تأثير برنامج العبق (اليوسيماس) على زيادة معدل الذكاء السيَّال والسرعة وسط تلاميذ مرحلة الأساس بولاية الخرطوم

عمر هارون الخليفة
عالية الطيب حمزة
فضل المولى عبد الرضي

١- مقدمة

١-١ برنامج العبق وتأثير فلين

العبق هو أداة تستخدم في إجراء العمليات الحسابية، وترجع أصوله لحضارة بابل حوالي ٢٠٠٠-٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد، وكانت تستخدم حصى صغيرة زكية الرائحة وبرسم خطوط على الرمل تجرى المسائل الحسابية.

ومن كلمة "عبق" العربية تم اشتقاق كلمة أباكوس اللاتينية (Abacus)، وسمي النظام العربي بعدة تسميات في مناطق مختلفة في العالم فأطلق عليه في الصينية الزوسوان (Zhusuan)، وفي اليابانية السوروبان (Soroban)، وفي الروسية شوتي (Schoty) (حمزة، ٢٠٠٨، يوسف، ٢٠٠٨). وفي ماليزيا تطور نظام خاص لإجراء العمليات عن طريق العبق وعن طريق الخيال سمى باليوسيماس UCMAS ((Universal Concept of Mental Arithmetic System ويمكن ترجمتها للمفهوم الشامل لنظام الحساب الذهني (Wong, 2005) . وكشفت نتائج بعض الدراسات تأثيراً كبيراً للبرنامج في تفجير القدرات العقلية للأطفال خاصة الذكاء بين عمر ٦- ١٢ سنة (الخليفة، ٢٠٠٩). وتم حساب معدل الزيادة في الذكاء بسبب تأثير برنامج العبق ومقارنتها بمعدلات الزيادة في الذكاء القومي أو ما يعرف بتأثير فلين.

كشفت نتائج عدة دراسات في بعض الدول المتقدمة اقتصادياً أن معدلات الذكاء القومي في تزايد منذ النصف الأخير من القرن العشرين. وتم توثيق هذه الزيادة في الولايات المتحدة (Flynn, 1984)، واليابان (Lynn & Hamspson, 1986)، وبريطانيا (Lynn & Hamspson, 1986)، وأستراليا ونيوزلندة وعدة دول أخرى في قارة أوروبا (Flynn, 1987). وأظهرت أبحاث فلين (Flynn, 1984, 1987) زيادة في معدلات الذكاء المرتبط بحل المشكلات (الذكاء السيَّال)، وليس المهارات المكتسبة والمعرفة والمفردات (الذكاء المتبلور). وبلغة لين زيادة في معدلات الذكاء المتعلق بالقدرات البصرية المكانية، وليس القدرات الشفاهية – التعليمية. وبالنسبة لبعض الدول بلغت معدلات الزيادة حوالي ٣ درجات في العقد (١٠) سنوات، أو ٩ درجات في الجيل (٣٠ سنة)، أو حوالي ١٥ درجة، أو إنحراف معياري واحد في نصف القرن (Lynn, 1990).

وأظهرت نتائج البحوث السيكولوجية أن هناك دراسات حديثة من أربع دول فقط من دول العالم النامي (العالم الثالث) بها بيانات تتعلق بزيادة معدلات الذكاء القومي (متوسط نسبة الذكاء العامة في الدولة) وهي كينيا والدومينيكان والبرازيل والسودان (الخليفة، عبد الواحد، وفضل المولى ٢٠٠٨). فمثلاً في كينيا كانت معدلات الزيادة ١٠ درجات في العقد (Daley et al, 2003)، وفي الدومينيكان ٥,١ درجة في العقد (Meisenberg et al, 2005)، وفي البرازيل ٢,٤ درجة في العقد (Colom et al, 2007) وفي السودان كان معدل الزيادة في الذكاء القومي ٢,٩ درجة (Badri, 1964, 1965, Khaleefa, Lynn, Abdelwahid & Abdulradi, 2008) وهناك حاجة للدول العربية لمعرفة الزيادة في معدلات الذكاء القومي من خلال عدة مقاييس سيكولوجية قام بتكييفها وتطبيقها مجموعة من علماء النفس العرب مثل مقاييس المصفوفات المتتابعة، ومقاييس وكسلر للذكاء، ومقياس رسم الرجل.

١-٢ العوامل التي تؤثر في زيادة معدلات الذكاء القومي

يعتبر الذكاء العالي مهماً بالنسبة للأفراد والمجتمعات، وقد كشفت نتائج البحوث والدراسات وجود علاقة وثيقة بين متغيرات الوضع الاجتماعي، ومستويات الدخول، والنجاح المدرسي، ومعدلات الذكاء العالية (Cattell, 1983; Eysenck & Schoenthaler, 1997). ويعتبر الذكاء ناتجاً أو مخرجاً لعدد من هذه المتغيرات أو المدخلات (Lynn & Vanhanen, 2002). ولهذا السبب منذ عهد فرانسيس جالتون (١٨٦٩) وما بعده تم التساؤل عن إمكانية زيادة معدلات الذكاء. وفيما بعد أجريت عدة بحوث ودراسات تتعلق بمشكلة زيادة معدلات الذكاء، ونتيجة لهذه الجهود برزت بعض التيارات الرئيسة، منها زيادة معدلات الذكاء بواسطة التعليم (Ceci, 1991). وكشفت نتائج البحوث بأن مستويات التعليم تزيد من معدلات الذكاء، ولكن العملية التي تتم بها هذه الزيادة ظلت غير محددة أو غير معروفة. وربما يزيد التعليم من معدلات الذكاء لأنه يرتبط بتدريس أسلوب حل المشكلات بالنسبة للتلاميذ والطلاب، وهي ذات الأساليب التي تستخدم في تصاميم مقاييس الذكاء.

