IUGJEPS
Vol 25, No 2, 2017, pp 66 -81

ISSN 2410-3152

تاريخ الإرسال (2016-07-12)، تاريخ قبول النشر (2016-10-09)

تحليل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية في فلسطين في ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ

د. خالد فايز عبد القادر [1]*،

[1] أستاذ مساعد، قسم المناهج وطرق تدريس، جامعة الأقصى، فلسطين، غزة.

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: KhalidAbdalqader@hotmail.com

الملخص:

هدفت الدراسة إلى تحليل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية في فلسطين في ضوء العمليات العقلية لجانبي الدماغ كل على حده، والعمليات العقلية للجانبين معاً، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي، حيث تمثلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل شملت أبعاداً ثلاثة هي: العمليات العقلية للجانب الأيمن وعددها (9) عمليات عقلية، والعمليات العقلية للجانب الأيسر وعددها (9) عمليات عقلية، والعمليات العقلية للجانبين معاً وعددها (7) عمليات عقلية، وتكونت عينة الدراسة من كتب الرياضيات للصفين 11، 12 علمي من المرحلة الثانوية، وبينت النتائج أن نسبة العمليات العقلية المفعلة في كتب الرياضيات عينة الدراسة كانت في الجانب الأيسر هي الأعلى وبنسبة، ثم نسبة العمليات العقلية في الجانبين معاً، ثم نسبة العمليات العقلية في الجانب الأيمن.

كلمات مفتاحية: تحليل، عمليات عقلية، جانبا الدماغ.

Analyzing Secondary School Math Textbooks' Questions in light of Learning Based on the Two Sided- Brain Theory

Abstract

The study aimed to analyze secondary school Math textbooks' questions in light of the mental processes of the two sides of the brain separately and the processes of the two sides combined. The researcher used the descriptive analytical approach .The researcher used an analysis card including three dimensions as a study tool. The first dimension includes (9) mental processes relating to the right side of the brain. The second includes other (9)processes related to the left side of the brain . The third domain covers (7) processes related to the two sided combined . The study sample consisted of eleventh and Twefth grade textbooks of secondary scientific main stream. The findings showed that the activated processes were those related to the left side, Followed by those related to the two sides combined whereas those related to the right side came last.

Keywords: **analysis-mental processes-two sides of the brain**

خلفية الدراسة وأهميتها:

تكتسب المرحلة الثانوية عن بقية مراحل التعليم العام أهمية بالغة، إذ تشكل نهايتها مفترقاً للطرق يقف الطلبة عنده كي يختاروا لحياتهم ما يتناسب مع طموحاتهم ورغبات ذويهم بحثاً عن المستقبل الذي يؤمن لهم فرصة خدمة الوطن والعيش الكريم.

ولأن شهادة الثانوية العامة قد تعكس صورة شبه حقيقية عما تم تحصيله من معلومات ومهارات خلال مراحل الدراسة العامة، وتعطي للطالب مؤشراً لمدى إحراز التفوق في دراسته الجامعية، فإن القائمين على العملية التعليمية التعلمية يعملون على أن تكون المناهج في المرحلة الثانوية في مستوى الأمل المعقود عليها من الطلبة وأولياء أمورهم والمجتمع بشكل عام.

وإذا كانت المناهج عموماً تهدف إلى بناء الفرد ليواكب مستحدثات العصر، فإن منهاج الرياضيات على وجه الخصوص يسهم بشكل ملحوظ في القيام بالدور البارز في ذلك، حيث يقع عليه إكساب المتعلمين مهارات التفكير العلمي وتنمية العمليات العقلية، الأمر الذي يجعله مؤهلاً لمواكبة التطورات العصرية المتلاحقة، في ظل التوظيف المناسب لاستراتيجيات التدريس، وتؤكد ذلك أبو مزيد (2016) حيث ترى أن توظيف استراتيجيات التدريس يحفز جانبي الدماغ، لأن بعض هذه الاستراتيجيات يتفق مع خصائص الجانب الأيمن من الدماغ، وبعضها يتفق مع خصائص الجانب الأيسر منه، والبعض الآخر يعمل على تنشيط الجانبين معاً، الأمر الذي يعمل على توفير جو تفاعلي اجتماعي من خلاله تزداد عملية التحصيل.

وبناءً على ذلك فقد جعلت وزارة التربية والتعليم من المناهج شغلها الشاغل، حيث ظلت ولا زالت تطالب بتحليل وتقويم الكتب أو تطويرها على أساس علمي وضمن رؤية صحيحة للارتقاء بالمستوى وتحديث المحتوى.

ولعل نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ من أحدث النظريات التي بحثت عمل مهام الدماغ، وكيفية تخزينه للمعلومات (الخوالدة والمشاعلة والقضاة، 2007، السعدي، 2002، المطاوعة، 2000).

ولما كانت وسائل الاتصال المختلفة تفيدنا بشكل متسارع عن تكوين الدماغ، وحقيقة عمله، التي ظلت لفترة طويلة ضمن تساؤلات وتخمينات مختلفة، إلا أن البحث في آلية عمل الدماغ، ومن ثم الكشف عن عمل نصف منه بخلاف النصف الآخر أثار فضول الكثير من الباحثين، فترى يوسف (2009) أن نتائج الأبحاث الحديثة المتعلقة بنصفي الدماغ وبعلم الأعصاب أظهرت أن الإنسان يمكنه معالجة المعلومات بأسلوبين مختلفين، أولهما (الخطوة بعد الخطوة)، ويهتم بتحليل الأجزاء، وهذا يتم في الجانب الأيسر من الدماغ، والثاني يبين العلاقات بين تلك الأجزاء، ومن هنا ظهرت التساؤلات عن ماهية التطبيقات الصفية التي يمكن تفعيلها داخل الغرف الصفية وفقاً لجانبي الدماغ.

وهذا ما أعاد النظر في مفاهيم عديدة، مثل مفهوم التفكير، ومفهوم المعالجة المعلوماتية، ومفهوم العمليات العقلية (الميهي ومحمود، 2008) و(إسماعيل، 2008).

وبالتعاون المشترك بين علماء النفس وعلماء التربية وعلماء الأعصاب بشأن تركيب الدماغ، جاءت نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ التي أكدت أن عملية التعلم ما هي إلا نمو مادي فعلي في الدماغ (عيد، 2009) و (أبو عطايا وبيرم، 2007).

ولما كانت عملية التقويم عملية هامة ومستمرة، فإن تحليل أسئلة الكتب المدرسية والامتحانات للكشف عن مدى استيفائها لشروط الأسئلة الجيدة التي من خلالها يرتفع مستوى تحصيل الطلبة، فقد أجري عدد من الدراسات السابقة الخاصة بالرياضيات، سواء منها ما يخص عملية تحليل كتب الرياضيات، أو ما يخص استراتيجيات التدريس في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، أو ما يعالج مواصفات محتوى كتب الرياضيات في ضوء نظرية جانبي الدماغ، بالإضافة إلى دراسة سابقة خاصة بالعلوم يذكرها الباحث على وجه الخصوص، كونه استعان بها لقرب مادة العلوم من مادة الرياضيات، الأمر الذي يحقق التكامل بين المواد الدراسية.

