



تطور القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين من عمر (١٥ - ١٩) سنة

م.د. شيماء نصيف عناد

جامعة واسط / كلية التربية

ملخص البحث

استهدف البحث الحالي تعرف القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين في الاعمار (١٥ - ١٩) سنة، بالإضافة الى تعرف دلالة الفروق في القدرة على التدوير العقلي تبعاً لمتغيري العمر والجنس. لدى أفراد عينة البحث التي بلغت (١٥٠) مراهقاً بواقع (٥٠) مراهقاً في كل عمر مناصفة بين الجنسين.

ولتحقيق اهداف البحث قامت الباحثة بتبني مقياس (عباس ، ٢٠٠٥) للقدرة على التدوير العقلي، حيث تكون الاختبار من (١٥) فقرة موزعة على (٣) اقسام.

وقد تحققت الباحثة من صدق المقياس عن طريق الصدق الظاهري. وتم التحقق من ثبات المقياس بطريقة إعادة الاختبار.

واستعملت في تحليل البيانات ومعالجتها إحصائياً العديد من الوسائل الإحصائية أهمها: الاختبار التائي لعينة واحدة ، وتحليل التباين التائي ، ومعامل ارتباط بيرسون.

وخلص البحث إلى النتائج الآتية:

١. يمتلك المراهقون قدرة على التدوير العقلي في عمر (١٥) سنة.
 ٢. تعد القدرة على التدوير العقلي مهمة تطويرية (نمائية) في الأعمار (١٥ - ١٩) سنة.
 ٣. لا يتأثر تطور القدرة على التدوير العقلي بمتغير الجنس.
- وخرجت الباحثة بمجموعة من التوصيات والمقترحات.



الفصل الاول.....التعريف بالبحث

أولاً: مشكلة البحث

أظهرت الأبحاث النفسية وأبحاث العلوم الطبيعية ، أن قدرات الدماغ الكامنة اكبر بكثير مما يمكن تخيله ، حتى النتائج السابقة التي تفيد بأننا نستخدم (١ %) فقط من دماغنا قد تكون خاطئة إذ اتضح الآن أننا نستخدم اقل من ذلك ، أي أن كمية هائلة من قدراتنا العقلية الكامنة ما تزال تنتظر أن تنمو وتتطور (بوزان، ٢٠٠٢، ص٧). وفيما يتعلق بوظائف نصفي الدماغ فان طرائق التدريس المعتمدة في المدارس تركز على التحليل والمنطق والدقة المرتبطة بالنصف الأيسر، في حين تهمل المهارات المرتبطة بالنصف الأيمن من الدماغ كالتمثيل والتصور والنشاطات العملية والمرئية والتفكير الحر. الخ. (McGarthy,2001,p56).

أن نظام التعليم يميل إلى التحيز الواضح نحو تطوير قدرات النصف الأيسر من المخ لأنها المهارات التي تساعد على التقدم في الحياة، على حين أن مهارات النصف الأيمن تعد اقل استخداماً (الصدمة، ٢٠٠٠، ص٤٣). وإن التأكيد على المهارات المرتبطة بالنصف الأيسر من الدماغ أدى إلى إهمال النصف الأيمن من الدماغ والى النظر إليه ككيان عصبي ثانوي (كمال، ١٩٩٠، ص٣٣٩).

وقد دلت الدراسات والتطورات على أن نصفي كرة الدماغ يتمايزان عن بعضهما وظيفياً أثناء مراحل النضج " خاصة أثناء المرحلة الحرجة لتطور مراكز اللغة والكلام " بما يؤدي إلى أن يتميز النصف الأيسر في أداء وظائف معينة وان يتميز بخواص خاصة به مثل تطور مركز الكلام وتطور مناطق فهم اللغة والترميز وفك الرموز ، وهو عموماً يتصف بكونه تحليلياً منطقياً . في حين يتميز النصف الأيمن بقدرات أعلى في مجال الإدراك الفضائي (الأبعاد الثلاثية) (Karen،2002,p56).

وهذا ما يؤكد عليه بافيوا بان القدرة على الدوران بالتمثيلات العقلية للأجسام الثنائية والثلاثية الأبعاد تحدث في نصف كرة الدماغ الأيمن وترتبط بنسبة معالجة مكانية وذكاء (Jonson,1990,p1). كما وقد بين ماليكان (Millikan) عام (١٩٨٤) أن عملية التدوير للأشكال تحصل بمعزل عن الأشكال الواقعية والمنظورة بصريا ، حيث أن الأفراد يقومون بالعملية بعد أن يتم اكتساب إدراك التفصيلات في



الأشكال، فالإنسان يدور ما يدرك ولا يقوم بتدوير الشكل الحقيقي الموجود أصلاً. وعليه فإن التشويش في الأشكال الواقعية يؤثر في طبيعة النجاح والفشل في عملية التدوير (عباس، ٢٠٠٥، ص ٣).

ويشير كوسلاين أن العقل الإنساني يبقى يعالج صوراً عقلية متكاملة تحتاج إلى الدقة والسرعة (Kosslyn, 1994, p7). علاوة على ذلك فإن التدوير العقلي يشمل القدرة على التخيل العقلي حيث يقوم الفرد برسم صورة في مخيلته عن الشكل ويقوم بتدوير هذه الصورة حيث يكون تدوير الصورة على وفق سلسلة متتابعة من الخطوات أي أن تدوير الشكل باتجاه ما يضمن استمرار تدويره بالاتجاه نفسه مع اختلاف سرعة الدوران حيث تتراوح سرعة دوران الأشكال من (٢٠-٦٠) درجة (Sara, 1990, P. 200).

بناء على ما تقدم نجد أن دماغ الإنسان يحتوي على قدرات عقلية كبيرة وكامنة وقابلة للتغيير والتطور، فهو مركز قدرات التفكير المختلفة لذا بات من الضروري الكشف عنها ولعل اختبار التدوير العقلي احد تلك الاختبارات التي يراد منها تشخيص هذه القدرات والتعرف على مستواها .

ومن هنا فان مشكلة البحث الحالي تتحدد بالإجابة عن عدد من التساؤلات منها: هل لدى المراهقين القدرة على التدوير العقلي؟ وهل تتخذ هذه القدرة مسار تطوري؟ وهل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة على التدوير العقلي على وفق العمر و الجنس؟

ثانياً: أهمية البحث

لقد تزايد الاهتمام بشكل كبير في السنوات الأخيرة بدراسة الأنشطة العقلية والوظائف التي يقوم بها المخ البشري وتركز الاهتمام على وظائف نصفي الدماغ نتيجة تزايد الأهمية المتعلقة بهذا المجال. (سلمان، ٢٠٠٧، ص ٤٥). وربما كان دماغ الإنسان اعقد جهاز في هذا الكون، سواء في تركيبه أم في وظائفه أم في عمله. إذ يحتوي هذا الجهاز الذي يفوق تعقيد الخيال على عدد مذهل من الخلايا التي قد تصل إلى عشرة بلايين خلية عصبية، وهو رقم يساوي ضعف سكان العالم تقريبا وكل عصبون من هذه البلايين يعد مصنعا كيميائيا الكترونيا (التكريتي، ٢٠٠٤، ص ٢٣٨).



ويعد الدماغ مركز السيطرة والتحكم في جسم الإنسان حيث يعد هذا الجهاز أدق شبكة كهربائية خلقت في العالم إذ يستقبل الرسائل القادمة من خلال الأعصاب المستقبلية ويقوم بإرسالها من خلال الأعصاب الناقلة إلى جميع أجزاء الجسم (فهيمى، ١٩٨٧، ص ٥٨) .

ويقوم الدماغ أيضا بتفسير المعلومات وتكاملها واتخاذ القرارات المناسبة حولها وكذلك يعمل على تخزين المعلومات والتحكم في الكلام والبدء بالحركة ويؤثر على وظائف العديد من أجهزة الجسم. ويشكل الدماغ وجميع ما يتصل به من أجزاء مايسمى (بالجهاز العصبي المركزي). (الجنوع، ٢٠٠٣، ص ٢٩). فالدماغ هو المدير العام للجسم كله واهم عضو فيه وهو مركز التفكير والذكاء والذاكرة والإبداع والخيال والإرادة.. أي انه هو الذي يكون شخصية الإنسان (يعقوب، ١٩٨١، ص ١١).

وقد قرر العلماء أن هناك اختلافات مميزة بين الجسم الجاسيء عند الذكور عنه عند الإناث، إذ يكون متوسط حجمه اكبر بنسبة (١٠ %) عند الإناث وينمو عندهن لثلاث سنوات أسرع منه عند الذكور ، وهذا يكون بين سن (٩ - ١٢ سنة) ويقضي اختلاف الحجم احتمال احتوائه عند الإناث على (٢٠ مليون) من محاور الألياف العصبية أكثر من الذكور ، بالإضافة إلى ذلك فان مثيرات العقل تسير فيه عند المرأة بنسبة من (٥ - ١٠) أسرع منه عند الرجل، مما يعني أنهم يعالجون المعلومات وينتجوا الحلول للمشاكل العقلية أسرع من الرجال ، وطبقا لما قرره علماء المخ ، يبدو أن الوظائف العقلية المختلفة المتمثلة بأنماط التفكير توجد في أقسام مختلفة من المخ أطلق العلماء عليها حالة تقسيم وظائف المخ أي أن القدرات العقلية المختلفة تقسم على قسمين أيمن أو أيسر (الدليمي، ٢٠٠٥، ص ٨) .