لقد قدمت بعض النظريات المفسرة حول العوامل التي تؤثر في معدلات زيادة الذكاء القومي ويمكن تلخيص أهمها في ٤ نظريات. أولاً: قدم فلين (Flynn, 1987) نظرية مفادها أن الزيادة الظاهرة في معدلات الذكاء القومي هي زيادة غير أصيلة، وإنما تمثل فقط زيادة في القدرة على أداء مقاييس الذكاء والتي أطلق عليها "القدرة على حل المشكلات المجردة". ويقول أنه إذا زادت معدلات الذكاء القومي بصورة أصيلة بانحراف معياري واحد في النصف الأخير من القرن العشرين يجب أن تكون هناك نسبة كبيرة من الشباب الأذكياء والذين تنعكس نسبة ذكائهم في عدد مقدر من الإنجازات العقلية الواضحة مثلاً براءات الاختراع والكشوف العلمية أكثر مما هو موجود بالفعل. ثانياً: ترجع الزيادة الظاهرة في معدلات الذكاء إلى مستوى تحسين

المثيرات العقلية في البيئة المحيطة، ويرجع ذلك بصورة أساسية للآباء الذين نالوا تعليماً أفضل، ولهم القدرة على توفير مثيرات عقلية لأطفالهم، وعادة يأتون من أسر صغيرة الحجم، فضلا عن توفر المذياع، والتلفاز، والفيديو، والكمبيوتر، والوسائل التعليمية (Lynn, 1990). ثالثاً: ربما ترجع الزيادة في معدلات الذكاء القومي لأسباب تتعلق بالجينات. وهناك احتمالان في هذه النظرية: ربما تكون هناك ميول بالنسبة للأذكياء لإنجاب أكبر قدر من الأطفال. ولقد أظهرت نتائج بعض الدراسات علاقة سلبية بين معدل الخصوبة ومعدل الذكاء (Van Court & Bean, 1985)، ويرجع الاحتمال الثاني لزيادة نسبة التزاوج من خارج صلات القرابة. وهناك زيادة ملحوظة في نسبة التزاوج الخارجي، خاصة عندما تزداد نسبة الحياة الحضرية والانتقال للمدينة (Lynn, 1990). رابعاً: ترجع الزيادة في معدلات الذكاء القومي للغذاء أو السعرات الحرارية أو الفيتامينات والمعادن (Benton & Cook, 1991)، كما ترجع الزيادة في الطول القومي لهذه العوامل (Lynn, 1990). وتعتبر هذه النظرية الأخيرة الأكثر قوة في أدلتها، ولهذا السبب سوف تتم معالجتها في عنوان منفصل في هذه الدراسة.

١-٣ الغذاء وزيادة معدلات الذكاء القومي

عرض إيزنك وشونثال (Eysenck & Schoenthal, 1997) نتائج ١٠ دراسات أجريت لفحص العلاقة بين تناول الفيتامينات والمعادن وزيادة معدلات الذكاء، فأظهرت النتائج بأن العينات التي تناولت هذه المواد كان أداؤها أفضل من الذين لم يتناولوها أو الذين تناولوا بلاسيبو بغض النظر عن الموقع الجغرافي، والفئة العمرية، والنوع، والمعادلة. ولقد أثبتت نتائج جميع هذه الدراسات بما لا يدع مجالاً للشك التأثير القوي للفيتامينات والمعادن على معدلات الذكاء غير اللفظي (العملي، المكاني، البصري). وبلغ متوسط معدل الزيادة في الذكاء بين درجة و٦ درجات، بينما

هناك دراسة واحدة ترتبط بأطفال صغار السن كان معدل الزيادة في ذكائهم ٩,٦ درجة (Benton & Butts, 1990) .

نخلص من نتائج تلك الدراسات (Eysenck & Schoenthal, 1997) إلى (أ) أن نسبة الفيتامينات والمعادن غير المناسبة في الدم تقلل من معدل ذكاء الأطفال لأدنى درجة، (ب) أن تناول الطفل للسعرات الحرارية المعيارية مع أقراص الفيتامينات والمعادن يمكن أن يزيد من معدلات الذكاء غير اللفظي بصورة دالة احصائياً، (ج) أن تناول هذه الفيتامينات والمعادن يؤثر في درجات الذكاء السيَّال (الاختبارات غير اللفظية) وليس الذكاء المتبلور (الاختبارات الشفهية اللفظية)، (د) عندما يكون عمر الطفل صغيراً تزداد درجات التأثير وهناك تأثير قليل جداً في مرحلة ما بعد المراهقة، (هـ) لا يكون لتناول الفيتامينات والمعادن تأثير بالنسبة للأطفال الأصحاء الذين يتناولونها بصورة كافية في حياتهم العادية، (و) ربما يكون تأثير نقص الفيتامينات أكثر من تأثير نقص المعادن مع استثناء الماغنيزيام والحديد، (ز) إن تناول الأطفال العاديين الأمريكان للفيتامينات والمعادن يؤثر في زيادة الذكاء بحوالي ٩ درجات مقارنة مع مجموعة البلاسيبو (الدواء الوهمي)، (ح) ربما تكون هذه النسبة أكبر في قاع المدينة، وخاصة بالنسبة لمجموعة المحرومين من الأطفال، (ط) يكون متوسط الزيادة في معدلات الذكاء بالنسبة لجميع الأطفال المختبرين بسبب الفيتامينات والمعادن حوالي ٣,٥ درجة، وهي عبارة عن متوسط نتائج ١٠ دراسات حول الموضوع المبحوث. وأخيراً إن تأثير تناول الفيتامينات والمعادن يستمر لمدة عام وربما يستمر لمدة أطول من ذلك.

١-٤ معدلات الذكاء القومي والطول القومي

هناك أدلة أخرى تتعلق بعلاقة الذكاء بالسعرات الحرارية، منها أولاً: أدلة تربط بين معدل زيادة الذكاء القومي من خلال الزيادة في معدل الطول القومي (متوسط

درجة الطول العامة للأفراد، مثلاً في السودان ٥,٦ بوصة). ولقد تم توثيق زيادة درجات الطول القومي في عدد من الدول المتقدمة اقتصادياً في النصف الأخير من القرن العشرين خاصة في أوروبا والولايات المتحدة واليابان. وكانت معدلات الزيادة بالنسبة للراشدين حوالي ١,٢ سم في العقد (Van Wieringen, 1978; Roede & Van Wieringen, 1985)، وكان الإنحراف المعياري للطول بالتقريب حوالي ٧ سم. وبذلك يكون معدل الزيادة في الطول القومي في نصف القرن الأخير من القرن العشرين إنحراف معياري واحد، وهي بالتقريب نفس معدَّل الزيادة في معدلات الذكاء القومي في هذه الدول.