فقد أجرى الخزيم (2015) دراسة هدفت إلى تقويم كتاب الرياضيات المطور للصف الأول المتوسط في ضوء معايير NAGC، وقد توصلت إلى قائمة من المعايير الواجب تحققها في كتاب الرياضيات، كما أظهرت ضرورة إعادة النظر في مدى تمثيل بعض المعايير الوجدانية في كتاب الرياضيات، وسعت دراسة القرني (2015) إلى معرفة مواصفات محتوى مناهج الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من وجهة نظر المختصين، وقد أظهرت النتائج

ضرورة ملاءمة محتوى الرياضيات للمرحلة العمرية لنمو الدماغ، ووجوب توظيف الأشكال والصور في المحتوى لضمان استثارة الدماغ، بالإضافة إلى تضمين المحتوى موضوعات تراعي الفروق الفردية في عمليات العقل، وتضمينه أيضاً أنشطة متنوعة فيها من الخبرات الحسية والبصرية والحركية، وأن تقدم المفاهيم الرياضية من خلال مواقف حقيقية، وقد أجرى نوافله والهنداسي (2014) دراسة هدفت إلى تحليل أسئلة امتحانات شهادة الدبلوم العام لمادة الفيزياء في عمان في ضوء عمليات العقل في جانبي الدماغ، كل على حده، والعمليات العقلية للجانبين معاً، وقد أظهرت النتائج أن نسبة العمليات العقلية في جميع الامتحانات كانت في الجانب الأيسر هي الأعلى، ثم في الجانبين معاً، بينما كانت في الجانب الأيمن هي الأقل، وأثبتت دراسة أحمد (2013) فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية لدى الطلبة، وهدفت دراسة ريهمان وبوخاري (Rehman & Bokhari, 2013) إلى التعرف على فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية قدرة طلاب المرحلة الثانوية على التفكير الرياضي والجوانب الوجدانية لديهم من خلال تعلم الرياضيات، وأظهرت النتائج فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التفكير والجوانب الوجدانية، وهدفت دراسة دبوس وأبو عيشة وحج يحيى (2012) تقييم أسئلة الاختبارات النهائية للرياضيات التي يعدها معلمو الصف السابع الأساسي في ضوء تصنيف مؤسسة NEAP للقدرات الرياضية، بناءً على خدمة المعلم ومؤهله العلمي ونوعية الأسئلة، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فرق بين مستويات الأهداف المعتادة في أسئلة الاختبارات النهائية للرياضيات تعزى لمتغيري الجنس وسنوات الخدمة، بينما يوجد فرق يعزى لمتغير المؤهل العلمي، كما بينت النتائج أن الأهداف المعتادة في الاختبارات تتعلق بالقدرة الإجرائية للطلبة، وعمدت دراسة الرشيدي (2011) إلى تحليل كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، وقد أظهرت النتائج أن العمليات العقلية في الجانب الأيسر كانت فاعلة أكثر منها في الجانب الأيمن، والعمليات العقلية في الجانبين معاً كانت أكثر فاعلية من العمليات العقلية في الجانب الأيسر، وسعت دراسة ادجار (Adejare, 2011) إلى بيان أثر استراتيجية التعلم القائم على الدماغ في تحصيل طلبة المدارس الثانوية، فأشارت النتائج إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية التعلم القائم على الدماغ على طلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة، وهدفت دراسة سوارت (Swart,2010) في أبوجحجوح(2013) إلى تقويم أسئلة الامتحانات النهائية في الهندسة في ضوء تصنيف بلوم لصياغة الأسئلة، وكان من أهم النتائج أن مستوى التطبيق هو الأكثر استخداماً، وأن التركيز كان على المستويات الدنيا أكثر من العليا، واستقصت دراسة زيرينج وآخرون (Zeringue & Others, 2010) العوامل المتعلقة باختيار محتوى الرياضيات التعليمي في الولايات الأمريكية، وقد أظهرت النتائج عدداً من العوامل المؤثرة في اختيار المنهج والمحتوى التعليمي ومنها، اتساق المحتوى والاختبارات مع معايير كل ولاية، وجود مستوى متوقع لقبول المعلمين للمحتوى، مدى اتفاق متخذي القرار على المحتوى، واستقصت دراسة حمدان (2009) مدى ملاءمة أهداف أسئلة التقويم مع أهداف الأمثلة حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية في كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي، حيث أظهرت النتائج أن الأهداف كانت في مستويات بلوم الدنيا مغطاة، وبينها وبين الأمثلة توافقاً واضحاً، أما المستويات العليا فلم تكن كافية، وهدفت دراسة الشهري (2009) إلى تحليل الأسئلة التقويمية في كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق المستويات المعرفية لبلوم، وقد أظهرت النتائج أن تركيز الأسئلة التقويمية كان على المستويات الدنيا لبلوم، في حين كانت أسئلة المستويات العليا لبلوم دون المستوى المطلوب، وهدفت دراسة القديرات (2008) إلى تقييم أسئلة الامتحانات التي يعدها معلمو الرياضيات للمرحلة الثانوية في الأردن في ضوء تصنيف بلوم، وقد أشارت النتائج أن الأسئلة التي يضعها المعلمون كانت ذات مستويات معرفية دنيا، وهدفت دراسة السر (2008) إلى تقويم تنظيم محتوى كتب الرياضيات للصفوف (السابع والثامن والتاسع) الأساسية في ضوء نظريات التعلم والتعليم المعرفية، وقد أظهرت النتائج أن تقديرات المعلمين التقويمية لتلك الكتب كانت متوسطة، كما بينت النتائج أن الكتب الثلاثة تعاني ضعفاً في مراعاة النمو الخلقي للمتعلمين، وضعفاً في التكاملية بين محتواها ومحتوى المواد الدراسية الأخرى، وتقصت دراسة الغوطي (2007) العمليات العقلية الرياضية في جانبي الدماغ لدى طلبة التاسع الأساسي، وقد بينت النتائج وجود عمليات عقلية

رياضية فاعلة في الجانب الأيسر والجانب الأيمن من الدماغ، وأن العمليات العقلية في الجانبين معاً لم تكن فاعلة، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في العمليات العقلية الرياضية الفاعلة في الجانب الأيسر والجانبين معاً من الدماغ لصالح الذكور، وهدفت دراسة ديدي (Dede, 2006) التعرف على قيم الرياضيات المتضمنة في كتب الرياضيات للصفوف (التاسع، العاشر، الحادي عشر)، وقد بينت النتائج أن قيم كل من العقلانية والضبط والانفتاح هي الأكثر تضميناً في تلك الكتب، بالإضافة إلى قيم كل من النظرة الشكلية والمعرفة النظرية والفهم التي جاءت إلى حد ما متوافرة، كما هدفت دراسة عيوري (2003) إلى تحليل أسئلة كتب الرياضيات للصفوف (7–9) من مرحلة التعليم الأساسي في اليمن في ضوء المجالات المعرفية لبلوم، وبينت النتائج اقتصار أسئلة كتب الرياضيات على المستويات الثلاثة الدنيا لبلوم، أما المستويات العليا فكانت قليلة جداً.

يتضح من الدراسات السابقة أنها أجريت في دول عربية وأخرى أجنبية مختلفة، وفي مراحل دراسية مختلفة، مما يدلل على أهمية تحليل أسئلة الكتب المدرسية، كما يتضح أن معظمها ركز على تحليل الأسئلة وفقاً لتصنيف بلوم، مثل دراسة سوارت (Swart,2010)، ودراسة حمدان (2009)، ودراسة الشهري (2009)، ودراسة القديرات (2008)، ودراسة عيوري (2003)، في حين قامت دراسات أخرى بعملية تحليل الأسئلة في ضوء نظرية جانبي الدماغ، مثل دراسة نوافلة والهنداسي (2014)، ودراسة الرشيدي (2011)، ودراسة الغوطي (2007)، كما أن بعضها استقصى فاعلية برامج مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، مثل دراسة أحمد (2013)، ودراسة ريهمان وبوخاري (Rehman & Bokhari, 2013).

ونظراً لأن عملية الحكم على مناسبة كتب الرياضيات بكل عناصرها لمعايير ذات صلة بالعمليات العقلية في جانبي الدماغ، وصولاً إلى الاطمئنان على تحقيق أهداف منهاج الرياضيات، كان لزاماً أن تستمر عملية التقويم، ولما كانت أسئلة الكتب عنصراً رئيساً من عناصر بناء الكتب المدرسية، فقد رأى الباحث ضرورة التعرف على ما تتضمنه أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية من عمليات عقلية في جانبي الدماغ كل على حدة، والجانبين معاً، ومن هنا نبعت مشكلة الدراسة، وفي هذا السياق يؤكد الهاشمي ومحسن (2011) أهمية الأسئلة بنوعيها، تلك التي تطرح من قبل المعلم في الموقف التعليمي، وتلك التي تحتويها الكتب المدرسية، وذلك لأن الإجابة عليها تستلزم توافر عمليات عقلية لدى المتعلمين، والمطلوب من الكتب المدرسية أن تغطي عن طريق الأسئلة تلك العمليات العقلية، خصوصاً الأسئلة ذات المستويات العليا التي تعد أكثر فائدة من سواها، فهي تعمق التفكير والمعالجة الذهنية، الأمر الذي يؤثر إيجاباً على طبيعة التعلم ومستواه.

