

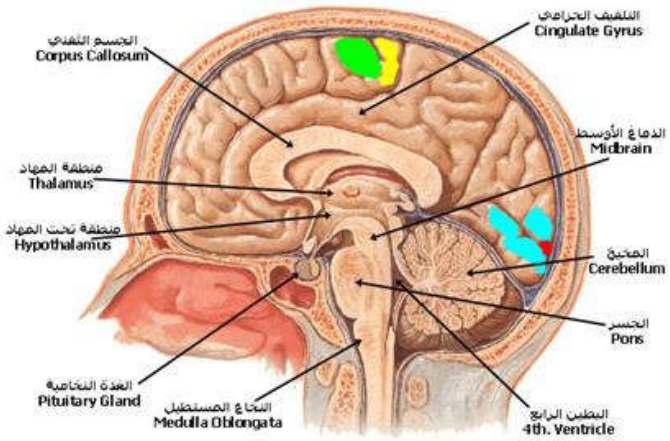


الشكل(09):رسم توضيحي للعقد القاعدية المصدر: https://chahhla.com/2017

ب-الجسم الجاسي(الثفني) Corpus callosum: هو حزمة مسطحة واسعة من الألياف العصبية بيضاء اللون تحت القشرة في الشق الطولي للدماغ، تمتد بطول حوالي(10سم) من الأمام إلى الخلف، وهو أكبر هيكل من المادة البيضاء في الدماغ، ويتكون من ملايين الألياف العصبية (200-250 مليون نتوءات محورية عصبية مقابلة) التي تربط بين النصفين الكرويين الأيمن والأيسر في الدماغ ويسهل الاتصال بينهما، وتنتقل المعلومات بينهما على هيئة إشارات كهربائية.

تتمثل وظيفته الأساسية في تنسيق المعالجة بينهما، ويؤدي دورا هاما في ودمج العروض الحركية والحسية والمعرفية بين القشرة الدماغية على جانب واحد من الدماغ في نفس المنطقة على الجانب الآخر، وحل المشكلات المعقدة، ويعتقد أن له علاقة بفهم القراءة حيث أن تلف فيه يؤدي إلى صعوبة القراءة **Dyslexia** دون تعذر الكتابة.كما أنه يقوم التجهيز الانتباهي للمفاهيم

وتبويب المعلومات لأنه يسمح بتقسيم الجهد بين النصفين الكرويين ، وتنظيم المعلومات حيث العمليات التي تتم على أحد النصفين يمكن أن تعزل عن تلك التي تتم في النصف الآخر.



الشكل(10):رسم توضيحي تموضع الجسم الثفني .المصدر: http://quran-m.com/quran/article

الفروق الوظيفية بين نصفي كرة المخ Cerbral Hemisphers يعمل نصفا الكرتين المخيتين بالسيطرة العكسية حيث أن كل نصف على الجانب المقابل من الجسم ، فالنصف الأيمن يسطر على الجانب الأيسر من الجسم، وأيضا وفقا لمبدأ اللاتناظر الوظيفي سيكولوجيا(كل نصف يختص بوظائف تختلف عن وظائف النصف الآخر) فالقسم الأيمن يعالج المعلومات بطريقة كلية وغير منطقية، بينما يقوم النصف الأيسر بالمعالجة المنطقية لها، وهذا لا يمنع التنسيق والتكامل الوظيفي بينهما.

البحوث السيكولوجية توصلت إلى تحديد التخصص الوظيفي لنصفي المخ لخصها بول تورانس في شكل أنشطة سلوكية، معرفية وانفعالية أطلق عليها أنماط التعليم والتفكير، كما هي مبينة في الجدول الموالي:

الجدول (04): يوضح الفروق الوظيفية بين نصفي كرة المخ .(الشقيرات، 2010، ص 30-31)

وظائف النصف الأيمن من المخ	وظائف النصف الأيسر من المخ
قراءة الأفكار الرئيسية، البحث عن غير الأكيد، الاستدلال والتذكر (البصري ـ المكاني)، الاستعارة والكناية، فهم تعابير الوجه ولغة الجسم، الذكريات	قراءة التفاصيل، البحث عن الأكيد الحقيقي، الاستدلال والتذكر اللفظي والعددي، قواعد اللغة، فهم التعابير اللفظية وكتابتها، التذكر المنطقي

المعقدة والأحلام، التعامل مع المعلومات بذاتية والتناقض العاطفي، الحدس والبصيرة، التفكير التباعدي، المبادأة والتفكير في المحسوسات، حب التصوير الزيتي والنحت، تعلم الهندسة والفن، الطريقة الكلية في التعليم والتفكير، الاندفاع والخيال في حل المشكلات، فهم الحقائق غير المحددة والجديدة والتعامل مع عدة متغيرات في نفس الوقت، إدارة المجال البصري الأيسر، عدم الثبات في التجريب واختيار جميع الاحتمالات، شرود الذهن، الكتابة الخيالية، مشاهدة الشيئ ثم القيام به، تذكر الحقائق المستنتجة، الإبداع وتحسين المهارات، التخمين، تنظيم الأشياء لتوضيح العلاقات بينها، شرح المشاعر بالشعر والرسم، تذكر الأصوات والأنغام، وضع الخيالات والأفكار، الاستماع لأصوات أخرى أثناء القراءة والدراسة، التعلم عن طريق الوصف العملي والأداء والبحث والاكتشاف، الحلم والخيال في التخطيط، حب التعليمات غير محددة، الاستجابة لما هو وجداني، التقريب والتقدير، قول وفعل الأشياء المرحة، تركيب الأفكار ووضع الفروض، التفكير أثناء الاستلقاء، المغايرة.	والواقعية، التعامل مع المعلومات بموضوعية والثبات العاطفي، التفكير(التقاربي، التباعدي، التسلسلي)، استقبال المجردات والتفكير فيها، حب القراءة والنقد، تعلم اللغة والجبر والطبيعة والكيمياء، الطريقة الجزئية في التعليم والتفكير،التروي والواقعية في حل المشكلات ، فهم الحقائق المحددة والتعامل مع مشكلة واحدة، إدارة المجال البصري الأيمن، الضبط والنظام في التجريب، حضور الذهن، الكتابة الواقعية، سماع الشرح اللفظي وتنظيمه، تجميع الأشياء وتذكر المتعلمة وتنظيمها في تسلسل، شرح المشاعر بلغة واضحة مباشرة، تذكر المعلومات اللفظية، النسخ وإكمال التفاصيل، حب الهدوء أثناء القراءة والدراسة، التعلم عن طريق الوصف اللفظي والاستدلال المنطقي والفحص والتجريب، معرفة ما يجب فعله، الاستجابة لما هو معرفي، الدقة في القياس، تحليل الأفكار ، التفكير أثناء الجلوس، المسايرة، التحقق من المعلومات.