وترجع هذه الزيادة في درجات الطول القومي إلى تحسن السعرات الحرارية المتناولة في هذه الدول. وقد عملت هذه السعرات على زيادة حجم الدماغ وربما على تحسن النمو العصبي للدماغ، فضلاً عن درجة كفاءة وظائفه (Lynn, 1990). وكشفت نتائج بعض الدراسات بأن السعرات الحرارية الفقيرة تعمل على تقليل حجم الرأس وبالتالي حجم الدماغ (Winick, Ross & Waterlow, 1970). وحسب وجهة نظر لين فإن الرؤوس الكبيرة تحتوي على أدمغة كبيرة، وأن الأدمغة الكبيرة تعني معدلات الذكاء العالي. ولقد كشفت نتائج ١١ دراسة ميدانية علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين حجم الرأس والذكاء (Lynn, 1990). وتم تدعيم هذه النتائج بأدلة أخرى كشفت أن للأطفال المتخلفين عقلياً رؤوساً صغيرة الحجم مقارنة بالأطفال العاديين (Mosier et al 1965)، وأن الأطفال ناقصي الوزن عند الميلاد تكون لهم رؤوس صغيرة لاحقاً ودرجات ذكاء منخفضة تقل حوالي ٤,٥ درجة في عمر ١٠ سنوات (Illsley & Mitchell, 1984).

ثانياً: هناك أدلة تربط بين سوء التغذية وانخفاض معدلات الذكاء وسط التوائم المتطابقة التي ولدت بأوزان مختلفة. وتعزى هذه الاختلافات لقلة كمية الدم المنساب

لأحد التوائم والذي يؤدي بدوره لنقص كمية السعرات الحرارية أو الفيتامينات ونقص في الوزن وقلة الحجم أثناء الميلاد. بما أن التوائم الصنوية متطابقة تماماً وتواجه نفس المثيرات البيئية وأن الفرق الوحيد بينهما يرجع لكمية الفيتامينات المنالة في الرحم، يكون السؤال: إن التوأم الذي واجه قصوراً في كمية الفيتامينات وسبَّب انخفاضاً في وزنه هل يؤثر هذا لاحقاً في معدل ذكائه؟ وكانت أول دراسة للاجابة على هذا التساؤل قام بها شرشيل (Churchill, 1965) على ٢٢ من التوائم المتطابقة. وكان الفرق بين أوزان هذه التوائم ٢٦٠ جراماً، وتم قياس ذكاء هذه التوائم بين ٥-١٥ سنة وتم الكشف على أن التوأم الأثقل (أكثر وزناً) نال درجات ذكاء أعلى بصورة دالة احصائياً مقارنة بالتوأم الأخف (الأقل وزنا) ٨٥,٢ و٨٠,٩ على التوالي. وهناك نتائج لستِّ دراسات أخرى كشفت أن التوائم الأكثر وزناً نالت معدلات ذكاء أعلى من التوائم الأقل وزناً (Lynn, 1990).

٢- الدراسة

٢-١ هدف الدراسة

أظهرت نتائج الدراسات السابقة أن معدل الذكاء يزداد بسبب عوامل التغذية، والجينات، والتعليم، والمثيرات البيئية. ومن بين هذه المثيرات التي تؤثر في زيادة معدلات الذكاء نوعية البرامج التدريبية المقدمة للأطفال في صغرهم، سواءً أكانت مثيرات بصرية أو حركية أو سماعية. وسوف نعالج في هذه الدراسة بصورة محددة تأثير أحد هذه البرامج التدريبية وسوف نتعرض لتصميم تجريبي خاص لاختبار تأثير برنامج العبق (اليوسيماس) في معدلات الذكاء والسرعة وسط التلاميذ بمرحلة الأساس بولاية الخرطوم. ويتضمن التدريب على برنامج العبق، التدريب على عمليات الحساب الذهني الذي يتضمن بدوره الذاكرة العاملة التي يتم فيها تخزين المعلومات، وأثناء ذلك يتم إجراء عدد من العمليات العقلية، ومن ثم تتم عملية استرجاعها. وتم

وصف عمليات التدريب في عدد من البحوث والدراسات المحلية (حمزة ٢٠٠٨، يوسف ٢٠٠٨)، والأجنبية (Hatano, Miyake & Binks, 1977, Hatano & Osawa, 1983).

كما أظهرت نتائج البحوث بأن برنامج العبق (اليوسيماس) يزيد من درجة سرعة الأطفال في حل المسائل الحسابية. ووجد وونق (Wong, 2005) أن المتدربين على العبق كانوا أكثر سرعة من غير المتدربين، ويذكر شيزوكو (Shizuko, 2001) أن دارس العبق يستطيع حل المسائل الحسابية بسرعة ودقة. ووفقاً لهاتانو وأوساوا (Hatano & Osawa, 1983) فإن العبق يساعد الدارسين على اكتساب مهارات السرعة والدقة. وقد كشفت عالية حمزة (٢٠٠٨) أن هناك فروقاً كبيرة بين المتدربين وغير المتدربين على العبق في سرعة الأداء في حل المسائل الحسابية. قام بعض المتدربين في السودان بحل ١٠ مسائل حسابية عن طريق المنطق في ٢,٢٩ دقيقة مقارنة مع غير المتدربين الذين حلوها في ٣,٣٩ دقيقة، وذلك بفارق دقيقة و١٠ ثوان. ولحل ١٠ مسائل حسابية عن طريق الآلة الحاسبة قام المتدربون على برنامج العبق بحلها في ١,٤٢ دقيقة بينما غير المتدربين في ٢,٤٤ وذلك بفارق دقيقة و٢ ثانية.