ولما كانت هذه الدراسة– على حد علم الباحث– من الدراسات القليلة التي سعت إلى تحليل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية وفق العمليات العقلية في جانبي الدماغ، فيعتقد الباحث أنها تلبي شيئاً من الرغبة التي تنشدها وزارة التربية والتعليم بخصوص جودة كتب الرياضيات في تلك المرحلة، بالإضافة إلى أنها تفتح الباب أمام المعلمين والمشرفين التربويين إلى تضمين أسئلة الاختبارات النهائية للصف الحادي عشر، والعامة للصف الثاني عشر (التوجيهي) ما يستطيعون من العمليات العقلية في جانبي الدماغ.

أسئلة الدراسة:

1.ما مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في الجانب الأيمن من الدماغ؟

2. ما مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ؟

3. ما مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في جانبي الدماغ معاً؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحليل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية في فلسطين في ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ، وذلك لمعرفة مستوى تمثيل أسئلة تلك الكتب للعمليات العقلية في الجانب الأيمن من الدماغ، والتعرف على مستوى تمثيلها للعمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ، بالإضافة إلى معرفة مستوى تمثيلها للعمليات العقلية في جانبي الدماغ معاً، ذلك كي يتمكن القائمون على العملية التعليمية من تعديل وتطوير ما يمكن، بالإضافة إلى أخذ نتائج الدراسة بعين الاعتبار عند صياغة أسئلة الامتحانات النهائية.

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في كونها تسلط الضوء عل نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ، فضلاً عن تحديد العمليات العقلية في الجانبين، كل على حده، وفي الجانبين معاً، وتكمن أهمية الدراسة أيضاً في أنها تكشف واقع أسئلة كتب الرياضيات في المرحلة الثانوية، وذلك للوقوف على مواطن الضعف لعلاجها، ومواطن القوة لتعزيزها، كما أنها تقدم للقائمين على مراكز القياس والتقويم أداة تحتوي العمليات العقلية التي يمكن أن تتضمنها أسئلة كتب الرياضيات المدرسية.

محددات الدراسة:

تقتصر الدراسة الحالية على تحليل أسئلة كتب الرياضيات في المرحلة الثانوية (القسم العلمي) في ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ، كل على حده، والجانبين معاً، علماً بأن المرحلة الثانوية تتكون من هذين الصفين فقط، أما الصف العاشر فيصنف من المرحلة الأساسية العليا، كما اقتصر الباحث على القسم العلمي لاعتقاده بأن مستوى منهاج الرياضيات في القسم العلمي أعلى بكثير منه في القسم الأدبي أو القسم الشرعي، تاركاً المجال لدراسة أخرى تتناول كتب الرياضيات في الأقسام الأخرى من المرحلة الثانوية، وقد أجريت الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي 2015/ 2016م.

مصطلحات الدراسة:

التحليل: عملية تجمع الإجراءات التي اتبعها الباحث لبيان مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية في فلسطين للعمليات العقلية في الجانب الأيمن والجانب الأيسر من الدماغ والجانبين معاً فيه.

أسئلة كتب الرياضيات: هي أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية (القسم العلمي) الموجودة في نهاية كل موضوع دراسي أو وحدة دراسية.

نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ: هي نظرية تعتمد لكل جانب من جانبي الدماغ عملياته العقلية الخاصة به، بالإضافة إلى أن للجانبين معاً عمليات عقلية مشتركة.

الإطار النظري:

خصائص ومبادئ نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ

لخص كل من عفانة والجيش (2009) والسلطي (2004) خصائص نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ في أن وظائف جانبي الدماغ أساس نجاح عملية التعلم، وهي تركيبة معدة مسبقاً، كما أنها أدوات دعم لتطوير عملية التعلم والتعليم التي تقترن بطبيعة ومواصفات جانبي الدماغ.

كما أن علاقة الجسم بالدماغ علاقة تبادلية، يؤثر كل منهما في الآخر، وهي علاقة يمكن وصفها بالاستمرارية والمرونة في استكشاف وإدراك المعاني للأشياء سواء بشكل كلي أو بشكل جزئي، ومن أهم المبادئ لهذه النظرية:

1. جانبا الدماغ يتغيران بتغير ظروف البيئة والحياة الاجتماعية.
2. تقديم الخبرات للطلبة من خلال انفعالات جميلة، كي يبقى أثر التعلم وقتاً أطول.
3. يكتسب جانبا الدماغ الخبرات التي تكون مؤثرة وقوية، بدون أي توتر يعيق التعلم.
4. خصائص المجتمع والعوامل الوراثية وطبيعة الخبرات المقدمة تلعب دوراً في عملية التعلم.
5. يتأثر استيعاب جانبي الدماغ بالغذاء الصحي والنوم والجهد المبذول نفسياً كان أو عضلياً. (الرشيدي،2011، القرني، 2010، السلطي، 2004)

العمليات العقلية في جانبي الدماغ

بعد مراجعة للأدب التربوي والدراسات السابقة مثل دراسة كل من الرشيدي (2011) وحمش (2010) والقرني (2010) والأغا (2009) ويوسف (2009) والغوطي (2007) تبين أن لجانبي الدماغ عمليات عقلية مشتركة، وأن لهما عمليات عقلية تخص كل جانب على حده، وقد أوضحت الدراسات المشار إليها بأن عمليات العقل في جانب الدماغ الأيمن تكون على شكل (كلية، مفاهيمية، خيالية، منظمة، جمالية، تركيبية، جماعية، تكاملية، متزامنة)، وأن عمليات العقل في الجانب الأيسر تكون على شكل (متسلسلة، رياضية، تقنية، تحليلية، مخططة، حل المشكلات، كمية، تفصيلية، تفكير، لفظية)، أما

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

العمليات العقلية التي تخص الجانبين معاً فهي (إبداعية، ناقدة، تطبيقية، ابتكارية، عقلانية، مكانية، رمزية، تدريبية، منطقية).

ويرى الباحث أن عمليات العقل السابقة في جانبي الدماغ والجانبين معاً ليس بالضرورة أن تجتمع كلها في كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية، وهذا ما يدعو الباحث إلى تحليل كل عملية من العمليات السابقة للوقوف على أكثر العمليات أهمية ومناسبة لأسئلة كتب الرياضيات في المرحلة الثانوية واعتمادها، وفيما يلي توضيح موجز لكل عملية عقلية اتفق الباحث مع عدد من المختصين على مناسبتها لكتب الرياضيات (عينة الدراسة)، بالإضافة إلى أقرب مثال يناسب كل عملية.

1.العمليات العقلية في الجانب الأيمن من الدماغ

– **تركيبية:** ويمثلها الأسئلة الخاصة بالتعويض لإيجاد قيم دوال أو أعداد، مثال ذلك السؤال التالي.

إذا كان مجموع ثلاثة أعداد تشكل متتالية حسابية يساوي 15 وحاصل ضربها يساوي –55 ، أوجد هذه الأعداد.

– **تكاملية:** ويمثلها الأسئلة التي تعنى بربط الموضوعات الرياضية ببعضها وبموضوعات لمباحث أخرى، مثال ذلك السؤال التالي.

ارسم الشكل العام لمنحنى الاقتران ق (س) = س4 – 4س3 + 5

حيث يترتب عليه معرفة دروس سابقة (تكامل دروس الرياضيات)

– **كلية:** ويمثلها الأسئلة التي تحتوي مهارات يمكن تدريسها بطريقة كلية، ثم تصحح أخطاء الطلبة عند الحل، مثال ذلك السؤال التالي.

استخدم الرمز ؛ للتعبير عن المتسلسلة التالية: م + 2م + 3م + ... + 10م ، م ثابت

– **مفاهيمية:** ويمثلها الأسئلة التي تحتوي مفهوماً أو أكثر من مفاهيم الرياضيات، مثال ذلك السؤال التالي.

ليكن ق (س) = 2 ، أكتب ثلاثة اقترانات بدائية للاقتران ق (س).

– **وجدانية:** ويمثلها الأسئلة التي تمس مشاعر الطلبة، وتستدعي منهم إبداء الرأي، مثال ذلك السؤال التالي.

يتحرك مجاهد فلسطيني على طريق مستقيم باتجاه موقع للعدو وفق العلاقة ف = ن3 + 2ن ، حيث ف المسافة المقطوعة بالأمتار، ن الزمن بالثواني، جد السرعة المتوسطة للمجاهد في الفترة الزمنية [2، 5].