وأن الاختلافات السلوكية بين الجنسين لها تعبير فسيولوجي في الدماغ ، فالذكور تنمو عندهم نصف الكرة اليمنى بشكل أفضل من الإناث في الأعمار المبكرة . أما الإناث فهن بوجه عام أفضل من الذكور في الأعمال التي تتطلب استخدام النصف الأيسر للكرة الدماغية وتظهر الأفضلية على مدار سنوات الدراسة . ونصف الكرة الدماغية في حالة الذكور هما أكثر تخصصاً مما هي عليه في حالة الإناث . فمهارات التفكير التحليلي والتتابعي موجودة بشكل أوضح في نصف الكرة الأيسر عند الذكور مقارنة بما هي عليه عند الإناث . وأن الأذى الذي قد يلحق بنصف الكرة الأيسر يؤثر على المهارات اللغوية في حالة الذكور أكثر مما هو في حالة الإناث (عدس ومحي الدين ، ١٩٩٨ ، ص ٦٨ - ٦٩).





وما ينبغي التأكيد عليه أن مخ الإنسان يعمل باستمرار ما دام الإنسان على قيد الحياة، إننا نعالج المعلومات أثناء النوم، وحتى تحت حالة الغيبوبة . أن المخ ينشغل بنشاط في هذه المعالجات بصرف النظر عن المدخلات الخارجية التي تقدم. انه لا يبقى خاملاً عندما لا يكون منشغلاً بالكامل في تعلم معلومات معينة . وعندما تقدم الواجبات أو المهام التعليمية التي لا تكون كاملة التنظيم أو غير واقعية ، أو التي ليس لها أهمية ودلالة كافية لتشغيل عمليات أو معالجات فكر ، فإن المخ يبحث عن الإثارة بطرق أخرى : أفكار عشوائية ، مشاعر ، أحاسيس جسمية ، أحلام يقظة ، تخيل ، حل المشكلة، انتاج ابتكاري ، ذكريات تلقائية (كوستا ، ١٩٩٧، ص٦٨ - ٦٩) . أما في حالات النوم فيساهم المخ بتنظيم البيئة الداخلية ويتحكم بالمعلومات التي تحملها الحواس فيسمح لرسائل حسية معينة بالوصول في حين يمنع أخرى.(داود، ١٩٩٧، ص١٠٣). ومن هنا أشار (كامل، ١٩٩٤) إلى أن الاختلافات الحادة بين أفراد مجتمع نادراً ما تظهر نتيجة أن محتوى المنهج في اغلب نظم التربية يعمل على استثارة نصف الكرة الأيسر بالمخ وتنشيطه دون وعي من القائمين على وضع المناهج وتنظيمها. أن للمنهج أثراً رئيساً وخلاقاً في الوقاية النفسية للفرد عندما تتيح المناهج بمحتواها المتسلسل والمنظم الفرصة لتكامل وظائف كل من النصفين الكرويين بالمخ (كامل ، ١٩٩٤ ، ص١٦٤) .

وأن نظرية " بياجيه " قد تعرضت للنقد بالنسبة لرؤيتها لنشاط النصفين الأيسر والأيمن على أساس انحيازها لنشاط النصف الأيسر باعتبارها قد قسمت مراحل النمو على أربع مراحل مرتبطة بالعمر الزمني القائم على التتابع الخطي إذ يبدأ الفرد باللامنطقية وينتهي بالمنطقية أي تنقل الفرد من الممارسات الحدسية التناظرية إلى الممارسات التحليلية ويصبح النصف الأيسر مسيطراً على حين يتضاءل عمل النصف الأيمن (عيسى، ١٩٨٣ ، ص١٥٥) .

وأكد كيم و ويليام (Kim & William 1995) أن مهارات التفكير المرتبطة بالنصف الأيمن من الدماغ لها ارتباط كبير بالإبداع.(Kim & William ,1995,p74) . وفي السنين الأخيرة انقلب الاعتقاد الذي ساد لمدة من الزمن ، على أن المخ الأيسر هو " نصف الكرة المسيطر " و الاتجاه إلى جعل نصف الكرة الأيمن هو الأهم . ولكن يبدو أن الصواب هو أن كلا النصفين مهمان وعملهما يكمل بعضه بعضاً (المعمرى، ١٩٩٨، ص٦٥) . إذ يرى يونك (١٩٦٤) أن التطور العقلي يتضمن إمكانية النمو المتقدم وتكامل الوظائف ذات الصلة بالجانب المعرفي والانفعالي



والعاطفي والحديسي والحسي المادي . علاوة على ذلك أن تطور الدماغ يستدل عليه من استخدام أنماط متعددة من التفكير (صبحي، ١٩٩٢، ص ٢٣) .

لقد كان من نتائج التوجه إلى دراسة نصفي الدماغ بصورة متكافئة ، التوصل إلى ما يبين بأن النصف الأيمن من الدماغ كالنصف الأيسر من الدماغ ، كلاهما له ادوار مهمة في العمليات العقلية المعقدة ، وان كانا يختلفان في بعض النواحي في وظائفها وفي تنظيمها (كمال ، ١٩٩٠ ، ص ٣٣٩ – ٣٤١) . ويشير رضا انه لا يصح على الإطلاق الفصل بين الوظائف التكاملية لعمل النصفين الكرويين في الدماغ. إذ إن أي نشاط يصدر عن هذا التكامل الوظيفي لعمل المخ، على أساس أن عملية التوظيف وتشغيل المعلومات لا يمكن أن تصل إلى أعلى مستوى لها من الكفاءة إلا بالتكامل الوظيفي بين أجزاء المخ . ومن الجدير بالذكر أن المبدع الفذ الناجح هو الذي يجمع ما بين أعمال المخ الأيمن والمخ الأيسر بدون إفراط أو تفريط في إحداهما، أن يجمع بين الخيال وبين التحليل العلمي المنهجي ، وكلما جمع الإنسان بين هذين الأمرين كان أكثر إبداعاً واقرب إلى التفكير الابتكاري النافع(رضا، ٢٠٠٣، ص ٦) . إذ إن مهارات التفكير يمكن أن تزداد إلى أي حد تحتاجه عن طريق الاستخدام. وان نزوة الأداء تعني استخدام جزء اكبر من الدماغ وتدريبه وإعادة استخدامه بطريقة أفضل (الدير ، ٢٠٠٠ ، ص ٧٧) . إذ إن البيئة الاجتماعية النشطة تساهم في تحقيق هذا النمو وأن المخ ينمو ويغير كثيراً من آلياته كاستجابة لتحديات البيئة وعليه فان الأفراد الذين ينشئوا في بيئة خاملة ومحدودة في أسرهم أو مدارسهم لن تتاح لهم تنمية الآليات الواسعة لدى الدماغ التي سوف يحتاجونها للاستجابة بكفاءة في بيئة اجتماعية مركبة (الأعرس ، ١٩٩٨ ، ص ١٩٥) .

وأكد سيباستيان (٢٠٠٠) أن الميل نحو خصوصية سيطرة نصفي الدماغ يتشكل منذ الطفولة المبكرة من خلال النشاطات اليومية الطبيعية ، ومن ثم تتشكل الصورة التي يرى الفرد من خلالها العالم .(Sebastian, 2000,p10).

ولقد كانت الدراسات التي أجراها شيبا رد ومترز عام (١٩٧١) في التدوير العقلي أكثر شهرة من الدراسات الأخرى التي تناولت هذا المفهوم اذ قاما بعرض مجموعة من الأشكال الثلاثية الأبعاد حيث يطلب من الأفراد تدوير هذه الأشكال ومعرفة فيما اذا كانت هذه الأشكال تكون لنفس الصور المدارة أم هي صور متطابقة لنفس الأشكال .وان الحكم عليها يحتاج إلى الدقة والسرعة حتى يمكن التمييز بين الأشكال المتطابقة والأشكال التي أجرى عليها التدوير (Sternberg,2006,p247).





وفي دراسة أخرى اقترح شيبا رد وكوير (١٩٨٢) مفهوم "الصورة العقلية" والتي تعد مسؤولة عن القدرة لإدارة الأشكال البصرية عقليا .فضلا على ذلك أن دوران الجسم في أي محور غير ذي أهمية ولكن درجة الدوران هي الأكثر أهمية في التأثير على وقت الاستجابة لذا فان التدوير يتطلب مستوى في العمق وأيضا عمق في الدوران (Amorim,2006,p101).

حيث وجدت دراسة أخرى أن وقت الاستجابة يزداد بانخفاض درجة المنبه ونقصانها عند المشاركين الذين يسمح لهم بمزاولة "تدوير الصورة عقليا "حيث أكدت هذه الدراسة على كيفية استخدام التمثيل العقلي لإنتاج الصور التي تساهم بحدوث التدوير العقلي (Stenberg, 2006, p247).