يعتبر الحساب الذهني متطلباً في عدد من مقاييس الذكاء السيَّال منها مقاييس المصفوفات المتتابعة. ولقد أظهرت دراسات كاربنتر وجست وشال (Carpenter, Just & shell, 1990) بأن مقاييس المصفوفات بصورة رئيسية هي مقاييس لحل المشكلات، تتطلب تطبيق عدة قواعد تتضمن عمليات الجمع والطرح والحساب والهندسة. وبذلك تكون الفرضية التي نود بحثها في الدراسة الحالية هي أن الأداء في مقياس المصفوفات المتتابعة المعياري يتحسن بواسطة التدريب على برنامج العبق، كما تزداد السرعة وفقاً لهذا التدريب. وعموماً هناك غياب في الدراسات المتعلقة ببحث تأثير فلين في العالم العربي عامة والسودان خاصة أسوة بالدول المتقدمة اقتصادياً

وبعض الدول النامية. وفي حدود علم الباحثين، ليست هناك دراسة عربية واحدة أجريت عن تأثير فلين أو تأثير برنامج العبق. وتحاول الدراسة الحالية سد الفجوة في هذا الجانب بالإجابة على السؤال المركزي: ماهو تأثير برنامج العبق على زيادة معدلات الذكاء والسرعة وسط التلاميذ في مرحلة الأساس بولاية الخرطوم؟

٢-٢ مجتمع وعينة الدراسة

يتكون مجتمع البحث من ١١٩٢ مدرسة حكومية بولاية الخرطوم منها ٥٩٢ مدرسة للتلاميذ الذكور بها ٣١٤١٥٩ تلميذاً، بمعدل ٦٣ تلميذاً في الفصل الواحد بينما يبلغ عدد المدارس الحكومية للتلميذات ٦٠٠ مدرسة بها ٣١٧٧٥٦ تلميذة، بمعدل ٦٢ تلميذة في الصف الواحد (الاحصاء التربوي، ٢٠٠٧). وتكونت عينة البحث من ٢٤٩٢ مفحوصاً من حضر (٥٠٪) وريف (٥٠٪) ولاية الخرطوم، تتراوح أعمارهم بين ٧-١١ سنة، بمتوسط عمر حوالي ٩ سنوات، منهم ١٢١٧ من الذكور (٤٨,٨٪)، و ١٢٧٥ من الإناث (٥١,٢٪). وتم سحب العينة بصورة عشوائية طبقية من ١٦ مدرسة أساس بولاية الخرطوم. وتم تقسيم العينة لمجموعتين متماثلتين ٢٧ فصلاً للمجموعة الضابطة، و٣١ فصلاً للمجموعة التجريبية. وأجريت الدراسة الميدانية لهذه العينة المختارة في عام ٢٠٠٧.

٢-٣ أداة الدراسة

إن أداة الدراسة المستخدمة هي "مقياس المصفوفات المتتابعة المعياري" الذي صممه ريفين (Raven, 1981) في بريطانيا ويتكون من ٦٠ سؤالاً وهو مقياس للذكاء السيَّال (Raven, 1981) المقنن على البيئة السودانية (الخطيب والمتوكل، ٢٠٠١) كما تم حساب زمن إكمال الاختبار بالنسبة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل وبعد التدريب. وتم تطبيق موسع لمقياس المصفوفات المتتابعة المعياري

حول العالم كمقياس للذكاء السيَّال، والقدرات البصرية، والاستدلال غير اللفظي، وكمقياس للعامل ج (Lynn & Vanhanen, 2002). ويتميز المقياس بدرجات ثبات وصدق عاليتين فضلاً عن تحرره من التأثير الثقافي. بعد قياس معدل الذكاء والسرعة بالنسبة للأطفال تم تقسيم العينة إلى مجموعتين متكافئتين في (أ) النوع و(ب) العمر و(ج) المستوى العمراني. ودُرِّبت المجموعة التجريبية تدريباً مكثفاً على برنامج العبق) اليوسيماس) بواسطة مجموعة من المعلمين المدربين خصيصاً على البرنامج. وكانت فترة التدريب ساعتين في الأسبوع وذلك لمدة ٨ شهور حوالي ٣٤ اسبوعاً. وبنهاية التدريب تم قياس معدلات الذكاء والسرعة بالنسبة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بواسطة اختبار المصفوفات المتتابعة المعياري كما تم تسجيل الدرجات الخام وزمن إكمال المقياس بالدقائق.

٢-٤ برنامج العبق (اليوسيماس)

تم إدخال برنامج العبق في السودان عام ٢٠٠٥ عن طريق مستشارية الجودة الشاملة ورحبت به وزارة التعليم العام، لذلك جرى تجريبه في بعض المدارس الحكومية والخاصة. ويتم تدريب الأطفال على عمليات الجمع في المستويات الأولية من البرنامج، بينما تجرى عمليات الضرب والقسمة من المستويات المتقدمة من البرنامج. وللبرنامج فوائد كثيرة منها تنشيط نصف الدماغ الأيمن، وتنمية الخيال والإبداع، وزيادة السرعة، ودرجة التركيز والانتباهة، وتعزيز الدافعية، والثقة بالنفس، فضلاً عن تعزيز الحواس، خاصة حاسة البصر والسمع واللمس (حمزة، ٢٠٠٨). وتعتبر هذه الفوائد مجتمعة بمثابة تنمية كلية لدماغ الأطفال خاصة في الفئة العمرية ٦-١٢ سنة (الخليفة، ٢٠٠٩).

عادة يتم التدريب على برنامج العبق في ١٠ مستويات، ويحتاج كل مستوى لثلاثة شهور ويكمل الطفل جميع المستويات في حوالي ٣ سنوات أو ٣٠ شهراً بصورة

متصلة. وفي السودان تم التدريب على ٤ مستويات من البرنامج حتى مايو ٢٠٠٨. ويكون التدريب لمدة ساعتين في الأسبوع، بالاضافة لنصف ساعة تدريب يومي لحل المسائل الحسابية كواجب منزلي. وبذلك يكتمل تدريب المستوى الواحد من البرنامج بصورة رسمية في ٢٤ ساعة. لكن في حقيقة الأمر ومن واقع التجربة في السودان فإنه يكتمل في مدة أطول من ذلك. ويجلس الأطفال جلسة محددة أثناء عملية التدريب، كما يقدم اختبار للسرعة في بداية كل جلسة تدريبية. ويتم التدريب في كل أسبوع على قانون جديد في حل المسائل الحسابية. مثلاً يُدرَّب التلاميذ في الأسبوعين الأولين على العملي مباشرة، وفي الأسبوع الثالث حتى السادس يتم التدريب على الأصدقاء الصغار، وفي الأسبوع السابع حتى العاشر على الأصدقاء الكبار، ويتم التدريب في الأسبوع الحادي عشر والثاني عشر على الأسرة المختلطة، بينما يتم التدريب في المستوى الثاني على الأسرة الكبيرة (حمزة، ٢٠٠٨).