– **خيالية:** ويمثلها الأسئلة التي من خلالها يتم تكوين صور للأشياء دون استخدام الحواس، مثال ذلك السؤال التالي.

لو كان الصفر غير موجود في الأعداد، إلى كم يمكننا أن نعد؟

– **تجريبية:** ويمثلها الأسئلة التي تتطلب تجريب أكثر من طريقة للحل، مثال ذلك السؤال التالي.

$$s\ ]\ \frac{s\,f\quad s\,e2}{s^{2}e+1}\circ^{\frac{\pi}{2}}\ 0$$

أوجد:

– **تلقائية:** ويمثلها الأسئلة التي تكون إجاباتها حاضرة لدى المتعلم، ويكون لديه فكرة عنها، مثال ذلك السؤال التالي.

أكتب الحد العام للمتتالية: (3 + 1)، (9 + 1)، (27 + 1)، ....

– **حدسية:** ويمثلها الأسئلة التي تسمح بإعطاء تخمينات لناتج الحل، مثال ذلك السؤال التالي.

في تجربة إلقاء حجري نرد منتظمين مرة واحدة، أوجد: احتمال أن يكون العدد الظاهر على الحجر الثاني يساوي 6 علماً بأن العدد الظاهر على الحجر الأول يساوي 4 .

2.العمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ

– **تسلسلية:** ويمثلها الأسئلة التي تعتمد في حلها على خطوات متتابعة ومدروسة، مثال ذلك السؤال التالي.

عين الرأسين والبؤرتين والاختلاف المركزي للقطع الناقص الذي معادلته 25 س2 + 9 ص2 = 225 ، ثم ارسم منحنى القطع.

– **حسابية:** ويمثلها الأسئلة التي يغلب عليها العمليات الحسابية والجبرية، مثال ذلك السؤال التالي.

يتناقص طول مستطيل بمعدل 2سم/ث ، ويتزايد عرضه بمعدل 2سم/ث ، أوجد:

أ. المعدل الزمني لتغير مساحة المستطيل.

ب. المعدل الزمني لتغير طول قطر المستطيل.

وذلك عندما يكون طول المستطيل 12سم، وعرضه 5 سم .

– **تحليلية:** ويمثلها الأسئلة التي تهتم بدراسة الدوال مثلاً، ومعرفة خواصها من حيث الاشتقاق والاتصال، مثال ذلك السؤال التالي.

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

إذا كان ق (س) اقتراناً متصلاً عند س = 2 ، ابحث في اتصال الاقتران ع (س) = س2 + ق (س) عند س = 2 .

– **حل المشكلات:** ويمثلها الأسئلة التي تستدعي التفكير، ولا يكون لها حل جاهز عند المتعلم (موقف محير)، مثال ذلك السؤال التالي.

أوجد مجموع أول 100 عدد فردي موجب.

– **كمية:** ويمثلها الأسئلة التي تبحث في حساب التكاملات والمساحات والأطوال وقياسات الزوايا، مثال ذلك السؤال التالي.

إذا دارت المنطقة المحصورة بين المنحنيين ق (س) = 2 س – س2، هـ(س) = س2، دورة كاملة حول محور السينات، فما حجم الجسم الدوراني الناتج ؟

– **لفظية:** ويمثلها الأسئلة التي تصاغ لفظياً (مسألة لفظية)، مثال ذلك السؤال التالي.

تحرك جسم من السكون من نقطة الأصل في خط مستقيم بتسارع ت = 2ن + 1 سم/ث2. جد:

أ. سرعة الجسم عند ن = 3 ب. إزاحة الجسم عن نقطة الأصل عند ن = 3

– **تفكيرية:** ويمثلها الأسئلة التي تتطلب من المتعلم أن يطبق ما تعلمه في مواقف جديدة، مثال ذلك السؤال التالي.

ما العلامة المعيارية ع التي تكون مساحة المنحنى الطبيعي المعياري الواقعة تحتها هي 65,. ؟

– **تخطيطية:** ويمثلها الأسئلة التي تعطى بشكل تخطيطي كضرب المصفوفات أو مخطط من عدة عبارات رياضية لاستنتاج أن الدالة ثابتة، مثال ذلك السؤال التالي.

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 1- \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

احسب ناتج ضرب المصفوفتين

– **منطقية:** ويمثلها الأسئلة التي تبحث في البراهين المنطقية واستخدامات الروابط الرياضية المختلفة، مثال ذلك السؤال التالي.

ن عدد صحيح طبيعي حيث ن2 عدد زوجي، بين أن ن عدد زوجي.

3.العمليات العقلية في الجانبين معاً من الدماغ

– **إبداعية:** ويمثلها الأسئلة التي تهتم بالنشاط العقلي، حيث تكون الرغبة قوية للبحث عن الحل الذي لم يطرح من قبل، مثال ذلك السؤال التالي.

جد مساحة أكبر مستطيل يمكن رسمه داخل دائرة طول نصف قطرها 20سم.

– **ناقدة:** ويمثلها الأسئلة التي تهتم بمهارات التمييز والمقارنات وكشف خطأ سؤال ما، مثال ذلك السؤال التالي.

قارن بين المعادلتين الآتيتين، واكتشف الخطأ وقم بتعديله

1. ص = أ س2 + ب س + ج ، أ ≠ صفر، تمثل قطعاً ناقصاً محوره يوازي محور السينات.

2. س = أ ص2 + ب ص + ج ، أ ≠ صفر، تمثل قطعاً مكافئاً محوره يوازي محور الصادات.

– **تطبيقية:** ويمثلها الأسئلة التي تأتي كتمرين على تطبيق قانون أو نظرية بشكل مباشر، مثال ذلك السؤال التالي.

جد مساحة المنطقة المحدودة بمنحنى الاقتران ق (س) = س2 ومحور السينات والمستقيمين س = 1 ، س = 3

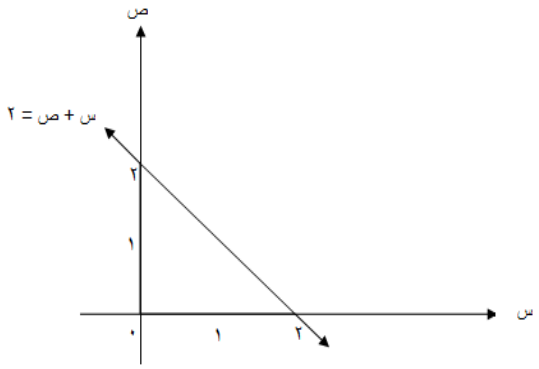
– **رمزية:** ويمثلها الأسئلة الحسابية التي تعتمد في حساباتها على الرموز الجبرية، مثال ذلك السؤال التالي.

في تجربة سحب ثلاث كرات على التوالي مع الإرجاع من صندوق يحتوي على أربع كرات بيضاء وكرتين سوداوين، إذا كان المتغير العشوائي يدل على عدد الكرات البيضاء المسحوبة، فأوجد ت (ع) بمعني توقع (ع).

– **مكانية:** ويمثلها الأسئلة التي تهتم بالتمييز البصري أو الصور العقلية، وقد يمثلها القيمة المكانية لعدد ما، مثال ذلك السؤال التالي.

اكتب نظاماً من ثلاث متباينات تكون مجموعة حله ممثلة بالمنطقة المثلثية في الشكل أدناه

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0



– **عقلانية:** ويمثلها الأسئلة التي لا يمكن إدراكها إلا بالاستدلال والحجج السليمة، مثال ذلك السؤال التالي.

يصب الماء في مخروط دائري قائم بمعدل 243 دسم3/ دقيقة، فإذا كان رأس المخروط إلى أسفل، وارتفاعه 30 دسم، ونصف قطر قاعدته 15 دسم، فما سرعة ارتفاع الماء عندما يكون ارتفاع الماء فيه 18 دسم؟

– **تدريبية:** ويمثلها الأسئلة البسيطة التي تأتي لتدريب المتعلم عل كيفية التعامل مع أسئلة موضوع الدرس، مثال ذلك السؤال التالي. **ميز المتتاليات الحسابية من غيرها فيما يلي:**

1. **3، 5، 7، 9، ....**
2. **متتالية الأعداد الأولية**
3. **المتتالية التي حدها العام ح ن = ن2**

الفرق بين الذكر والأنثى في تركيب الدماغ

أظهرت دراسات وبحوث متعددة مثل دراسة حمش (2010) ودراسة السلطي (2004) وجود فرق بين الذكر والأنثى دماغياً، مما ينعكس على القدرة الدماغية لكل منهما، وتتمثل هذه الفروق فيما يلي:

1.حجم الدماغ: حيث يكون عند الذكر عند الولادة أكبر منه عند الأنثى بنسبة (12–20%)، فضلاً عن محيط رأس الذكر الذي يزيد 2% عنه عند الأنثى، ورغم ذلك فهذا لا يؤثر في الذكاء، لكنه يؤثر في بعض القدرات العقلية مثل القدرة اللغوية التي تزيد عند الإناث عنها عند الذكور، والقدرة المكانية التي تزيد عند الذكور عنها عند الإناث.