وكما تؤكد الدراسات التي أجراها علماء النفس حول الرنين المغناطيسي بان مناطق معينة من الدماغ تكون قابلة لاستخدام الصور العقلية .وان استعمال تصوير الرنين المغناطيسي يبين مهام التدوير العقلي التي يؤديها المشاركون (Gohan,1996,p12).

وبينت دراسة كل من روبرتس وبيبل (٢٠٠٣) أن الرجال والنساء يستخدمون استراتيجيات عصبية مختلفة لحدوث التدوير العقلي فضلا على أن الرجال يؤدون أفضل من النساء في المهمات الثلاثية الأبعاد. ووجدت أن هناك اختلافات بين الرجال والنساء في المهمات الثلاثية الأبعاد (Robertes&Bell,2003,p4).

وأكدت دراسة عباس (٢٠٠٥) أن الذكور لا يختلفون عن الإناث في القدرة على التدوير العقلي ، وأكدت على أن طلبة الجامعة يتصفون بالقدرة على التدوير العقلي (عباس، ٢٠٠٥، ص ١١٤).

بالإضافة الى ما تم ذكره في أهمية البحث الحالي تلخص الباحثة وتضيف بعض النقاط المهمة:-

١. أن البحوث حول طبيعة عمل الدماغ تعد من البحوث القليلة قياسا بالمتغيرات النفسية الأخرى وخصوصا فيما يتعلق بوظائف النصف الايمن (التدوير العقلي).

٢.اهمية مرحلة المراهقة باعتبارها من المراحل النمائية المهمة .



٣. إن معرفة القدرة على التدوير العقلي وتحديدها لدى الطلبة يعد من الجوانب المهمة في معرفة الفروق الفردية بينهم والنااتجة عن تفوق احد النصفين حيث يساعد على اكتشاف إمكانياتهم العقلية واستثمار نواحي القوة الكامنة فيها وتميئها وتوجيهها للتكيف مع الواقع.

٤. فضلا عن ذلك توجيه أنظار أصحاب القرار ومخططي المناهج الى ضعف إمكانيات نظامنا التعليمي بحيث لم يصل الى حد اكتشاف جميع الإمكانيات الذهنية المتعلقة بوظائف نصفي الدماغ .



ثالثاً: أهداف البحث

يرمي البحث الحالي إلى التعرف على :

١. مستوى القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين في الاعمار (١٥،١٧،١٩) سنة .
٢. الفروق ذات الدلالة الإحصائية في القدرة على التدوير العقلي على وفق متغير العمر (١٥،١٧،١٩). والجنس (ذكور وإناث).

رابعاً: حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على المراهقين ممن هم بأعمار (١٥،١٧،١٩) سنة ومن كلا الجنسين في مركز محافظة واسط للعام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥.

خامساً: تحديد المصطلحات:

أولاً :- التطور (Development)

وعرّفه كل من :

١- قطامي وآخرون (١٩٩٠)

التغيرات العضوية التكوينية والوظيفية السلوكية المرتبطة بالعمر الزمني . وتتكون هذه التغيرات في صورة تحسن أو تقدم مثل الانتقال من الطفولة إلى المراهقة وقد تكون على شكل نضج أو تدهور مثل الانتقال من الرشد الى الشيخوخة (قطامي واخرون ، ١٩٩١ ص ١١١) .

٢- أبو غزال (٢٠٠٦)

مجموعة من التغيرات المتتالية التي تسير بحسب أسلوب ونظام مترابط ومتكامل والتي تظهر في كل من الجانب التكويني والجانب الوظيفي للكائن الحي (أبو غزال،٢٠٠٦، ص، ٢٩).



التعريف النظري:-

ومن خلال عرض التعريفات تبنت الباحثة تعريف قطامي وآخرون (١٩٩٠) كتعريف نظري للتطور.

التعريف الإجرائي:-

التغيرات الحاصلة في درجات المراهقين على اختبار التدوير العقلي بتقدم العمر المستخدم في البحث الحالي.

ثانيا: القدرة على التدوير العقلي (Mental of Rotation ability)

ويعرفها كل من :

١. ريتشارد سون: هي قدرة مكانية تتضمن الدوران بشكل واضح كتخيلات يمكن تصورها من كل الاتجاهات (Richardson,1977,p29).

٢. بافيوا: هي قدرة على الدوران بالتمثيلات العقلية للأجسام الثنائية والثلاثية الأبعاد والتي تحدث في نصف كرة الدماغ الأيمن وترتبط بنسبة المعالجة المكانية والذكاء (Jonson ,1990, p 1).

٣. هيرتزوك : هي القدرة على السرعة في تشغيل البيانات أو الأشكال او معالجتها مكانيا (Hertzog,1991,p12).

٤. كوسلاين: بأنها القدرة على معالجة صور عقلية متكاملة تحتاج إلى الدقة والسرعة (kosslyn,1994,p7).

٥. فنكرهوتس : الحركة الدائرية المتخيلة لجسم معطى يتم تخيله في بعدين أو ثلاثة أبعاد (vingerhoets,2001,p381).

التعريف النظري : وقد تبنت الباحثة تعريف بافيوا للتدوير العقلي لاعتمادها على نظرية بافيوا في البحث .



أما التعريف الإجرائي فيتمثل: (بالدرجة التي يحصل عليها المستجيب على فقرات اختبار التدوير العقلي).



الفصل الثاني اطار نظري ودراسات سابقة

المحور الاول : النظريات التي تناولت القدرة على التدوير العقلي

_ نظرية بافيوا (نظرية الترميز الثنائية):

أن أول من استخدم مفهوم التدوير العقلي عام ١٩٧١ آلان بافيوا (Alan Pivio) حيث أشار إلى أن ذاكرة الفرد تقوم بخرن صور ذهنية متعددة حيث يحصل فيما بعد معالجة لهذه الصور وقد أطلق على نظريته (نظرية الترميز أو التشفير الثنائية) (Pivio,1971,p1). وقد استندت على مجموعة من المنطلقات النظرية وهي:

١. هناك تميزاً بين هيئة الشكل التي تتمثل بصورة الجسم والعمليات التي تطرأ على تلك الصورة ، وبين مكان وجوده الذي يتمثل بالذاكرة المكانية لموقع المادة أو الجسم ،والعمليات التي تمثل الحركة.
٢. أن ترميز الأشكال المكانية تتضمن الموقع والحركة في الذاكرة العاملة والبصر والتحسس واللمس .

٣. أن التصميم التخيلي للأشكال بحاجة إلى معرفة الخصائص الآتية :

أ. مركبات الصورة .

ب. طبيعة الصورة البسيطة وقدرة تصنيع الصورة المركبة أو المعقدة من خلال التصوير المتتالي لأجزاء تلك الصورة البسيطة.

ج. أن هناك علاقة بين حجم الصورة ومستوى وضوحها .

د. أن هناك علاقة بين التخيل والإدراك .

٤. التأكيد على أثر ظاهرة التحسس العضلي في هذه العملية (عباس، ٢٠٠٥، ص٧٨).





٥. ينبغي التمييز بين ما يسميه بـ (اللاهدمية للصورة) (Nondestructive Picture) وتعني عمليات التركيب والتوضيح والتقريب أو العمليات التي تدخل على الصورة من دون إجراء سواء أكان تدميراً أم هدماً عليها أم على خصائصها الأصلية ، وبين العمليات الهدمية من أمثال الحذف أو العكس أو الإلغاء أو التكبير أو التصغير أو التدوير والتي تؤثر بشكل كبير على جزء الصورة أو كلها ، وأنّ هناك عمليات تتعلق بحركة الشكل أو الجسم وذلك لان سرعة الدوران العالية تؤدي إلى نمط من التغيير بحيث يؤثر على خصائص الصورة الأصلية .

٦. هناك إمكانية لما يسمى بالتركيب الذهني لصورة واحدة من صورتين منفصلتين حيث تعد هذه العملية أساسية للتدوير بحيث تتيح الفرصة لتخيل التداخل بين الصورة الأولى للشكل المنظور وبين ما يمكنه أن يتحول له فيما بعد (Millar, ٣٣٣) 1975,

أما أهم المبادئ التي أكدت عليها نظرية بافيوا هي:

أ. التنظيم للأشكال المتخيلة:

أشار بافيوا في نظريته إلى ما أكده علماء النفس حول (التخيل) بأنه ذو أهمية كبيرة ويشكل جزءاً أساسياً في تحسس أبعاد الصورة ، حيث وجدوا أن هناك علاقة خطية بين درجة الدوران ومهمة التخيل العقلي. (Hodapp&Zigler,1995,p78). ويشير شيبارد ومنتزler (Shepard&Metzler) بأننا يمكن أن نحلل الصور العقلية للأشكال من خلال تخيلنا لأجزاء تلك الصور. وتشير نتائج الدراسات التي أجراها علماء النفس المعاصرون الذين يستخدمون تعبير (الصور العقلية المتخيلة) يمكن أن تحدث في نمط إحساس (Reisbery,1992,p12). كتخيل سمعي أو شمي ويشير بافيوا إلى أن التخيل العقلي يمثل نماذج عقلية يمكن أن تلعب دوراً مهماً في الذاكرة والتفكير (Pivio,1986,p79).