٣- نتائج الدراسة ومناقشتها

أ- ما هو تأثير برنامج العبق على زيادة معدَّل الذكاء السيَّال وسط التلاميذ بمرحلة الأساس بولاية الخرطوم؟

كشفت نتائج الدراسة أن متوسط درجات المجموعة الضابطة في مقياس المصفوفات المتتابعة المعياري الذي يقيس الذكاء السيَّال في القياس القبلي ١٧,٥٧ بانحراف معياري (٦,١٧٤)، بينما كان متوسط درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي ١٧,٠٤ بانحراف معياري (٥,٧١٤). وليست هناك فروق دالة احصائياً بين المجموعتين في معدلات الذكاء. بمعنى آخر، إن المجموعتين تحصلتا على متوسط متساو تقريباً في معدلات الذكاء قبل التدريب على برنامج العبق (اليوسيماس). وتعني هذه النتيجة ضبط متغير الذكاء قبل بداية التدريب على البرنامج بالنسبة

للمجموعتين، ويعكس ذلك سلامة اختيار العينة ذات الخصائص المتماثلة في الذكاء، والنوع، والعمر، والمستوى العمراني.

وبالنسبة للقياس البعدي أظهرت نتائج الدراسة أن معدلات الذكاء بالنسبة للمجموعة الضابطة بعد التدريب (٢١,١٧) بانحراف معياري (٥,٨٢)، وكان متوسط الفرق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة ٣,٦ درجة. بينما كشفت نتائج الدراسة أن متوسط معدلات الذكاء للمجموعة التجريبية بعد التدريب (٢٣,٤٢) بانحراف معياري (٥,٨٧)، وكان متوسط الفرق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ٦,٣٨. ويتضح من خلال هذه النتيجة ومن خلال الجدول رقم (٢) أن هناك تفاعلاً بين فترات القياس والمجموعات، وكانت القيمة الاحتمالية دالة في مستوى ٠,٠٠١، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على برنامج العبق، مما يشير إلى أن التلاميذ المتدربين قد زادت معدلات درجاتهم في مقياس المصفوفات المتتابعة بعد ٨ شهور من التدريب بصورة دالة مقارنة مع المجموعة غير المتدربة.

ب- ما هو تأثير برنامج العبق على زيادة معدل السرعة وسط التلاميذ بمرحلة الأساس بولاية الخرطوم؟

كشفت نتائج الدراسة أن متوسط درجات السرعة بالدقائق بالنسبة للمجموعة الضابطة في مقياس المصفوفات المتتابعة المعياري الذي يقيس الذكاء السيَّال في القياس القبلي ٣٨,٥٧ بانحراف معياري (١١,٦٩)، بينما كان متوسط درجات السرعة للمجموعة التجريبية في القياس القبلي ٤٠,٧٦ بانحراف معياري (١٣,٣٣). فقد تحصلت المجموعتان على متوسط متقارب في معدلات السرعة قبل التدريب على برنامج العبق (اليوسيماس). وبالنسبة للقياس البعدي أظهرت نتائج الدراسة أن معدلات السرعة بالنسبة للمجموعة الضابطة بعد التدريب (٣٥,٨٠) بانحراف معياري (١٢,٨٥)، وكان متوسط الفرق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة ٢,٧٧

دقيقة. بينما كشفت نتائج الدراسة أن متوسط معدلات السرعة للمجموعة التجريبية بعد التدريب (٣٢,٨٦) بانحراف معياري (١٠,٧٥)، وكان متوسط الفرق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ٧,٩٠ دقيقة. ويتضح من خلال هذه النتيجة ومن خلال الجدول رقم (٣) أن هناك تفاعلاً بين فترات القياس والمجموعات، وكانت القيمة الاحتمالية دالة في مستوى ٠,٠٠١، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على برنامج العبق، مما يشير إلى أن التلاميذ المتدربين زادت معدلات سرعتهم في مقياس المصفوفات المتتابعة بعد ٨ شهور من التدريب بصورة دالة مقارنة مع المجموعة غير المتدربة.

وتعني هذه الفروق بين المجموعة الضابطة والتجريبية أن لبرنامج العبق تأثيراً على زيادة سرعة الأطفال في حل المشكلات، وفي الذكاء السيَّال، وفي القدرات البصرية، وتكون هناك معالجة سريعة للمعلومات مقارنة مع الذين لم يتدربوا على البرنامج. وعادة ما يبدأ الأطفال تدريبهم على البرنامج بتمارين السرعة والتي يكتبون فيها أكبر قدر من الأرقام ٠-٩ خلال الدقيقة الواحدة. فيلاحظ أن الأطفال في بداية التدريب يكتبون حوالي ٧٠-٨٠ رقماً في الدقيقة، بينما بنهاية التدريب على المستوي الأول لمدة ٣ شهور تزداد سرعتهم في تسجيل حوالي ١٠٠ إلى ٢٠٠ رقم في الدقيقة الواحدة. وقد استطاعت إحدى الطفلات تسجيل ٢٥٠ رقماً في الدقيقة (حمزة، ٢٠٠٨). وعموماً يحل الأطفال المسائل الحسابية في برنامج العبق، سواءً أكان عن طريق العبق الحقيقي أو المتخيل، بصورة سريعة. ويتفوق الأطفال في حل هذه المسائل الحسابية على الآلة الحاسبة، خاصة في عمليات الجمع والطرح والقسمة، بينما تتفوق الآلة الحاسبة في عمليات الضرب. وغالباً ما تنعكس سرعة هؤلاء الأطفال من خلال تمارين السرعة والمسائل الحسابية عن طريق العداد أو الخيال في سرعة حلهم لمسائل اختبار المصفوفات المتتابعة المعياري.

ج- ما هو معدل الزيادة في درجات الذكاء السيَّال بعد التدريب على برنامج العبق؟

كشفت نتائج الدراسة بأن معدل الزيادة في درجات الذكاء بعد التدريب على برنامج العبق يبلغ ٧,١١ في مقياس المصفوفات المتتابعة المعياري، وهي زيادة دالة. وقد تم قياس درجة الزيادة بواسطة الفروق في القياس القبلي والبعدي بالنسبة لكل فئة عمرية على حدة (جدول رقم ٤) ومن ثم تم تحويل الدرجات المنالة في الذكاء لنسبة ذكاء كلية. ويجب التذكير بأن برنامج العبق لا يقدم تدريباً مباشراً على كيفية حل مسائل مقياس المصفوفات المتتابعة. ولكن كشفت نتائج الدراسات أن عملية التدريب في كيفية حل المسائل للاختبارات ينتج عنه مكسب كبير في الدرجات (Bunting & Mooney, 2001). وإن التدريب على برنامج العبق ليس من هذه النوعية من الاختبارات، ولكنه يرتبط بالتدريب على العمليات العقلية التي تستخدم لحل مدى واسع من المسائل العقلية.