2.النضج: حيث ينضج النصف الأيسر عند الإناث قبل النصف الأيمن، في حين يحدث العكس عند الذكور، مما ينعكس على القدرات العقلية الخاصة بكل جانب من جانبي الدماغ.

3.التفكير: تأخذ عملية التفكير عند الإناث مساحة أكبر مما تأخذه عند الذكور، مما يؤدي إلى نسبة صعوبات تعلم أقل عند الإناث عنها عند الذكور.

4.إفراز الأيستروجين: يؤدي التغير في نسبة إفراز هرمون الأيستروجين إلى تغير في درجات الإناث في الرياضيات واللغة والمهارات الحركية، حيث تزيد درجات الإناث في الرياضيات كلما قلت نسبة إفراز الأيستروجين، وتزيد درجاتهن في اللغة والمهارات الحركية كلما زادت نسبته.

التعلم وفق جانبي الدماغ والعملية التعليمية

يلعب التعلم وفق جانبي الدماغ دوراً هاماً في العملية التعليمية، كونه يركز على أساليب التعامل مع التراكيب العقلية للمتعلمين، لذا فإن عملية إعداد المناهج في ضوء نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ يجب أن تأخذ بعين الاعتبار ما يأتي:

1. انتقاء المحتوى الدراسي الذي يتناسب مع البيئة التي يطبق فيها، بحيث لا تشكل المادة العلمية عبئاً على المستوى العقلي للمتعلمين، فضلاً عن رفد المحتوى الدراسي بموضوعات تراعي الفروق الفردية لديهم.
2. إمكانية تدريس المنهاج القائم على نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ باستراتيجيات تختلف من جانب لآخر، فمثلاً من استراتيجيات الجانب الأيمن، الشرح البصري، التجارب العلمية، الزيارات الميدانية، التعلم بالحواس، إيجاد العلاقات بين الأشياء، التركيب، في حين يكون من استراتيجيات الجانب الأيسر، الشرح اللفظي، التسلسل والتتابع في الخبرات، الأسئلة المباشرة، تجزئة الموضوعات.
3. على المعلم تهيئة المناخ الدراسي المناسب للمتعلمين بما يتناسب مع التعلم التعاوني، كما عليه أن يتيح الفرصة للمتعلمين للتحليل وتركيب الأشياء والعصف الذهني، حيث يتمكن المتعلمون من تنشيط جانبي الدماغ، كل على حده، أو الجانبين معاً، لاكتشاف الخبرات المراد اكتسابها، كما يكون على المعلم أن يبتعد عن كل ما يهدد عملية التعلم والمتعلمين.
4. على المتعلم أن يدرك عمليات التقويم اللازمة لتعلمه، ذلك لأن كل متعلم له خصائصه التي يتعلم بناءً عليها، وعليه أن يطور من دماغه الذي يعتمد على الواقع والعلاقات الاجتماعية وغيرها، كأن يتعامل مع

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

أسلوب حل المشكلات الذي من شأنه تنمية القدرات العقلية في جانبي الدماغ.

5. تقنيات التعليم مثل المعامل الدراسية والمكتبات والرحلات والمتاحف وأجهزة الكمبيوتر والإنترنت والفصول الافتراضية تعمل على تنمية القدرات العقلية عند المتعلمين، وتنمية قدراتهم المهارية، وتساعدهم في عملية البحث وتطوير عملية التعلم (عبيد وعفانة، 2004).

ويرى عفانة والخزندار (2004) أنه كي تتم تنمية قدرات المتعلم الدماغية بصورة فعالة في بيئة صفية ملائمة لعملية التعلم وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ يجب على المعلم أن يراعي ما يأتي:

1. الدماغ بنصفيه يتطور عندما يتعرض لمواقف تعليمية مرتبطة ببيئة المتعلم.
2. المواقف التعليمية الصفية سواء كانت الأعلى أو الأدنى من مستوى المتعلم تفقد دماغ المتعلم المعنى المطلوب.
3. دماغ المتعلم هو المسئول عن إيجاد علاقات معينة بين الخبرات السابقة والخبرات اللاحقة بشرط أن يكون للخبرات السابقة أساس سليم في بناء المعرفية.
4. الدماغ ينمو ويتطور من خلال التفاعل مع الآخرين، والسعة الدماغية تتحسن بمرور الوقت مع النضج العقلي.
5. الصفات الدماغية تختلف من متعلم إلى آخر.
6. لكل جانب من جانبي الدماغ مهامه الخاصة به.

ويرى الباحث هنا أن ثمة فرق ليس بسيطاً بين التدريس بالطريقة التقليدية المتبعة في معظم مدارسنا وطريقة التدريس وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ، من حيث عناصر مختلفة تشتمل على تطور المعرفة والمناخ الصفي وعمليات التقويم، ويؤكد ذلك ما أورده عفانه والجيش (2008) من مقارنة بين النظرية التقليدية ونظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ متمثلة في الجدول التالي:

جدول (1)

مقارنة بين النظرية التقليدية ونظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ

وجه المقارنة	النظرية التقليدية	نظرية جانبي الدماغ
الأصل الفلسفي	المادة الدراسية محور عملية التعلم	دماغ المتعلم محور عملية التعلم
التنظيم	منطقي	في ضوء خصائص جانبي الدماغ
تطور المعرفة	استظهار وتخزين	بناء تراكيب معرفية في الدماغ
المعلم	إيجابي نشط	موجه وكاشف لخصائص أدمغة المتعلمين
المتعلم	سلبي غير متفاعل	إيجابي متفاعل
الأنشطة	نادرة	متنوعة
المناخ الصفي	ضبط متسلط	خالي من التسلط والتهديد
التقويم	قياس مستويات دنيا	قياس مستويات عليا للدماغ

ومن أبرز ما تمتاز به نظرية التعلم المستند إلى جانبي الدماغ أنها تعتمد على نتائج بحثية تفيد بأن الدماغ البشري يتكون من جانبين، كل منهما له عملياته العقلية الخاصة به، فالجانب الأيمن يهتم بالتركيب والتفكير والتخيل والتذوق الفني، في حين يهتم الجانب الأيسر بالتحليل والمنطق واللغة والترتيب والتنظيم والدقة (الرشيدي، 2011 وعيد، 2009).

ومن هنا يبدأ التساؤل عما إذا كان جانبا الدماغ يعملان بشكل منفصل، أم أنهما يعملان بشكل متكامل، وهذا ما أجابت عنه دراسات سابقة مثل دراسة القرني (2010)، ودراسة الأغا (2009)، حيث أفادت بأنه رغم هذا التقسيم للعمليات العقلية في جانبي الدماغ، إلا أنه لا يعني أن الدماغ لا يعمل بشكل متكامل، حيث يتطلب أحياناً عمل الجانبين معاً، وقد أكد عدد من الدراسات مثل دراسة بربارا (Barbara, 2002)، ودراسة نوفل (2004)، ودراسة الغوطي (2007) أن التعرف على طريقة عمل الدماغ يجعل الأمر أمام واضعي المناهج سهلاً، مما ينعكس على عملية التعليم فتصبح أكثر دقة وسهولة.

ويرى (الرشيدي، 2011 ؛ القرني، 2010) ضرورة تفعيل جانبي الدماغ بشكل متوازن، الأمر الذي يحتم على واضعي المناهج التعليمية أخذ ذلك في اعتباراتهم عند وضع الأنشطة أو الأسئلة التي من خلالها تحدث عملية تعلم الطلبة.

الطريقة والإجراءات:

أولاً: منهج الدراسة

اتبع الباحث في الدراسة الحالية أسلوب تحليل المحتوى الذي يعتبر من أساليب المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لمناسبته تحقيق أهداف

الدراسة والإجابة عن أسئلتها التي يجمعها تحليل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية.