ب. الإدراك:

أكدت الدراسات التي أجراها علماء النفس من تصوير الرنين المغناطيسي بأن نشاط خلايا معينة من الدماغ تتغير أثناء أداء مهام معينة. وان هذا النشاط يرتبط بالعملية الإدراكية للتدوير العقلي (Anderson,2005,p11) على الرغم من أن بعض العمليات الإدراكية تكون شكلية حيث تتطلب فهماً بصرياً لأبعاد الصورة وكيفية دورانها، والتوصل الى أحكام فيما إذا كانت هذه الصور مطابقة لنفس الصور التي تم تدويرها أو لا (Coulter,1992,p528).

وقد أوضح جوهانسن (Johnson) أن التدوير العقلي يمكن أن يقسم على المراحل الإدراكية الآتية:

١. خلق صورة عقلية للشكل .
٢. تدوير الشكل عقلياً حتى يسمح بتوجيه محوري لمقارنته مع الأشكال الأخرى.
٣. عمل مقارنة.
٤. الوصول إلى قرار يتعلق فيما إذا كان الشكل هو نفسه أو لا.
٥. التوصل الى قرار بخصوص تدوير الشكل (Johnson,1990,p803-806).

ج. التدوير العقلي على أنه عملية:

١. عمليات الصورة : أن القدرة لخلق الصور العقلية ومعالجتها يعد وظيفة نفسية مهمة جدا في الإدراك الإنساني (Thomas,2003,p147) ،حيث تكون تجاربنا من العالم مخزونة كصور عقلية هذه الصور العقلية يمكن أن تكون مرتبطة وتقران بصور عقلية أخرى، وقد تستعمل لإنتاج صور جديدة (Prinz,2002,p2). وقد دلت الكثير من الدراسات التي أجريت على الصور العقلية بان العلاقة بين الفهم والصورة يتضمن وجود تجربة حسية بصرية تخلق الصور في عقل الإنسان وهذا ما أكده الفلاسفة اليونانيون بقولهم "بان الفكر مستحيل بدون صورة" (Pivio,1986,p13) ، ويشير شيبارد وكوبر (Shepard&Cooper) اللذان اقترحا مفهوم الصورة العقلية عام (١٩٨٢) بأنها تكون مسؤولة عن القدرة لإدارة الأشكال بصريا (Amorim,2006,p101). وتؤكد دراسة أخرى أن تدوير الصورة عقلياً يساعد على استخدام التمثيل العقلي لإنتاج الصور التي تساهم بحدوث التدوير العقلي (Stenberg,2001,p247)، ويشير بعض العلماء وفي ضمنهم كوسلاين (Kosslyn) بان هناك تداخلاً يحدث في دماغ الإنسان حيث يستطيع أن يعالج الصور



بصرياً وجسدياً، حيث أوضحت دراسة أجراها كوسلاين على مجموعة من المشاركين حيث عرضت عليهم مجموعة من الصور ثم طلب منهم إعادة تشكيل هذه الصور حيث قاموا بإضافة جسدية للصور مقتنعين بأنهم قد شاهدوا تلك الصور بالطريقة التي قاموا بإعادة تشكيلها بها (Kosslyn,2001,p12). كذلك تشير نتائج دراسة شيرا (Chirra) التي أجراها على الصور العقلية أنها تشكل اتصالاً بين الأبعاد البصرية والسمعية في الدماغ وتأثيرها على الصور الأصلية لاحقاً (www.cs.un-magdeburg.de.)، ويشير رورهر (Rohrer) أن الصور العقلية تتشكل في أدمغتنا كصور عقلية كاملة تشبه الصورة التي نراها ويمكن أن نخزن وتجري معالجتها ضمن دماغ الإنسان (Rohrer,2006,p3).

٢. عملية التوليد : وتتعلق بالتصور الذي يرتبط بتوليد صور متعددة من صورة ذهنية واحدة، فالتوليد للصور الجديدة يعد فعلاً أساسياً من عملية استقبال الصور من الذاكرة حيث يتم ذلك بتحفيز مجموعة من العقد للخلايا العصبية والتي تمثل مركبات الصورة. وأن هذه العملية تشمل استدعاء الصور وإجراء المقارنات فالشيء المهم هنا هو كيفية خزن الصورة الأساسية، ومن ثم استدعائها لغرض تفحصها ومقارنتها من أجل التعرف على مدى التغير أو التعديل أو التدوير في بنائها الشكلي الهيكلي (Gaines, 1991, P. 30).

وقد أثبتت التجارب التي قام بها الباحثون التربويون أن توليد الصور العقلية يؤثر على درجة التعلم فعلى سبيل التمثيل أن تحيل تمرينات التدريب على البيانو هي (ممارسة عقلية) يمكن أن تؤدي الى تحسن في الأداء (Pascual,1995,p3).

د. التفحص والتقريب :

تصنف عملية التفحص الى سبع اتجاهات فهناك التفحص من الأمام او من الخلف ، او من اليسار او من اليمين او من الأعلى او من الأسفل ،او من أي خليط ثنائي الأبعاد ، أما عملية التقريب فيمكن أن تصنف بحسب الشخص الذي يقوم بعملية التقريب هذه سواء كان من مركز الزاوية السفلى الى اليسار أم الزاوية اليمنى العليا وهكذا دواليك، وعلى الرغم من هذا التصنيف فقد لا يكون هناك فرق بين عمليتي التقريب والتفحص، فالتفحص قد يتمثل بتركيز الانتباه على جزء من الصورة ، بينما يتمثل التقريب بزيادة تفاصيل على تمثيل ذلك الجزء من خلال استقبال المكونات ذات المستوى



الواطئ لذلك الجزء. ونجد في عملية التفحص والتقريب أيضا انه عندما تكون إحدى مركبات الصورة ليست في بؤرة التركيز، فان تفاصيلها ووضوحها يتدهوران، وسيحتاج الأمر فيما بعد الى تجديد دوري بواسطة التفحص والتقريب، وذلك كلما زادت درجة تعقيد الصورة ازيد التأخير بين التوليد الأصلي لمركبات صورة الشكل والعودة الى إنعاشها (Kosslyn & Pomerantz, 1998, P. 312).

هـ. التأليف أو التركيب :

أكدت الدراسات والبحوث التي أجراها كل من شيبارد وميتزلر (Shapard&Metzler) عام ١٩٧١ أن من المتغيرات المهمة في التدوير العقلي والتي تؤثر على (تأليف وتركيب الصور) ما يأتي :

١. زاوية الدوران .

٢. أزواج الصور التي يحدث فيها الدوران (Shapard&Metzler, 1971, p202).

بالإضافة إلى عنصر آخر مركزي في عملية التدوير العقلي يتمثل بالتركيب والذي يعني التأليف، او الدمج الذهني لصورتين منفردتين في صورة واحدة كبيرة، فعندما يراد تأليف صورة جديدة، فقد يطلب من الشخص أن يحرك ذهنياً شكلين ويقوم بدمجهما، وبعد ذلك يقارن بين الناتج والشكل الأصلي الذي ينتج من فصل شكلين أولاً، ومن ثم فان عملية التركيب ماهي إلا عملية أكثر صعوبة من التفحص والتقريب حيث يحدث فيها اكتساب صيغ او تراكيب هي أعلى من عملية قد تنتج من دمج مركبات الأجزاء، فهي تشبه اكتساب صورة ما عن طريق الإدخال الحسي، وهو أصعب من التحسس وقد يرجع ذلك الى سببين وهما :

أ. إن الصورة لها تفاصيل اقل من التحسس المباشر .

ب. أن قابلية الفرد للتركيب والتفحص والتكبير لأجزاء الصورة ستكون قابلية محدودة (Shapard&Metzler, 1971, p171).

وإذا كانت دراسة بالمر عام ١٩٧٦ قد استهدفت في هذا المجال توليد جزئين لصورة شكل ثلاثي الأبعاد، فقد توصلت بان هناك اختلافات بين





الأزواج المتنوعة للصور بالنسبة للوقت الذي يحتاجه الشخص لتحقيق التركيب ، وكذلك بالنسبة الى سرعة الحكم ودقته على الصورة المؤلفة (Miller,1976,p70).

وتشير نتائج الدراسة التي أجراها بافيوا عام (١٩٧٦) أن التدوير العقلي يعتمد على العمليات الإدراكية التي تحدث في نصف كرة الدماغ الأيمن .حيث يشير الى أن الذكور والإناث يمتلكون قدرات عقلية متقاربة بالنسبة لحدوث التدوير العقلي لديهم .حيث توصل من دراسته هذه الى :

١. أن تدوير الصورة الثنائية الأبعاد يكون أسرع من تدوير الصورة الثلاثية الأبعاد، لدى الإناث مقابل الذكور ٢. أن التدوير للصور الثنائية الأبعاد في المستوى المسطح (الصورة) ليس أسرع من التدوير في العمق، وان الاختلاف الرئيسي يتعلق فيما إذا كانت الصورة التي تم تدويرها ثنائية او ثلاثية الأبعاد (Pivio,1986,p103).