إن درجات الأطفال المنالة في الذكاء السيَّال بفعل التدريب على برنامج العبق في السودان هي درجات كبيرة مقارنة بمعدلات الزيادة في الذكاء القومي بالنسبة للعقد أو الجيل. إذ كشفت دراسات فلين (Flynn, 1987) أن معدل الذكاء في بعض الدول المتقدمة اقتصادياً يزيد كل عقد (١٠ سنوات) حوالي ٣ درجات، ويزيد كل جيل (٣٠ سنة) حوالي ٩ درجات، بينما يزيد كل نصف قرن (٥٠ سنة) حوالي ١٥ درجة، أو انحراف كبيرة (الخليفة، عبد الواحد، فضل المولي، ٢٠٠٨). وكشفت نتائج أول دراسة عربية أن معدل الزيادة في الذكاء القومي في السودان كل عقد حوالي ٢,٩ درجة وكل جيل حوالي ٨,٧ درجة، بينما معدل الزيادة عن طريق التدخل ببرنامج صارم مثل العبق يزيد معدل الذكاء وسط الأطفال المتدربين حوالي ٧,١١ ، وهي مقاربة لمعدل الزيادة في السودان حوالي جيل كامل (٣٠ سنة). غير أن درجة الزيادة في معدلات الذكاء القومي في هذه الدول المتقدمة اقتصادياً أو الدول النامية هي زيادة

طبيعية عبر الزمن من غير عملية تدخل بواسطة البرامج التدريبية. ولهذا السبب يجب مقارنة هذه الزيادة عن طريق التدخل، خاصة بسبب الغذاء أو السعرات الحرارية أو المعادن.

كشفت نتائج البحوث التي تم عرضها في مقدمة هذه الدراسة أن هناك عدة نظريات مفسرة لأسباب زيادة معدلات الذكاء القومي، منها أن الزيادة غير أصلية في الذكاء، وربما كانت بسبب عوامل جينية وراثية، وربما بسبب التعليم، أو المثيرات البيئية. ولكن كانت أعلى درجة ثبات في هذه الدراسات هي تأثير السعرات الحرارية والفيتامينات والمعادن على زيادة معدلات الذكاء. كشفت دراسة بنتون وروبرتس (Benton & Roberts, 1986) أن معدل الزيادة في درجات الذكاء بفعل الفيتامينات والمعادن يبلغ حوالي ٧,٢ درجة، وهي درجة متطابقة جداً مع تأثير برنامج العبق بالنسبة للأطفال في السودان (٧,١١). كما أظهرت دراسة أخرى لبنتون وكوك (Benton & Cook, 1991) بعد ٥ سنوات من الدراسة الأولى أن معدل الزيادة في درجات الذكاء لمجموعة تناولت كمية من الفيتامينات والمعادن هي ٧,٦ درجة، وهي درجة متقاربة مع نتائج الدراسة الحالية (٧,١١). إن نتائج هاتين الدراستين تؤكد بما لا يدع مجالاً للشك التأثير القوي للغذاء (الفيتامينات والمعادن) على معدلات الذكاء بذات الكيفية التي يؤثر بها برنامج العبق بصوة قوية على زيادة معدلات الذكاء

٤- مناقشة عامة للنتائج

يمكن مناقشة أسباب الزيادة في معدل الذكاء السيَّال والسرعة بالنسبة للمجموعة المتدربة على برنامج العبق من عدة مداخل، من بينها المدخل العصبي. ويمكن القول بأن التدريب على برنامج العبق يثير الدوائر العصبية المختصة بالذكاء السيَّال الذي يعتمد على مطاوعة الخلايا العصبية (Lohman, 2001). والمدخل الثاني لتفسير النتائج يتعلق بنتائج دراسات رسم المخ التي سعت لتحديد موقع الخلايا المخية

المختصة بالذكاء والوظائف المعرفية، فيلاحظ أن المناطق المخية التي يثيرها التدريب على العبق، وبالأخص المناطق BA40/7 في الفص الجداري والمناطق BA6,9 في الفص الأمامي (Lee et al, 2006) – هذه المناطق تشارك في القيام بالعديد من العمليات المعرفية، منها التعرف والتذكر وحل المشكلات وفي التعليم البصري. والمدخل الثالث لتفسير الفروق بين مجموعتي البحث هو أن الدوائر العصبية التي تنشط الحساب الذهني باستراتيجية التدريب على العبق هي ذات المناطق التي تنشط في الذاكرة العاملة، وهي الذاكرة التي تلعب دوراً مركزياً في العمليات المعرفية اليومية المعقدة (يوسف صديق، ٢٠٠٨). والمدخل الخامس لتفسير الفروق بين المجموعتين في الذكاء السيَّال هو أن الحساب الذهني باستراتيجية العبق ينشِّط النصف الأيمن من الدماغ بصورة أكبر بالنسبة للمجموعة المتدربة مقارنة بالمجموعة غير المتدربة (الخليفة، ٢٠٠٨). وحسب هذه التفسيرات يمكن القول بأن برنامج العبق يؤثر بصورة كلية على تنمية الدماغ.