ثانياً: مجتمع الدراسة وعينتها

تكونت عينة الدراسة من أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية (القسم العلمي)، حيث تمثلت العينة بمجتمع الدراسة كله.

ثالثاً: أداة الدراسة

فقد قام الباحث بتصميم بطاقة التحليل (أداة الدراسة) بعد الاطلاع على الأدب التربوي ذي الصلة، مثل دراسة (نوافله والهنداسي، 2014) ودراسة (الرشيدي، 2011) ودراسة (عفانه والجيش، 2009)، وذلك للتعرف على عمليات العقل في جانبي الدماغ، والجانبين معاً، وقد تم عرضها على عدد من أساتذة الجامعات والخبراء ذوي الصلة لإجراء التعديلات المناسبة، أو إضافة ما يرونه مناسباً، وقد تكونت في صورتها النهائية من ثلاثة محاور هي: العمليات العقلية في الجانب الأيمن واشتمل (9) عمليات عقلية، العمليات العقلية في الجانب الأيسر واشتمل (9) عمليات عقلية، والعمليات العقلية في الجانبين معاً واشتمل (7) عمليات عقلية.

- صدق الأداة

للتأكد من صدق أداة الدراسة تم عرضها على خمسة من المختصين في علم النفس، وفي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وفي القياس والتقويم، بالإضافة إلى ثلاثة من معلمي الرياضيات، وقد تم الأخذ بجميع الملاحظات والتعديلات لتصبح في صورتها النهائية.

- ثبات الأداة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة، تمت عملية التحليل من قبل الباحث للوصول إلى عمليات العقل الأكثر مناسبة للمرحلة الثانوية، وفي نفس الوقت استعان الباحث بأحد المختصين لإجراء عملية التحليل، وقد تم التأكد من ثبات الأداة من خلال ثبات التحليل عبر الأفراد باستخدام معادلة هولستي، حيث تبين أن معامل ثبات الأداة (90,.)، وهي نسبة عالية ومطمئنة، وبعد مرور خمسة أسابيع أعاد الباحث عملية التحليل، وباستخدام معادلة هولستي لإيجاد معامل ثبات التحليل عبر الزمن تبين أن معامل ثبات الأداة (92,.)، وهي نسبة عالية ومطمئنة لتطبيق الأداة.

- خطوات عملية التحليل

1.توفير كتابي الرياضيات للصفين الحادي عشر والثاني عشر (القسم العلمي) بجزأيهما، والاطلاع على جميع الأسئلة الواردة فيها.

2. دراسة كل عملية عقلية في كل جانب على حدة، وفي الجانبين معاً، للتعرف على المفاهيم المترادفة لكل عملية عقلية، وذلك لتسهيل تحديد العملية العقلية التي يتضمنها السؤال.

3. تحليل الأسئلة من حيث المضمون وطبيعة المطلوب والاستجابة المناسبة له.

4. اعتماد كل مطلوب في السؤال الرئيس سؤالاً فرعياً، ويتحدد تصنيف السؤال الفرعي حسب تضمينه للعملية العقلية الخاصة به.

5. جمع تكرارات كل عملية عقلية في الكتاب الواحد، وحساب النسبة المئوية لها.

- المعالجة الإحصائية

سعت الدراسة الحالية إلى رصد مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في الجانب الأيمن والجانب الأيسر من الدماغ، وكذلك الجانبين معاً، وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام التكرارات والنسب المئوية.

نتائج الدراسة:

أولاً- الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة:

للإجابة على السؤال الأول الذي ينص على: **ما مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في الجانب الأيمن من الدماغ؟** فقد تم تحليل أسئلة كتب الرياضيات للصفين الحادي عشر والثاني عشر العلمي من المرحلة الثانوية، كل بجزأيه، وذلك في ضوء عمليات العقل في الجانب الأيمن من الدماغ، وذلك بتصنيف وعد الأسئلة من حيث تمثيلها للعمليات العقلية، وبيان النسبة المئوية لكل عملية عقلية، والجداول التالية (2، 3، 4، 5) توضح ذلك، علماً بأنه قد تم دمج نتائج أسئلة الدراسة الثلاثة فيها، لتسهيل عملية المقارنة بين العمليات العقلية في الجانب الأيمن والجانب الأيسر والجانبين معاً.

ثانياً- الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة:

للإجابة على السؤال الأول الذي ينص على: **ما مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ؟** فقد تم تحليل أسئلة كتب الرياضيات للصفين الحادي

عشر والثاني عشر العلمي من المرحلة الثانوية، كل بجزأيه، وذلك في ضوء عمليات العقل في الجانب الأيسر من الدماغ، وذلك بتصنيف وعد الأسئلة من حيث تمثيلها للعمليات العقلية، وبيان النسبة المئوية لكل عملية عقلية، والجداول التالية (2، 3، 4، 5) توضح ذلك.

ثالثاً– الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة:

للإجابة على السؤال الأول الذي ينص على: **ما مستوى تمثيل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية للعمليات العقلية في جانبي الدماغ معاً؟** فقد تم تحليل أسئلة كتب الرياضيات للصفين الحادي عشر والثاني عشر العلمي من المرحلة الثانوية، كل بجزأيه، وذلك في ضوء عمليات العقل في جانبي الدماغ معاً، وذلك بتصنيف وعد الأسئلة من حيث تمثيلها للعمليات العقلية، وبيان النسبة المئوية لكل عملية عقلية، والجداول التالية (2، 3، 4، 5) توضح ذلك.

1. كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر– الجزء الأول

جدول (2) نتائج تحليل أسئلة كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر– الجزء الأول

الجانب الأيمن	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانب الأيسر	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانبان معاً	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
تركيبية	9	%2.3	تسلسلية	15	%3.8	إبداعية	6	%1.5
تكاملية	12	%3.1	حسابية	29	%7.4	ناقدة	7	%1.8
كلية	7	%1.8	تحليلية	9	%2.3	تطبيقية	49	%12.5
مفاهيمية	31	%7.9	حل المشكلات	19	%4.8	رمزية	21	%5.3
وجدانية	–	–	كمية	33	%8.4	مكانية	13	%3.3
خيالية	–	–	لفظية	29	%7.4	عقلانية	4	% 1
تجريبية	23	%5.9	تفكيرية	15	%3.8	تدريبية	31	%7.9
تلقائية	8	% 2	تخطيطية	11	%2.8	–	–	–
حدسية	7	%1.8	منطقية	5	%1.3	–	–	–
المجموع	**97**	**%25**	**المجموع**	**165**	**%42**	**المجموع**	**131**	**%33**

يلاحظ من جدول(2) أن العمليات العقلية التي حازت على أعلى نسبة من التفعيل في كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر (الجزء الأول) كانت من العمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ حيث بلغت (42%)، ثم تلتها العمليات العقلية في الجانبين معاً، حيث بلغت (33%)، في حين كانت العمليات العقلية في الجانب الأيمن في المرتبة الثالثة بنسبة (25%).

ويتضح من الجدول نفسه أن العمليات العقلية الوجدانية والخيالية في الجانب الأيمن لا وجود لأي إشارة لتفعيلها، كما تظهر النتائج ارتفاع مستوى الاهتمام بالعملية العقلية المفاهيمية في الجانب الأيمن حيث جاءت بنسبة (7.9%)، كما يتضح من الجدول بروز العمليات العقلية التطبيقية والعمليات العقلية التدريبية في الجانبين معاً، حيث بلغتا نسبة (12.5%) و (7.9%) على الترتيب، أما في الجانب الأيسر فقد برز عدد من العمليات العقلية المفعلة، مثل (كمية – لفظية – حسابية) بنسبة (8.4%، 7.4%، 7.4%) على الترتيب.

2. كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر– الجزء الثاني

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

جدول (3) نتائج تحليل أسئلة كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر – الجزء الثاني

الجانب الأيمن	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانب الأيسر	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانبان معاً	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
تركيبية	13	%2.7	تسلسلية	21	%4.3	إبداعية	5	%1
تكاملية	17	%3.4	حسابية	31	%6.3	ناقدة	6	%1.2
كلية	7	%1.4	تحليلية	14	%2.9	تطبيقية	53	%10.8
مفاهيمية	43	%8.8	حل المشكلات	23	%4.7	رمزية	27	%5.5
وجدانية	–	–	كمية	39	% 8	مكانية	17	%3.4
خيالية	–	–	لفظية	34	%6.9	عقلانية	6	%1.2
تجريبية	35	%7.1	تفكيرية	19	%3.9	تدريبية	43	%8.8
تلقائية	9	%1.8	تخطيطية	14	%2.9	–	–	–
حدسية	7	%1.4	منطقية	7	%1.4	–	–	–
المجموع	**131**	**%27**	**المجموع**	**202**	**%41**	**المجموع**	**157**	**%32**

يلاحظ من جدول(3) أن العمليات العقلية التي حازت على أعلى نسبة من التفعيل في كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر (الجزء الثاني) كانت من العمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ حيث بلغت (41%)، ثم تلتها العمليات العقلية في الجانبين معاً، حيث بلغت (32%)، في حين كانت العمليات العقلية في الجانب الأيمن في المرتبة الثالثة بنسبة (27%).

ويتضح من الجدول نفسه أن العمليات العقلية الوجدانية والخيالية في الجانب الأيمن لا وجود لأي إشارة لتفعيلها، كما تظهر النتائج ارتفاع مستوى الاهتمام بالعملية العقلية المفاهيمية في الجانب الأيمن حيث جاءت بنسبة (8.8%)، كما يتضح من الجدول بروز العمليات العقلية التطبيقية و والعمليات العقلية التدريبية في الجانبين معاً، حيث بلغتا نسبة (10.8%) و (8.8%) على الترتيب، أما في الجانب الأيسر فقد برز عدد من العمليات العقلية المفعلة، مثل (كمية – لفظية – حسابية) بنسبة (8 %، 6.9%، 6.3%) على الترتيب.

3. كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر– الجزء الأول

جدول (4) نتائج تحليل أسئلة كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر– الجزء الأول

الجانب الأيمن	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانب الأيسر	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانبان معاً	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
تركيبية	7	%1.5	تسلسلية	16	%3.5	إبداعية	4	%0.9
تكاملية	12	%2.6	حسابية	43	%9.3	ناقدة	10	%2.1
كلية	14	% 3	تحليلية	16	%3.5	تطبيقية	60	% 13
مفاهيمية	31	%6.7	حل المشكلات	19	%4.1	رمزية	22	%4.8
وجدانية	–	–	كمية	42	%9.1	مكانية	21	%4.5
خيالية	–	–	لفظية	38	%8.2	عقلانية	6	%1.3
تجريبية	16	%3.5	تفكيرية	18	%3.9	تدريبية	28	%6.1
تلقائية	13	%2.8	تخطيطية	12	%2.6	–	–	–
حدسية	8	%1.7	منطقية	6	%1.3	–	–	–
المجموع	**101**	**%22**	**المجموع**	**210**	**%45**	**المجموع**	**151**	**%33**

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

يلاحظ من جدول(4) أن العمليات العقلية التي حازت على أعلى نسبة من التفعيل في كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر (الجزء الأول) كانت من العمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ حيث بلغت (45%)، ثم تلتها العمليات العقلية في الجانبين معاً، حيث بلغت (33%)، في حين كانت العمليات العقلية في الجانب الأيمن في المرتبة الثالثة بنسبة (22%).

ويتضح من الجدول نفسه أن العمليات العقلية الوجدانية والخيالية في الجانب الأيمن لا وجود لأي إشارة لتفعيلها، كما تظهر النتائج ارتفاع مستوى الاهتمام بالعملية العقلية المفاهيمية في الجانب الأيمن حيث جاءت بنسبة (6.7%)، كما يتضح من الجدول أن عمليات العقل الإبداعية في الجانبين معاً قد ندرت، في حين برزت العمليات العقلية التطبيقية والعمليات العقلية التدريبية حيث بلغتا نسبة (13 %) و (6.1%) على الترتيب، أما في الجانب الأيسر فقد برز عدد من العمليات العقلية المفعلة، مثل (حسابية – كمية – لفظية) بنسبة (9.3%، 9.1%، 8.2%)على الترتيب.

4. كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر– الجزء الثاني

جدول (5) نتائج تحليل أسئلة كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر– الجزء الثاني

الجانب الأيمن	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانب الأيسر	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الجانبان معاً	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
تركيبية	7	%1.9	تسلسلية	11	% 3	إبداعية	5	%1.4
تكاملية	11	% 3	حسابية	23	%6.4	ناقدة	7	%1.9
كلية	8	%2.2	تحليلية	9	%2.5	تطبيقية	47	%13
مفاهيمية	27	%7.5	حل المشكلات	17	%4.7	رمزية	19	%5.2
وجدانية	–	–	كمية	35	%9.7	مكانية	11	% 3
خيالية	–	–	لفظية	26	%7.2	عقلانية	5	%1.4
تجريبية	21	%5.8	تفكيرية	14	%3.9	تدريبية	29	% 8
تلقائية	10	%2.8	تخطيطية	9	%2.5	–	–	–
حدسية	6	%1.7	منطقية	5	%1.4	–	–	–
المجموع	**90**	**%25**	**المجموع**	**149**	**%41**	**المجموع**	**123**	**%34**

يلاحظ من جدول(5) أن العمليات العقلية التي حازت على أعلى نسبة من التفعيل في كتاب الرياضيات للصف الثاني عشر (الجزء الثاني) كانت من العمليات العقلية في الجانب الأيسر من الدماغ حيث بلغت (41%)، ثم تلتها العمليات العقلية في الجانبين معاً، حيث بلغت (34%)، في حين كانت العمليات العقلية في الجانب الأيمن في المرتبة الثالثة بنسبة (25%).

ويتضح من الجدول نفسه أن العمليات العقلية الوجدانية والخيالية في الجانب الأيمن لا وجود لأي إشارة لتفعيلها، كما تظهر النتائج ارتفاع مستوى الاهتمام بالعملية العقلية المفاهيمية في الجانب الأيمن حيث جاءت بنسبة (7.5%)، كما يتضح من الجدول بروز العمليات العقلية التطبيقية والعمليات العقلية التدريبية في الجانبين معاً حيث بلغتا نسبة (13%) و(8 %) على الترتيب، أما في الجانب الأيسر فقد برز عدد من العمليات العقلية المفعلة، مثل (كمية – لفظية – حسابية) بنسبة (9.7%، 7.2%، 6.4%) على الترتيب.

مناقشة النتائج:

تبين عند تحليل أسئلة كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية (القسم العلمي) أن العمليات العقلية في الجانب الأيسر كانت في المرتبة الأولى من حيث التفعيل، بينما كانت العمليات العقلية في جانبي الدماغ معاً في المرتبة الثانية، وكانت العمليات العقلية في الجانب الأيمن في المرتبة الثالثة (الأدنى)، ويعزى ذلك من وجهة نظر الباحث أن العمليات العقلية في الجانب الأيسر مثل (حسابية – كمية – لفظية) قد اعتاد عليها واضعو المناهج بشكل أو بآخر إما مجتمعة أو متفرقة خلال سنوات عملهم في التدريس، وهذا يتفق مع دراسة الرشيدي (2011)، ودراسة الغوطي (2007)، في الوقت نفسه لم يعتادوا التعرض لعملية

من العمليات العقلية في الجانب الأيمن سوى العملية المفاهيمية، التي برزت في الجانب الأيمن بنسبة واضحة من التفعيل، وذلك لأن العملية العقلية (المفاهيمية) ترتبط ارتباطاً وثيقاً بطبيعة الرياضيات التي تعتمد على اكتساب المفاهيم الرياضية وتوظيفها في الحل، كما يرى الباحث أن القائمين على تأليف كتب الرياضيات معظمهم من الذكور، حيث يكون التركيز عندهم على العمليات العقلية في الجانب الأيسر، ويؤكد ذلك دراسة الغوطي (2007) حيث أشارت بأن العمليات العقلية الرياضية تكون أكثر فاعلية في الجانب الأيسر لصالح الذكور.

أما بالنسبة لارتفاع نسبة العمليات العقلية في الجانبين معاً عنها في الجانب الأيمن، وهذا يخالف دراسة الغوطي (2007)، فيرى الباحث أن السبب في ذلك هو ارتفاع نسبة العمليات العقلية ذات الطابع التطبيقي في الجانبين معاً من الدماغ، وهذا يتفق مع طبيعة الرياضيات التي تعتمد إلى حد كبير على تطبيق القوانين والنظريات عند حل المسائل الرياضية.