أما دراسة كوسلاين (Kosslyn) فتشير الى انه ليس كل المعالجات التي يحدث عندها التدوير العقلي ترتبط بنصف كرة الدماغ الأيمن ، وإنما قد تحدث في نصف كرة الدماغ الأيسر أيضاً بنسبة ضئيلة، فضلاً على ذلك وجد كوسلاين أن الأشخاص الذين يحدث لديهم ضرر في فصوص الدماغ الأمامية او الخلفية يقومون بمهام دوران بسيطة ولكن ليس التدوير للأجسام الثنائية او الثلاثية الأبعاد (Kosslyn,1985,p3).



المحور الثاني : دراسات تناولت التدوير العقلي

١. دراسة عباس (٢٠٠٥)

"الخرائط المعرفية وعلاقتها بالذاكرة الصورية والتدوير العقلي"

هدفت الدراسة الى قياس التدوير العقلي لدى طلبة الجامعة والمقارنة في التدوير العقلي على وفق متغير الجنس (ذكور ، إناث) .

ولتحقيق اهداف البحث قام الباحث ببناء ثلاثة اختبارات:

١. لقياس الخرائط المعرفية

٢. الذاكرة الصورية

٣ . التدوير العقلي

تكونت عينة البحث من (١٤٤) طالباً وطالبة جامعية. واستخدم الباحث الاختبار التائي لعينة واحدة ولعينتين مستقلتين في معالجة البيانات ومن نتائج البحث يمتلك طلبة الجامعة القدرة على التدوير العقلي ،

ولأ توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الذكور والإناث في القدرة على التدوير العقلي (عباس ، ٢٠٠٥ ، ٩٥-١١٤) .

الدراسات الأجنبية التي تناولت التدوير العقلي :

١. دراسة روبرتس وبيبل (Robertes&Bell) ٢٠٠٣

"اثر مهمة التدوير العقلي على الأبعاد الثنائية والثلاثية لدى كل من الرجال والنساء."

هدف البحث التعرف على مهمة التدوير العقلي الثنائية والثلاثية الأبعاد لدى كل من الرجال والنساء، وتكونت عينة البحث من (٣٢) طالباً وطالبة من طلاب الكلية بواقع (١٦) طالباً من الذكور و(١٦) طالبة من الإناث، ولتحقيق هدف البحث قام الباحث ببناء اختبار التدوير العقلي . ومن نتائج





البحث أن كلاً من الرجال والنساء يستخدمون استراتيجيات عصبية مختلفة في التدوير العقلي. والرجال يؤدون أفضل من النساء في المهمات الثلاثية الأبعاد ، وليست هناك اختلافات بين الرجال والنساء في المهمات الثنائية الأبعاد .

٢. دراسة سبرينجر Springer (٢٠٠٦)

"اثر تنشيط الدماغ أثناء التدوير العقلي عند تلاميذ المدارس والبالغين "

هدفت الدراسة الى تنشيط الدماغ أثناء التدوير العقلي لدى كل من الأطفال والبالغين،

وتكونت عينة البحث من (٢٠) طفل و(٢٠) بالغ.

ولتحقيق اهداف البحث قام الباحث ببناء اختبار التدوير العقلي واستخدام تصوير الرنين المغناطيسي، ومن النتائج التي توصل اليها البحث إن أنماط تنشيط الدماغ تكون متماثلة جدا بين الاطفال والبالغين ، وهناك تغيرات تطورية من تنشيط الدماغ اثناء التدوير العقلي تؤدي الى نمط تنشيط جداري ثنائي واداء اسرع. (Springer,2006,p7 - 9)



الفصل الثالث منهجية البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث Method of Research

يهدف البحث الحالي إلى تقصي تطور القدرة على التدوير العقلي، وعليه اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي، والذي يعني وصف ما هو كائن ويتضمن وصف الظاهرة الراهنة وتركيبها وعملياتها والظروف السائدة ويشمل المنهج الوصفي جمع المعلومات والبيانات وتبويبها وتحليلها وقياسها وتفسيرها. وهو عبارة عن أسلوب دقيق ومنظم وأسلوب تحليلي للظاهرة أو المشكلة المراد بحثها من خلال منهجية بطريقة موضوعية وصادقة بما يحقق أهداف البحث (الجبوري، ٢٠١٢، ص ١٧٨ - ١٧٩). وفي الوقت نفسه فإن تحقيق أهداف البحث الحالي يتطلب اعتماد منهج الدراسات التطورية التي "تهدف إلى قياس التغيرات التي تحدث في بعض المتغيرات نتيجة لمرور الزمن" (عودة وملكاوي، ١٩٩٢ : ١١٢).

وقد اعتمدت الباحثة الدراسات المستعرضة التي تندرج تحت منهج الدراسات التطورية من المنهج الوصفي، "إذ تجمع البيانات في هذا النوع من الدراسات من عينة تسحب من مجتمع البحث تمثل شرائح عمرية مختلفة، تجمع المعلومات عنها في الوقت نفسه لتعكس التطور في الخاصية موضع الاهتمام عبر الزمن، وهذا ما يحدث في الدراسات النمائية في علم نفس النمو" (البطش، وأبو زينة، ٢٠٠٧ : ٢٢٥).

ويتضمن هذا الفصل تحديد المنهج المستعمل في البحث الحالي وإجراءاته من حيث مجتمعه، واختيار العينة، واستخراج الخصائص السيكومترية لأداة البحث، فضلا عن تحديد الوسائل الإحصائية التي استعملت في تحليل البيانات وعلى النحو الآتي :



ثانياً: مجتمع البحث Population of Research

ويتكون مجتمع البحث من المراهقين ممن هم بأعمار (15,17,19) سنة الدارسين في المرحلة المتوسطة الصف الثالث ، ومرحلة الدراسة الاعدادية الصف الخامس بفرعيه العلمي والأدبي و الدراسة الجامعية المرحلة الاولى، والبالغ عددهم (٧٩٧٠)* في مدينة الكوت / مركز محافظة واسط للعام الدراسي (٢٠١٤ - ٢٠١٥) والجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١) مجتمع البحث موزعا تبعاً للعمر والجنس

العمر	عدد الذكور	عدد الإناث	المجموع
١٥	٧٦٣	٢٧٧٥	٣٥٣٨
١٧	١٧٧٥	١٥٢٥	٣٣٠٠
١٩	٥٢٧	٦٠٥	١١٣٢
المجموع الكلي	٣٠٦٥	٤٩٠٥	٧٩٧٠

* حصلت الباحثة على البيانات الاحصائية من قسم الاحصاء من المديرية العامة لتربية محافظة واسط وقسم التسجيل في كلية التربية /جامعة واسط .



ثالثاً: عينة البحث Sample of Research

اختارت الباحثة عينة عشوائية قوامها (١٥٠) من المراهقين والمراهقات في الأعمار (15,17,19) سنة موزعين على اربع مدارس مقسمة الى متوسطة واعدادية للذكور و متوسطة واعدادية للإناث وقسمين من اقسام كلية التربية. وقد اختير المراهقين بالطريقة العشوائية لتمثيل متغيري العمر والجنس بواقع (٥٠) مراهق ومراهقة في كل عمر من الأعمار المشمولة بالبحث مناصفة بين الذكور والإناث والجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢) عينة البحث موزعه تبعاً للمؤسسة والعمر والجنس

العمر	المؤسسة	متوسطة الكندي	متوسطة العروبة	ثانوية التحرير	ثانوية الرياض	قسم الجغرافية	قسم الاحياء	المجموع
١٥	ذكور	١٢		١٣				٢٥
	إناث		١٣		١٢			٢٥
١٧	ذكور			٢٥				٢٥
	إناث				٢٥			٢٥
١٩	ذكور					١٢	١٣	٢٥
	إناث					١٣	١٢	٢٥
المجموع		١٢	١٣	٣٨	٣٧	٢٥	٢٥	١٥٠



رابعاً: أداة البحث Instruments of Research

من أجل تحقيق أهداف البحث الحالي لابد من وجود أداة لقياس تطور القدرة على التدوير العقلي وعلى النحو الآتي:

أ- وصف المقياس:

بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي درست هذا الموضوع تبنت الباحثة اختبار عباس (٢٠٠٥) لقياس تطور القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين وفيما يأتي وصفا للاختبار:

يتألف الاختبار بصورته النهائية من (١٥) فقرة موزعة على ثلاثة اقسام وهي :

١- القسم الاول : تالف هذا القسم من تعليمات ومثال توضيحي واحد يوضح كيفية الاجابة عن فقرات هذا القسم ويتألف من (٥) مجموعات ، كل مجموعة تتكون من (٣) اشكال واحد منها يمثل الشكل الاصلي وقد وضع على يسار الصفحة ، بينما يمثل الشكلان الاخران المعرفان ب () و () احدهما يمثل التدوير العقلي الممكن بينما لا يمثل الشكل الاخر ذلك التدوير ، وعلية تتراوح درجة المفحوص بين (٥-٠) درجة .

٢- القسم الثاني: يتألف هذا القسم من تعليمات ومثال توضيحي وخمس مجموعات ، وكل مجموعة تتكون من (٣) اشكال ، وتكون الاجابة عن هذا القسم ايضا بالطريقة نفسها التي تمت الاشارة اليها بالقسم الاول غير ان الاختلاف في هذا القسم يتجلى في انه يطلب من المفحوص ان يتخيل انه ينظر الى الشكل على يسار الصفحة من الاعلى ثم الاشارة الى البديل الذي يعتقد انه صحيح ، وبهذا فان درجة المفحوص تتراوح ما بين (٥-٠).