٥- خلاصة

إن الدرجات المبدئية للأطفال في السودان في مقياس المصفوفات المتتابعة الذي يقيس الذكاء السيَّال هي أقل بصورة دالة من درجات الأطفال في بريطانيا في التقنين البريطاني للمقياس بواسطة رافين (Raven, 1981). فإن المتوسط العام لدرجات الأطفال في السودان قدره ١٧,٣ يعادل هذا المتوسط بالتقريب الميئين ١٢ لهذه الأعمار في بريطانيا. وتعادل هذه الدرجات فرقاً في الذكاء بين السودانيين والبريطانيين قدره حوالي ١٧ درجة. فإن مكسب الأطفال السودانيين لعدد ٧,١١ درجة في الذكاء في مقياس المصفوفات المتتابعة المعياري كنتيجة مباشرة للتدريب على برنامج العبق هو مكسب هائل يقلل من الفرق في نسبة الذكاء مقارنة مع الأطفال

في بريطانيا من ١٧ درجة إلى حوالي ١٠ درجات (Irwing, Khaleefa, Lynn & Hamzah, 2008) . وأظهرت نتائج الدراسة أن ذكاء الأطفال في السودان يزداد بصورة دالة بتقديم تدريبات على كيفية حل المشكلات في المدارس. وهناك نقد يوجه للتعليم في السودان وفي بقية الدول العربية بأنه يركز على مهارات الحفظ والتكرار والتلقين (Khaleefa, Erdos & Ashria, 1996a, 1996b). واحد من أوجه قصور الدراسة الحالية هو أن أثر التدريب على برنامج العبق تم قياسه مباشرة بعد فترة قصيرة من التدريب لمدة ٨ شهور، ولهذا السبب يكون التأثير طويل المدى بالنسبة للأطفال في السودان غير معروف. وهل يؤثر التدريب على برنامج العبق على زيادة تأثير فلين في السودان؟ ومن المحتمل أن تأثير برنامج العبق يزيد أو ربما يقل بفعل الزمن، ولكن من المحتمل في الوقت نفسه أن تتم استعادة هذا التأثير في حالة تقليله بتقديم أساليب مهارات حل المشكلات ضمن المناهج الدراسية بالنسبة للأطفال في مدارس مرحلة الأساس. نتيجة للزيادة الهائلة بالنسبة لمعدل ذكاء الأطفال السيَّال في السودان من خلال برنامج العبق نوصي بعملية تعميمه بأن يتم التدريب عليه ضمن المنهج المقرر بوزارة التعليم العام.

جدول (١): المتوسط والانحراف المعياري لدرجات مقياس المصفوفات المتتابعة للمجموعة التجريبية والضابطة قبل وبعد التدريب

المجموعة	العدد	المتوسط قبل التدريب	الانحراف المعياري قبل التدريب	المتوسط بعد التدريب	الانحراف المعياري بعد التدريب
المجموعة التجريبية (ذكاء)	١٣٤٨	١٧,٠٤	٥,٧١	٢٣,٤٢	٥,٨٧
المجموعة الضابطة (ذكاء)	١١٤٤	١٧,٥٧	٦,١٧	٢١,١٧	٥,٨٢
المجموعة التجريبية (سرعة)	١٣٤٨	٤٠,٧٦	١٣,٣٣	٣٢,٨٦	١٠,٧٥
المجموعة الضابط (سرعة)	١١٤٤	٣٨,٥٧	١١,٦٩	٣٥,٨٠	١٢,٨٥

جدول (٢): تحليل التباين الأحادي للقياس المتكرر لدرجات الذكاء

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية	القيمة الاحتمالية	الاستنتاج
فترات القياس	٣٠٨٣٧,٢٦٢	١	٣٠٨٣٧,٢٦٢	٣٧٧٠,٣٠٣	٠,٠٠٠	يوجد تفاعل
المقياس- المجموعات	٢٣٩٧,٩٤٥	١	٢٣٩٧,٩٤٥	٢٩٣,١٨٤	٠,٠٠٠	يوجد تفاعل
الخطأ	٢٠٣٦٥,٦٧٧	٢٤٩٠	٨,١٧٩			

جدول (٣): تحليل التباين الأَحادي للقياس المتكرر لدرجات السرعة

الاستنتاج	القيمة الاحتمالية	النسبة الفائية	متوسط المربعات	درجة الحرية	مجموع المربعات	المصدر
يوجد تفاعل	٠,٠٠٠	٥٠٩,١٤٠	٣٥١٨٤,١٩٤	١	٣٥١٨٤,١٩٤	فترات القياس
يوجد تفاعل	٠,٠٠٠	١١٧,٧٧٠	٨١٣٨,٥٢٥	١	٨١٣٨,٥٢٥	القياس- المجموعات
			٦٩,١٠٥	٢٤٩٠	١٧٢٠٧١,٨٠٥	الخطأ

جدول (٤): المتوسط والانحراف المعياري حسب الفئة العمرية في درجات الذكاء والسرعة للمجموعة التجريبية والضابطة قبل وبعد التدريب

	المجموعة الضابطة				المجموعة التجريبية			
العمر	المتوسط قبل التدريب	الانحراف المعياري قبل التدريب	المتوسط بعد التدريب	الانحراف المعياري بعد التدريب	المتوسط قبل التدريب	الانحراف المعياري قبل التدريب	المتوسط بعد التدريب	الانحراف المعياري بعد التدريب
٧	١٥,٢١	٤,٨١	١٩,٣١	٤,٧٤	١٦,٣١	٥,٠٧	٢٢,٦٣	٥,٢٩
٨	١٦,٤٣	٥,٢٦	٢٠,٢١	٥,١٧	١٦,٥٠	٥,١٧	٢٣,١١	٥,٣٣
٩	١٨,٤٤	٦,٣٧	٢١,٩١	٦,٠٤	١٧,٧٤	٦,١٥	٢٤,٣١	٦,٣١
١٠	٢٠,٠٦	٧,٢٧	٢٣,١٠	٦,٦٩	١٦,٧٦	٥,٩٢	٢٣,٠٩	٥,٩٦
١١	١٧,٥٦	٥,٤٩	٢١,٠٩	٥,١٤	١٨,٤١	٦,٢١	٢٣,١٢	٦,٤٨

المراجع

الإحصاء التربوي (٢٠٠٧). الخرطوم: وزارة التعليم العام، الادارة العامة للتخطيط التربوي.

حمزة، عالية (٢٠٠٨). أثر برنامج العبق (اليوسيماس) في تنمية الذكاء وزيادة السرعة لدى تلاميذ مرحلة الأساس بولاية الخرطوم. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الخرطوم، السودان.

الخطيب، محمد ، والمتوكل، مهيد (٢٠٠١). دليل استخدام اختبار المصفوفات المتتابعة العادي على البيئة السودانية. الخرطوم: مطابع دار العملة.

الخليفة، عمر (٢٠٠٩). أثر برنامج العبق (اليوسيماس) في تفجير الطاقة العقلية للأطفال في السودان. ورقة مقدمة في فعاليات المؤتمر العلمي العربي السادس لرعاية الموهوبين والمتفوقين. عمان، ٢٦–٢٨ يوليو ٢٠٠٩.