وبخصوص عدم تفعيل العمليات العقلية الوجدانية والخيالية في الجانب الأيمن بشكل تام، فيعزوه الباحث إلى صعوبة تقييم أهداف تلك العمليات وبالتالي صعوبة صياغة الأسئلة المتعلقة بها، ناهيك عن أن الطلبة قد يحتاجون إلى الوقت الطويل فيها وخصوصاً أنها تتعلق باتجاهاتهم مثلاً، وذلك يتفق مع دراسة الخزيم (2015)، ودراسة ريهمان وبوخاري (Rehman & Bokhari, 2013)، أما بخصوص الضعف الواضح في تفعيل العمليات العقلية (ابداعية – ناقدة – عقلانية) من عمليات الجانبين معاً، فيرى الباحث أن سبب ذلك هو احتياج تلك العمليات للوقت الكبير، الأمر الذي يحول دون تناولها بشكل فاعل في حصة دراسية أو ضمن اختبار لا تزيد مدته عن ساعتين، وهذا يتفق مع دراسة نوافله والهنداسي (2014).

التوصيات:

في ضوء النتائج السابقة للدراسة يرى الباحث ضرورة ما يلي:

1.الاستفادة من نتائج هذه الدراسة من حيث العمليات العقلية المفعلة أو ضعيفة التفعيل أو غير المفعلة، لتناسب في كتب الرياضيات للصفين 11 ، 12 نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

2. صياغة الأسئلة في كتب الرياضيات لتشتمل على العمليات العقلية في جانبي الدماغ والجانبين معاً حسب ما جاءت في الدراسة الحالية.

3. تحليل أسئلة كتب الرياضيات في مراحل أخرى للتعليم العام في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

المراجع:

أبو جحجوح، يحيى (2013م): تحليل أسئلة كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر في فلسطين، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، مجلد 27(4)، فلسطين.

أبو زينة، فريد (2001م): تطوير أدوات تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات، *مجلة مركز البحوث التربوية*، السنة العاشرة، العدد (19)، 79–107، جامعة قطر، قطر.

أبو عطايا، أشرف و بيرم، أحمد (2007): برنامج مقترح قائم على التدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع، *مجلة التربية العلمية*، مجلد10 (1)، 229–263.

أبو مزيد، منية (2016م): *فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية جانبي الدماغ لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في فلسطين*، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة قناة السويس، مصر.

أحمد، صفاء (2013م): أثر برنامج مقترح قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، مجلد(2)، عدد(33)، 49–96.

الأغا، مراد (2009م): *أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر*، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

حمدان، حلمي (2009م): *مدى ملاءمة أهداف أسئلة التقويم مع أهداف الأمثلة حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية في كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بير زيت، فلسطين.

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

الخزيم، محمد (2015م): تقويم كتاب الرياضيات المطور للصف الأول المتوسط في ضوء معايير NAGC، *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول*، جامعة الملك سعود، السعودية.

الخوالدة، محمد والمشاعلة، مجدي والقضاة، محمد (2007م): دراسة تقويمية لأسئلة امتحانات شهادة الدراسة الثانوية العامة الأردنية في مبحث العلوم الإسلامية للأعوام 1997- 2005 في ضوء المستويات المعرفية، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، مجلد 21(2)، 395-420 .

دبوس، محمد وأبو عيشة، علان وحج يحيى، ميرفت (2012م): تقييم أسئلة الامتحانات المدرسية النهائية لمعلمي منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي في ضوء تصنيف مؤسسة NEAP للقدرات الرياضية، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، مجلد 26(2)، نابلس.

الرشيدي، سلطان (2011م): *تحليل كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر من مرحلة التعليم بعد الأساسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤته، الأردن.

إسماعيل، حمدان (2008م): *فاعلية نموذج مقترح قائم على التعلم البنائي ونظرية المخ لتعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة حلوان، مصر.

السر، خالد (2008م): تقويم تنظيم محتوى كتب الرياضيات (السابع، الثامن، التاسع) الأساسية في فلسطين في ضوء نظريات التعلم والتعليم المعرفية، *مجلة الجامعة الإسلامية*، مجلد 16 (1)، 411-444.

السعدي، جميل (2002م): *تقويم امتحانات شهادة الدبلوم العام لمادة التاريخ بسلطنة عمان في ضوء المستويات المعرفية*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس.

السلطي، ناديا (2004م): *التعليم المستند إلى الدماغ*، عمان، *دار المسيرة للنشر والتوزيع*، الأردن.

17. الشهري، علي (2009م): *تحليل الأسئلة التقويمية في كتب رياضيات المرحلة الابتدائية وفق المستويات المعرفية لبلوم*، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

عبيد، وليم و عفانة، عزو (2004م): *التفكير والمنهاج المدرسي*، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، ط1، الكويت.

عفانة، عزو والجيش، يوسف (2009م): *التدريب والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عيد، أيمن (2009م): *برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة*، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

21. عيوري، فرج (2003م): *تحليل أسئلة كتب الرياضيات للصفوف(7-9) من مرحلة التعليم الأساسي في اليمن في ضوء المجال المعرفي لبلوم*، كلية التربية، جامعة عدن، اليمن.

22. الغوطي، عاطف (2007م): *العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة*، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

23. القديرات، رائد (2008م): *تقويم أسئلة الامتحانات المدرسية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في الأردن في ضوء تصنيف بلوم تبعاً لمستوى خبرة المعلم ومؤهله العلمي*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

24. القرني، يعن الله (2015م): مواصفات محتوى مناهج الرياضيات في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، *مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول*، جامعة الملك سعود، السعودية.

25. القرني، يعن الله (2010م): *تصور مقترح لتطوير تدريس الرياضيات في ضوء مهارات التدريس الإبداعي ومتطلبات التعلم المستند إلى الدماغ*، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.

26. المطاوعة، فاطمة (2000م): أسئلة القراءة وامتحاناتها في المرحلة الابتدائية بدولة قطر " دراسة تحليلية تقويمية "، *مجلة مركز البحوث التربوية*، 18، 27-57.

27. الميهي، رجب و محمود، جيهان (2008م): فاعلية تصميم مقترح لبيئة تعلم مادة الكيمياء منسجمة مع الدماغ في تنمية عادات العقل والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أساليب معالجة

المعلومات المختلفة، *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، مجلد 15 (1)، 305- 351 .

28. نوافله، محمد والهنداسي، الفيصل (2014م): تحليل أسئلة امتحانات شهادة الدبلوم العام لمادة الفيزياء في سلطنة عمان في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مجلد 15 (1)، البحرين.
29. نوفل، محمد (2004م): أثر برنامج تعليمي- تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى، *مجلة دراسات المعلم/الطالب*، العدد 1+2، معهد التربية التابع لليونسكو، عمان.
30. الهاشمي، عبد الرحمن ومحسن، علي (2011م): *تحليل مضمون المناهج المدرسية*، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن.
31. يوسف، جيهان (2009م): *أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة*، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

Adejare, S. (2011): Effect of Brain-Based Learning Strategy on Students Achievement in Senior Secondary School Mathematics in Oyo State, Nigeria, *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 6 (2), P(91)

Barbara, K. (2002): Inside the Brain-Based Learning Classroom, Retrieved from: *WWW.smp.gseis .ucla. edu/ smp/publications Quarterlyfram* /V4/ n3/bbi.VI ass.htm.

Dede, Y. (2006): *Mathematics Values Conveyed by High School Mathematics Textbooks Educational Science*: Theory & Practice, 6(1), 118- 132.

Rehman, A & Bokhari,M (2013): Effectiveness of Brain-Based Learning Theory at Secondary Level. *International Journal of Academic Research*, 3 (4), 83-87.

Swart, J .(2010). Evaluation of Final Examination Papers in Engineering: A case study Using Bloom,S taxonomy. *IEEE Transactions on Education*. 53(2), 257-264.

Zeringue, J, & Others, (2010): *Influences on Mathematics Textbook Selection: What Really Matters? Education Development Center*, Paper Presented at The NCTM Research, Pre- Session, San Diego.