٣- القسم الثالث : يتألف هذا القسم ايضا من تعليمات ومثال توضيحي وخمس مجموعات ، وكل مجموعة تتكون من (٣) اشكال ، وتكون الاجابة عن هذا القسم ايضا بالطريقة نفسها التي تمت الاشارة اليها بالقسمين الاول والثاني ، حيث يطلب من المفحوص في هذا القسم القيام بعملية تدوير للشكل الاصلي لليساار ثم الاشارة الى البديل الذي يعتقد صحيا اي يمثل الشكل الاصلي على اليسار بدرجة معينة وباتجاه عقارب الساعة ، وتكون درجة المفحوص على هذا القسم ايضا تتراوح ما بين (٥-٠). الملحق (٢)



ب - التطبيق الاستطلاعي:

لغرض التأكد من مدى وضوح فقرات الاختبار وتعليماته لأفراد العينة وكذلك لأجل احتساب الوقت المستغرق للإجابة طبقت الباحثة اختبار (القدرة على التدوير العقلي) على عينة مكونة من (30) طالباً وطالبة اختيروا عشوائياً من الاعمار المشمولة بالبحث وطلبت منهم الباحثة أن يطلعوا على تعليمات وفقرات المقياس وقراءتها بدقة والاستفسار عن أي غموض يواجههم. وقد تبين نتيجة لذلك أنّ تعليمات وفقرات المقياس كانت واضحة وظهر أنّ الوقت المستغرق للإجابة عن المقياس هو (١٠ - ٢٠) دقيقة وبمتوسط قدره (١٥) دقيقة.

ج - تصحيح المقياس:

لقد أشارت الباحثة في الفقرة (أ) إلى وصف المقياس الذي تضمن ثلاثة اقسام وكل قسم يتكون من خمس فقرات وتكون الإجابة عنها من خلال اختيار الشكل الصحيح من بين الاشكال الثلاثة. حيث تعطى الدرجة (واحد) للإجابة الصحيحة والدرجة (صفر) للإجابة الخاطئة. ثم تجمع درجات الفقرات الخاصة بكل قسم فنحصل على درجة كلية لكل قسم من الاقسام الثلاث. ومجموع درجات الاقسام يعطينا الدرجة الكلية للاختبار ، علماً أن أعلى درجة يمكن أن يحصل عليها المستجيب هي (١٥) وأقل درجة هي (صفر).

الخصائص السيكومترية للمقياس

أولاً: الصدق (الصدق الظاهري)

وقد تحقق هذا النوع من الصدق من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في التربية وعلم النفس ملحق (١) اذ تكون الاختبار من ١٥ فقرة موزعة على ثلاث اقسام، واستعانت الباحثة بأرائهم في تحديد مدى صلاحية الاختبار لقياس التدوير العقلي ومدى ملائمة الفقرات للعينة ، وقد حظيت جميع الفقرات باتفاق جميع الخبراء اي بنسبة ٩٩% .



ثانياً: الثبات

قامت الباحثة باستخراج الثبات للمقياس بطريقة (إعادة الاختبار) ولغرض حساب الثبات لاختبار التدوير العقلي بهذه الطريقة قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة عشوائية تم اختيارها من مجتمع البحث حيث تألفت هذه العينة من (٢٤) طالباً وطالبة ثم أعادت الباحثة تطبيق المقياس على الأفراد أنفسهم بعد مرور اسبوعين على التطبيق الأول (Adams , 1964 , p . 151). وبعد تصحيح الإجابات الواردة في التطبيقين الأول والثاني تم استعمال معامل ارتباط بيرسون لإيجاد معامل الارتباط بين نتائج التطبيقين الأول والثاني إذ بلغت قيمة الثبات بهذه الطريقة (٠,٨٤) وهو معامل ثبات عالي.

التطبيق النهائي

بعد إكمال إعداد أداة البحث (اختبار التدوير العقلي) وبعد أن تحقق الصدق والثبات قامت الباحثة بتطبيق الأداة على عينة البحث البالغ عددها (١٥٠) طالباً وطالبة من (طلبة الصف الثالث المتوسط والصف الخامس اعدادي وطلبة المرحلة الاولى في كلية التربية / جامعة واسط) في مركز محافظة واسط للعام الدراسي (٢٠١٤ - ٢٠١٥) موزعين على وفق متغيرات (الجنس / ذكور - إناث) (العمر / ١٩، ١٧، ١٥) واستمرت مدة التطبيق من (٢٠١٤/٣/١٦م) إلى (٢٠١٤/٤/٢م).

خامساً:- الوسائل الإحصائية Statistical Means

تمت معالجة بيانات البحث باستخدام الوسائل الإحصائية الآتية:

١- معامل ارتباط بيرسون **Person's Correlation Coefficient** لاستخراج قيمة معامل الثبات (بطريقة إعادة الاختبار).

٢- الاختبار التائي لعينة واحدة **T test for one Sample** في قياس القدرة على التدوير العقلي.

٣- تحليل التباين الثنائي **Two Way ANOV** للتعرف على الفروق بين متغيري الجنس والعمر في القدرة على التدوير العقلي .





الفصل الرابع..... عرض النتائج ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الباحثة و تفسيرها و مناقشتها في ضوء الأدبيات والدراسات السابقة وعلى النحو الآتي:-

الهدف الأول:

القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين تبعاً لمتغيري العمر والجنس:

- القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين تبعاً للعمر:

بلغت متوسطات درجات المراهقين على اختبار القدرة على التدوير العقلي في الأعمار (١٧،١٩،١٥) سنة (٨.٣٠،٨٥٨،٩.١٠) و بانحرافات معيارية مقدارها (٢.٢٧،١.٨٧،١.٥٩) على التوالي. وباستعمال الاختبار التائي لعينة واحدة، أظهرت النتائج ان الفرق بين المتوسط المحسوب والمتوسط النظري في الاعمار (١٥،١٧،١٩) سنة كان ذو دلالة إحصائية لصالح المتوسط المحسوب عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٤٩) ويعد عمر (١٥) سنة هو العمر الذي تتكون فيه القدرة على التدوير العقلي لدى عينة البحث والجدول (٣) يوضح ذلك.



الجدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيم التائية لدرجات المراهقين على اختبار القدرة على التدوير العقلي تبعاً لمتغير العمر

الدالة	القيمة التائية		المتوسط النظري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	العمر
	الجدولية	المحسوبة					
دالة	٢.٠٢١	٢.٥	٧.٥	٢.٢٧	٨.٣٠	٥٠	١٥
دالة		٤.١٥		١.٨٧	٨.٥٨	٥٠	١٧
دالة		٧.٢٧		١.٥٩	٩.١٠	٥٠	١٩

٢- القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين تبعاً لمتغير الجنس:

٢-١ القدرة على التدوير العقلي لدى الذكور:

بلغت المتوسطات الحسابية لدرجات الذكور في الأعمار (١٥،١٧،١٩) سنة (7.88,8.80,9.20)، وانحرافات معيارية مقدارها (2.06,1.80,1.52) على التتابع، وباستعمال الاختبار التائي لعينة واحدة أظهرت النتائج ان الفرق بين المتوسط الحسابي والمتوسط النظري (7.5) في الاعمار (١٧،١٩) سنة كان ذو دلالة إحصائية لصالح المتوسط المحسوب عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٢٤)، في حين كان هذا الفرق في عمر (١٥) غير دال احصائياً، والجدول (٤) يوضح ذلك.



٢-٢ القدرة على التدوير العقلي لدى الإناث

بلغت المتوسطات الحسابية لدرجات الإناث في الأعمار (١٥،١٧،١٩) سنة (8.72,8.36,9.00)، وانحرافات معيارية مقدارها (2.44,1.95,1.59) على التتابع، وباستعمال الاختبار التائي لعينة واحدة أظهرت النتائج ان الفرق بين المتوسط الحسابي والمتوسط النظري (٧.٥) في الاعمار (١٥،١٧،١٩) سنة كان ذو دلالة إحصائية لصالح المتوسط المحسوب عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٢٤) . ويظهر أن الإناث في جميع الاعمار يظهرن اداء في القدرة على التدوير العقلي ، والجدول (٤) يوضح ذلك.

الجدول (٤)

متوسطات درجات القدرة على التدوير العقلي وانحرافات المعيارية والقيم التائية المحسوبة والجدولية ومستوى دلالتها تبعا لمتغيري العمر والجنس

الدالة	القيمة التائية*		المتوسط النظري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	الجنس	العمر الزمني
	الجدولية	المحسوبة						
غير دالة		0.92	7.5	2.06	7.88	٢٥	ذ	١٥
دالة		2.54		2.44	8.72	٢٥	أ	
دالة	٢.٠٦٤	3.61		1.80	8.80	٢٥	ذ	١٧
دالة		2.20		1.95	8.36	٢٥	أ	
دالة		5.66		1.87	9.20	٢٥	ذ	١٩
دالة		4.54		1.68	9.00	٢٥	أ	

*القيمة التائية الجدولية = (٢.٠٦٤) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٢٤).