الخليفة، عمر (٢٠٠٨) . الأطفال الخوارق والموهوبون في العالم العربي. عمان: دار ديبونو للنشر.

الخليفة، عمر ، عبد الواحد، سحر، وعبد الرضي، فضل المولى (٢٠٠٨). تأثير فلين: زيادة معدل الذكاء القومي في السودان في الفترة ١٩٦٤–٢٠٠٦. مخطوط قدم للنشر.

يوسف، صديق محمد (٢٠٠٨) . أثر التدريب على برنامج العبق في تعزيز ذكاء الأطفال بولاية الخرطوم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النيلين، الخرطوم.

Badri, M. (1964). "Drawing a man in Sudan". *Journal of Psychology*, Vol. XI. No 5.

Badri, M. (1965). "The use of finger drawing in measuring the Goodenough quotient of culturally deprived Sudanese children", *Journal of Psychology*, 59, pp. 333-334.

Benton, D, & Butts, J. (1990). "Vitamin-mineral supplementation and intelligence", *Lancet*, 335, pp. 1158-1160.

Benton, D., Cook, R. (1991). "Vitamin and mineral supplements improve the intelligence scores and concentration of six-year-old children". *Personality and Individual Differences*, 12, pp. 1151-1158.

Benton, D., & Roberts, G. (1988), "Effect of vitamin and mineral supplementation on intelligence of a sample of school-children", *Lancet*, 1, pp. 140-143.

Bunting, B., & Monney, E. (2001). "The effects of practice and coaching on test results for educational selection at eleven years of age", *Educational Psychology*, 21, pp. 243-253.

Carpenter, P., Just, M., Shell, P. (1990). "What one intelligence test measures: A theoretical account of the processes in the Raven Progressive Matrices Test", *Psychological Review*, 97, pp. 404-413.

Cattell, R. (Ed.) (1983). *Intelligence and National Achievement*. Washington, DC: The Institute for the Study of Man. (the introduction)

Ceci, S. (1991). "How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence", *Developmental Psychology*, 27, pp. 703-722.

Churchill, J. (1965), "The relationship between intelligence and birthweight in twins", *Neurology*, 15, pp. 341-347.

Colom, R., et al (2007), "Generational changes on the Draw–a-Man test: A comparison of Brazilian urban and rural children tested in 1930, 2002 and 2004", *Journal of Biosocial Science*, 39, pp. 79-89.

Daley, T. et al. (2003). "IQ on the rise: The Flynn effect in rural Kenyan Children", *Psychological Science*, 14, pp. 215-219.

Eysenck, H., & Schoenthaler, S. (1997). "Raising IQ level by vitamin and mineral supplementation", pp. 363-392, in R. Sternberg & E. Grigorenko (Eds.). *Intelligence, Heredity and Environment*. Cambridge: Cambridge University Press.

Flynn, J. (1984). "The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978", *Psychological Bulletin*, 95, pp. 29-51.

Flynn, J. (1987). "Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure", *Psychological Bulletin*, 101, pp. 171-191.

Galton, F. (1869). *Hereditary Genius*. London: Macmillan.

Hatano, G., Miyake, Y., & Binks, M. (1977). "Performance of expert abacus operators", *Cognition*, 5, pp. 57-71.

Hatano, G., & Osawa, K. (1983). "Digit memory of grand experts in abacus-derived mental calculation", *Cognition*, 15, pp. 95-110.

Illsley, R., & Mitchell, R. (1984). *Low Birth Weight: A Medical Psychological and Social Study*. Chichester: Wiley.

Irwing, P., Hamza, A., Khaleefa., O., & Lynn, R. (2008). "Effects of abacus training on the intelligence of Sudanese children", *Personality and Individual Differences*, 45, pp. 694-696.

Khaleefa, O., Erdos, G., & Ashria, I. (1996a). "Creativity, culture and education", *High Ability Studies*, 7, pp. 157-167.

Khaleefa, O., Erdos, G., & Ashria, I. (1996b). "Creativity testing in an indigenous Afro-Arab Islamic culture", *the Journal of Creative Behavior*, 30, pp. 282-286.

Khaleefa, O., Lynn. R. Abdelwahid, S., & Abdulradi, F. (2008). "The increase of intelligence in Sudan 1964-2006", *Personality and Individual Differences* (in press).

Lee, K. et al (2006). "Neural correlates of superior intelligence: Stronger recruitment of posterior parietal cortex", *NeuroImage*, 20, pp. 2142-2152.

Lohman, D. (1993). Spatial ability and G. Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth, Britain, July, 21, 1993.

Lynn, R. (1990). "The role of nutrition in secular increases in intelligence", *Personality and Individual Differences*, 11, pp. 273-285.

Lynn, R., & Hampson, S. (1986). "The rise of national intelligence: Evidence from Britain, Japan and the USA", *Personality and Individual Differences*, 7, pp. 23-32.

Lynn, R., & Vanhanen, T. (2002). *IQ and the wealth of nations*. Westport: Praeger.

Meisenberg, G. et al. (2005). "The Flynn effect in the Caribbean: Generational change in test performance in Dominica", *Mankind Quarterly*, 46, pp. 29-70.

Mosier, H., Grossman, H., Dingman, H. (1965). "Physical growth in mental defectives", *Pediatrics*, 36, pp. 465-519.

Raven, R. (1981). *Irish and British Standardizations*. Oxform: Oxford Psychological Press.

Roede, M., & Wieringgen, J. (1985). "Growth diagrams 1980", *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, 63, pp. 1-34.

Shcizuko, A. (2001). "The ripple effects and the future prospects of abacus learning", *Journal of Faculty of Education*, 96, pp. 145-156.

Van Court, M, & Bean, F. (1985). "Intelligence and fertility in the United States", *Intelligence*, 9, pp. 23-32.

Van Wieringen, J. (1978). "Secular growth change". In Falkner, F., Tanner, J. (Eds.). *Human growth. v*pl.2 pp. pp. 445-474. New York: Plenum Press.

Winick, M., Rosso, P., & Waterlow, J. (1970). "Cellular growth of the cerebrum, cerebellum and brain stem in normal and marasmic children", *Journal of Experimental Neurology*, 26, pp. 393-400.

Wong, D. (2005). *Child Education on Mental Arithmetic by Image of Abacus Education and Developing Human Intelligence*. Kuala Lumpour: UCMAS Company.