٢_ الهدف الثاني:

دلالة الفروق في القدرة على التدوير العقلي بحسب متغيري العمر والجنس .

١- دلالة الفروق في القدرة على التدوير العقلي بحسب متغير العمر

استعملت الباحثة تحليل التباين الثنائي (Analysis of Variance tow way)، لمعرفة الفروق بين الأعمار والجنس والتفاعل بينهما في القدرة على التدوير العقلي ، والجدول (٥) يوضح ذلك.

الجدول (٥)

نتائج تحليل التباين الثنائي تبعاً لمتغيري العمر والجنس والتفاعل بينهما في القدرة على التدوير العقلي

الدالة	النسبة الفئوية المحسوبة	متوسط المربعات	درجة الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
غير دالة	٢.٢٠٠	٨.٢٤٠	٢	١٦.٤٨٠	العمر
غير دالة	٠.٠٤٤	٠.١٦٧	١	٠.١٦٧	الجنس
غير دالة	١.٥٤٥	٥.٧٨٧	٢	١١.٥٧٣	العمر* الجنس
		٣.٧٤٦	١٤٤	٥٣٩.٤٤٠	الخطأ
			١٥٠	١١٨١٧.٠٠	الكلية

*القيمة الفئوية الجدولية تساوي (3.07) عند مستوى ٠.٠٥ ودرجة حرية (٢,١٤٤)

*القيمة الفئوية الجدولية تساوي (3.92) عند مستوى ٠.٠٥ ودرجة حرية (١,١٤٤).



أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي بتفاعل عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية تبعاً لمتغير العمر في القدرة على التدوير العقلي ، إذ كانت القيمة الفائية المحسوبة (٢.٢٠٠) اصغر من القيمة الفائية الجدولية (٣.٠٧) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجتي حرية (٢،١٤٤)، والجدول (٤) يوضح ذلك.

٢- دلالة الفروق في القدرة على التدوير العقلي بحسب متغير الجنس:

أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي بتفاعل عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية تبعاً لمتغير الجنس في القدرة على التدوير العقلي ، إذ كانت القيمة الفائية المحسوبة (٠.٠٤٤) اصغر من القيمة الفائية الجدولية (٣.٩٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجتي حرية (١-١٤٤)، مثلما موضح في الجدول (٤).

التفاعل بين متغيري العمر والجنس في القدرة على التدوير العقلي:

أظهرت النتائج أن لا تفاعل بين متغيري العمر والجنس، إذ كانت القيمة الفائية المحسوبة (١.٥٤٥) اصغر من القيمة الفائية الجدولية (٣.٠٧) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وبدرجتي حرية (٢-١٤٤)، مثلما موضح في الجدول (٤).

تفسير النتائج ومناقشتها

اولاً: أشارت النتائج الى أن متوسطات درجات المراهقين على اختبار القدرة على التدوير العقلي تتزايد تدريجياً من عمر (١٥) سنة الى عمر (١٩) سنة لدى المراهقين.

كما أشارت النتائج إلى أن المراهقين في عمر (١٥) يكونون قادرين على التدوير العقلي. وأن هذه النتيجة جاءت متسقة مع الإطار النظري ومع ما أشار إليه بافيوا إلى أن التدوير العقلي يتطلب قدرات تحليلية (تصورية) يمكن أن تظهر من خلال قدرة الفرد على تخيل الأجزاء الغامضة أو غير الواضحة أو الأجزاء المخفية من الشكل المطلوب تدويره (Pivio, 1986, p78). وبما أن عينة البحث يمتلكون قدرات تحليلية بحكم طبيعة المرحلة الدراسية وما تتضمنه من مفردات تنمي القدرة على إدراك العلاقات بشكل عام والعلاقات المكانية بشكل خاص لا سيما دروس العلوم الطبيعية



والرياضيات لذا اخذت هذه القدرة تظهر وتتطور تدريجيا حتى اصبحوا يتمتعون بالقدرة على التدوير العقلي في نهاية هذه المرحلة.

وربما يعزى ذلك إلى أنَّ المراهقين في هذه المرحلة يتمتعون بالدقة والسرعة في تخيل أبعاد الأشكال الهندسية والعمليات الإدراكية التي يحدث عندها التدوير العقلي وربما يكون السبب هو أن طبيعة الموضوعات التي تتضمنها المواد العلمية الأمر الذي يساعد ويشجع على تنمية القدرة على التدوير العقلي بشكل أفضل

ثانياً: ويظهر الميل العام للمتوسطات ان القدرة على التدوير العقلي الى تتخذ مساراً تطورياً عبر الأعمار (١٥-١٩) سنة وهذا يتفق مع دراسة سيرينجر التي اشارت الى التغيرات التطورية من تنشيط الدماغ اثناء التدوير العقلي والتي تؤدي الى نمط تنشيط جذاري ثنائي واداء اسرع.

أما فيما يخص الفروقات بين الجنسين في تطور القدرة على التدوير العقلي فقد اظهر الميل العام للنتائج ان ليس هناك فروقاً تذكر بين الجنسين، على الرغم من تفوق الإناث في الأداء بعمر (١٥) سنة، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (عباس، ٢٠٠٥) التي اشارت الى عدم وجود فروق بين الجنسين في هذه القدرة كما اشارت دراسة كل من روبرتس وبل وبافيوا الى هذه النتيجة .

وربما يعزى سبب تمتع الاناث بمستوى أعلى في التدوير العقلي مقارنة بالذكور في عمر (١٥) إلى أنهم يمتلكون ويطورون استراتيجيات عصبية مختلفة لحدوث التدوير العقلي حيث يكون أفضل وأنشط من الذكور .



الاستنتاجات:-

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج في البحث الحالي يمكن استنتاج ما يأتي:-

١. يمتلك المراهقين ممن هم بعمر (١٥) قدرة على التدوير العقلي.
٢. ارتفاع مستوى القدرة على التدوير العقلي لدى المراهقين بتقدم العمر.
٣. لا يتأثر تطور القدرة على التدوير العقلي بمتغير الجنس.

التوصيات :

١. عدم التركيز على احد نصفي الدماغ دون الآخر وان يتم التعامل مع الطالب بصورة متكاملة. وهذا يعني ضرورة الاهتمام بنصفي الدماغ معا . إذ إنّ النصف الأيمن من الدماغ كالنصف الأيسر منه . كلاهما يقومان بأدوار مهمة في العمليات العقلية المتعددة منها التدوير العقلي.
٢. يجب أن ترسم السياسات التعليمية في ضوء فهم المخ البشري من حيث قدراته ومهاراته اللامحدودة واللامتناهية .

المقترحات:

١. إجراء دراسة ترمي الى معرفة القدرة على التدوير العقلي وعلاقتها بالتوجه نحو التخصص .
٢. إجراء دراسة ارتباطية في القدرة على التدوير العقلي مع متغيرات اخرى : (التفكير المتشعب ،أساليب التنشئة الاجتماعية ،السرعة الادراكية) .
٣. إجراء دراسات تطويرية في القدرة على التدوير العقلي مع فئات عمرية اخرى كالطفولة ، والرشد .
٤. إجراء دراسة مقارنة في القدرة على التدوير العقلي بين الطلبة المتميزين واقرانهم العاديين .



المصادر العربية والأجنبية

أولاً:- المصادر العربية

- ١- الأعرس ، صفاء يوسف (١٩٩٨) تعليم من أجل التفكير . دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر .
- ٢- أبو غزال، معاوية محمود.(٢٠٠٦). نظريات التطور الإنساني وتطبيقاتها التربوية، الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- ٣- البيطش ، محمد وليد ، وأبو زينة ، فريد كامل. (٢٠٠٧). مناهج البحث العلمي - تصميم البحث والتحليل الإحصائي الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة
- ٤- بوزان ، توني (٢٠٠٢) الاستخدام الأقصى لطاقتك الدماغ العقلية . الطبعة الثانية، ترجمة الهام الخوري ، دار الحصاد للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، سوريا.
- ٥- النكريتي ،محمد (٢٠٠٤) آفاق بلا حدود بحث في هندسة النفس الإنسانية .الطبعة الثامنة ،دار الملتقى للنشر والتوزيع ،آفاق بلا حدود للاستشارات التربوية والتعليمية ،دمشق سوريا - <http://www.rasiad.com>
- ٦- الجدوع ،عصام (٢٠٠٣) صعوبات التعلم .الطبعة الأولى .دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الأردن .
- ٧- داود ، ليلى (١٩٩٧) مبادئ علم النفس . مطبعة طرابيين ، منشورات جامعة دمشق، سوريا .
- ٨- الدليمي ، ياسر محفوظ حامد محمد (٢٠٠٥) أثر برنامج المواهب المتعددة في تنمية أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ (الأيمن ، الأيسر) لدى طلبة المرحلة الإعدادية (جامعة الموصل) كلية التربية (أطروحة دكتوراه غير منشورة) .
- ٩- الدبير ، هاري (٢٠٠٠) تدريب العقل ، كيف تنمي قدراتك العقلية ؟ . الطبعة الأولى ، مكتبة الشقري ، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، الرياض ، المملكة العربية السعودية
- ١٠- رضا ، أنور ظاهر (٢٠٠٣) الأسرار الخفية في الطاقات العقلية . جامعة إيجة ، أزمير ، تركيا ، الموقع على شبكة الانترنت <http://www.bafree.net>
- ١١- سلمان ،فاطمة احمد ، (٢٠٠٧) ،أساليب التفكير وعلاقتها بدافع الانجاز الدراسي لدى طلبة الجامعة .(أطروحة دكتوراه غير منشورة).
- ١٢- صبحي ، تيسير (١٩٩٢) الموهبة والإبداع طرائق التشخيص وأدواته المحوسبة. الطبعة الأولى ، دار التنوير العلمي للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.
- ١٣- الصمد ، عبد الستار جبار (٢٠٠٠) فسيولوجيا العمليات العقلية في الرياضة. الطبعة الأولى ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان ، الأردن.
- ١٤- عباس ،رياض عزيز (٢٠٠٥) الخرائط المعرفية وعلاقتها بالذاكرة الصورية والتدوير العقلي .أطروحة (دكتوراه غير منشورة) جامعة بغداد ..
- ١٥- عدس ، عبد الرحمن ومحي الدين تواق (١٩٩٨) المدخل إلى علم النفس . الطبعة الخامسة ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن





- ١٦- عيسى ، محمد رफी (١٩٨٣) " النمو المعرفي عند جان بياجيه وعمل النصفين الكرويين للمخ " . مجلة العلوم الاجتماعية ، العدد الثالث عشر ، الكويت
- ١٧- فهمي ،مصطفى (١٩٨٧) سيكولوجية الطفولة والمرافقة ،بغداد .جامعة بغداد .
- ١٨- قطامي، يوسف وقطامي نايفة وباكير، اميمة الزغي، وخالد، يوسف.(١٩٩٠).علم النفس التطوري ، عمان ، جامعة القدس المفتوحة .
- ١٩- كامل ، عبد الوهاب محمد (١٩٩٤) علم النفس الفسيولوجي . الطبعة الثانية ، توزيع مكتبة النهضة المصرية .
- ٢٠- كمال ، علي (١٩٩٠) أبواب العقل الموصودة ، باب النوم وباب الأحلام . الطبعة الثانية ، دار الكتب والوثائق بغداد ، العراق
- ٢١- كوستا ، آرثر (١٩٩٧) : " نحو نموذج لأداء الوظائف الذهنية (العقلية) عند الإنسان". مقالة ضمن كتاب منهاج مدرسي للتفكير تعريب أ . د . علاء الدين كفاي، دار النهضة العربية ، القاهرة ، مصر
- ٢٢- المعمري ، احمد علي حسن (١٩٩٨) التفكير الإبداعي عند طلبة المرحلة الثانوية في اليمن وعلاقته بالعمر والجنس والتخصص الدراسي والمستوى التعليمي للوالدين . ، جامعة بغداد - كلية التربية ، (أطروحة دكتوراه غير منشورة) .
- ٢٣- يعقوب ، سعيد حافظ (١٩٨١) الفصام دراسة في اضطرابات الشخصية والتفكير والسلوك . سلسلة الطب النفسي ، دار الحداثة للطباعة والنشر والتوزيع ، بيروت ، لبنان . (www.alshegry.com)





ثانيا: المصادر الأجنبية

- ١- Anderson, J.R. (2005). **cognitive psychology** and its implications. New York: publishers.
- ٢- Amorim, M-A. (2006) **Embodied Spatial transformations Body Analogy for the Mental Rotation**". Journal of Experimental psychology : General.
- 3- Johnson, A.M (1990) **speed of mental rotation as function of problem solving strategies perceptual and motor skills**" , 71
- 4- Karen, M.G. (2002) **Learning Styles and Hemispheric Dominance Right or Left Brain Which is Dominant in Your Family ?**. <http://www.helmonline.com> , E-admin @leaping from the box . com
- 5- Kim, J. & Michael, W. (1995) **"The Relationship of Creativity Measures to School Achievement and To Preferred Learning and Thinking Styles in a Sample of Korean High School Students "** . Educational and Psychological Measurement ; V.55,N.1,P60-74
- 6-Kosslyn, Stephen (1994) **"image and Brain the resolution of the imagery debate-combridge"**, MA: MIT press.
- 7-Kosslyn, Stephen M; William L. Thompson Mary J. Wraga and Nathaniel M. Alpert (2001) **"imagining rotation by endogenous versus exogenous forces : distinct neural mechanisms neuro report"** 12,2519-19-
- 8-McCarthy, B. (2001) **The 4-MAT System Teaching to Learning Styles With Right / Left Mode Techniques . Understanding Right Brain VS . Left Brain** Microsoft Internet Explorer <http://www.funderstanding.com> .
- 9-Pascual-Leone, Alvaro, Neguyet Dang, Leonardo G. Gohen, Joaquin (1995) **"modulation of muscle Responses Evoked by Transcranial magnetic stimulation during the acquisition of new fine motor skills"**. Journal of Neuro science
- 10-Pivio, A (1971) **imagery and verbal processes**. New York: Holt, Rinehart Winston. I
- 11- Pivio, A (1986) **"mental representations a dual coding a approach ewyork"** Oxford univer city press.
- 12- Prinz, J.J. (2002) **furnishing the mind : Concepts and their Perceptual basis** . Boston, MA: MIT press.
<http://www.uth.tmc.edu/aspstracts/1995/jn/may>
- 13- Reisberg, Daniel (Ed) 1992, **auditory imagery** Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 14- Richardson, A. (1977) **the meaning and measurement of memory imagery** British journal of psychology .
- 15- Robt & Bell (2003) **effect task mental rotation about of imagination tow or there diminution**. vol 1
- 16- Shapard, R.N. & Metzler, (1971), **Mental Rotation of three -dimensional objects science**
- 17- Sinatra, R. (1984) **" Brain Functioning & Creative Behaviour"** . Roeper Review , V.17 , N. 1 , P. 48-54 .
- 18- Sternberg, R.J. (2006) **Cognitive Psychology 4th Edition** 35- Belmont, ca: Thomson.
- 19-. Sara. S. L. (1990) : **" The Evolution of Cognition "** . Abradford book Themit Press , Cambridge Massachusetts , London .
- 20- Vingerhoets, G, santens, p, (2001) **regional brain activity during different paradigms of mental rotation in healthy volunteers: a positron emission tomography study**. NeuroImage, 13, 381-391.





21-Wong ,S. & Lii, S." Hemisphere Specialization and its Relation
toSubjectsGender,CreativityandSex-RoleTyping". Psychological Abstracts , V. 22 . .
<http://www.asms.net>
23- (www.cs.un-magdeburg.de.)





ملحق (١)

أسماء الخبراء حسب اللقب العلمي والتخصص

ت	اللقب العلمي	اسم الخبير	التخصص العلمي	مكان العمل
١.	أ.د.	ليلى عبد الرزاق الاعظمي	علم النفس التربوي	كلية التربية (ابن رشد) - جامعة بغداد
٢	أ.م.د.	أنعام الهنداوي	آداب / علم نفس	كلية الآداب - جامعة بغداد
٣	أ.د.م.	عبود جواد راضي	علم النفس التربوي	كلية التربية - جامعة واسط
٤	أ.م.د.	سناء فيصل مجول	آداب / علم نفس	كلية الآداب - جامعة بغداد
٥	أ.م.د.	عبد السلام جودت	علم النفس التربوي	كلية التربية الأساسية - جامعة بابل
٦	أ.م.د.	عماد المرشدي	علم نفس النمو	كلية التربية الأساسية - جامعة بابل
٧	أ.د.م.	علي عودة	علم النفس التربوي	كلية الآداب - الجامعة المستنصرية
٨	م.د.	مشتاق طالب نجم	علم النفس النمو	كلية التربية - جامعة ميسان
٩	م.د.	اسيل عبد الكريم	علم النفس النمو	كلية الآداب - الجامعة المستنصرية
١٠	أ.م.د.	كاظم محمود	علم النفس التربوي	كلية التربية - الجامعة المستنصرية



Development Of Ability For The Mental Of Rotation

Of Teenagers From (15 - 19) Years

Dr. Sheima Nseif Inad
University Of Wasit
The College of Education

Abstract

This thesis aims at identifying the Mental Rotation at the ages of a (15, 17,19) years ,as well as, defining discrepancy signs of the Mental Rotation according to the ,two variables of age and sex, of the research sample of (150) teenagers divided in to (50) teenagers for each age with equal samples for both sexes.

The researcher adopted the scale of mental rotation Of Abas, (2005) It's consists of (15) items distributed on 3 fields.

The researcher verified the validity of the scale through virtual validation. The reliability of the scale is also verified through retest method.

The researcher used many statistical tools like: T-Test for one sample, the analysis of the disparity and the coefficient of Pearson correlation. for the analysis of the data and processing them statistically.

The research reached to the following results:

- 1- the mental rotation for teenagers is built at the age of (15) years age.
- 2- the mental rotation is considered as evolutionary task at ages of (15, 17, 19) years.
- 3- The development of the mental rotation is not affected by the sex variable.

The researcher suggested many suggestions and recommendations.

