العمليات العقلية في التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا

د. أحمد إسماعيل الكحلوت[1]

الملخص : هدفت هذه الدراسة إلى تعرف أداء طلبة الصفوف من السابع إلى التاسع في العمليات العقلية المتضمنة في التفكير البصري، وإلى تعرف تأثير كل من عوامل الجنس ومستوى الصف على أدائهم في كل عملية من هذه العمليات. كما هدفت إلى تعرف الفروق في أداء الطلبة على هذه العمليات في كل صف من صفوف الدراسة، وأثر التفاعل بين عوامل الجنس والصف وعملية التفكير.

وقد استخدم في هذه الدراسة عينة مكونة من ٥٤٢ طالباً وطالبة من طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع اختيرت بالطريقة العشوائية العنقودية من مدارس وكالة الغوث الدولية في غزة في العام الدراسي ٢٠٠١/٢٠٠٢.

استخدم الباحث تحليل التباين المتعدد، وتحليل التباين ذي القياسات المتكررة (٣×٢ ×٧)، ولإجراء المقارنات استخدم اختبار بونفوروني للمقارنات العمودية. أما أدوات الدراسة فقد أعد الباحث اختباراً يتضمن سبعة أبعاد مختلفة يقيس كل بعد منها عملية من عمليات التفكير البصري الآتية: التضمين والمزاوجة ، والتصنيف ، والاستقراء البصري ، واكتشاف التشابهات البصرية/المكانية، والدوران في مستوى، والدوران في الفراغ.

وقد أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً تعزى للجنس، أو للتفاعلات الثنائية أو الثلاثية بين عوامل: الجنس ومستوى الصف وعملية التفكير، كما بينت النتائج وجود ضعف كبير في أداء الطلبة في عمليات اكتشاف التشابهات والدوران في الفراغ والدوران في المستوى، والاستقراء البصري. وأن الفروق بين أداء الطلبة على هذه العمليات ليست دالة إحصائياً، عدا الفروق بين الاستقراء البصري والدوران في الفراغ. ولكن ظهرت فروق بين أداء الطلبة في عمليات التضمين والمزاوجة والتصنيف في كل صف من صفوف الدراسة، عدا عمليتي التضمين والتصنيف فقد كانت الفروق دالة إحصائياً.

مقدمة : –

يستخدم معظم الناس كلمة التفكير كثيراً، ولكن قليلاً منهم يدرك معناها؛ إذ أن فهم عملية التفكير لا يتسم بالسهولة وضعا أو تعريفا؛ وهي عملية معقدة لا يمكن مشاهدتها، ولكن يمكن الاستدلال عليها من خلال ملاحظة بعض السلوكات التي يعتقد بأنها دالة على حدوثها، وقد اختلف العلماء في تعريف التفكير وفي تحديد

[1] - مدير دائرة القياس والتقويم - جامعة القدس المفتوحة .

السلوكات الدالة عليه، مما أدى إلى اختلافهم في تحديد أبعاده وتصنيفاته، وعملياته، وطرق تعليمه، ولكنهم اتفقوا على ضرورة الاهتمام بتنميته لدى جميع أفراد المجتمع،(McKim, 1980, p.1).

ويعتقد كثير من المربين أن الهدف الرئيس للتربية هو تنمية مهارات التفكير لدى الأفراد كي يكونوا قادرين على اكتساب المعرفة، واستخدامها في إنجاز المهمات التي يتوقعها المجتمع منهم (Marazano, et al., 1988,pp. 15-17) ؛ وذلك لأن مواقف الحياة العملية تختلف عن المواقف التي يمر بها الطلبة في المدرسة، كما أن فهم مواقف الحياة العملية يحتاج إلى عمليات ضبط أكثر مما تتطلبه المواقف المصطنعة التي توفرها المدرسة، وتحتاج تحويلات عقلية نشطة (Levin, 1976, p 114).

ويرى كثير من علماء النفس والتربية أن تعلم التفكير حق لكل فرد (سعيد علي، ٢٠٠٠، ص٦)؛ إذ أنه الوسيلة التي تمكنه من استخدام قدراته للتغلب على ما يواجهه من صعوبات ومشكلات (علاء الدين كفافي، ٢٠٠٠، ص٣٨)، وهو الأساس الذي تبنى عليه برامج واستراتيجيات إعداد المعلمين والبرامج المدرسية (حسام الدين مازن، ٢٠٠٠، ص٩٧)، وعليه يصبح من الضروري تخطيط المناهج بحيث يكون محور اهتمامها تعليم الطلبة مهارات التفكير؛ كي يتمكنوا من اكتساب استراتيجيات منظمة تحررهم من النمطية التي تسلبهم المقدرة على التعامل مع المثيرات الجديدة (Levin, 1976, p.114).

وبالرغم من اهتمام التربويين وعلماء النفس بالتفكير فلا تزال نشاطات وأنماط التفاعل في العديد من غرف الصفوف لا تسهم كثيراً في نموه(Marazano, et al., 1988, pp. 1-3) ، كما أن القدرة على تشكيل وضبط الصور العقلية هي مهارة مهملة في المدارس (Williams, 1983, p.31)، وهذا ما بينته مجموعة من البحوث والدراسات التي أشرفت عليها الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بجامعة

عين شمس في المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير، ومن هذه الدراسات دراسة سعيد علي التي بّين فيها أن الاهتمام بتعليم التفكير محدود حتى في دراسة العلوم الطبيعية (سعيد علي، ٢٠٠٠، ص ص٧-٩)، ودراسة نصر التي تظهر قصور مناهج كليات ومعاهد تدريب المعلمين العرب في تنمية أنماط التفكير (محمد نصر،٢٠٠٠، ص١٧)، ودراسة كرم التي بين فيها أن المناهج الدراسية لا توفر فرصاً كافية لتنمية التفكير لدى الطلبة (إبراهيم كرم، ٢٠٠٠، ص١٢٦).

وقد أظهرت دراسة حموري وكحلوت أن قدرة طلبة صفوف المرحلة الأساسية من الصف الرابع حتى الصف الثامن في الأردن على التعامل مع مفاهيم الكسور والكسور المتكافئة من خلال التمثيل الصوري لها كانت ضعيفة، (هند الحموري؛ وأحمد الكحلوت ،ص ص١٨١-١٨٣، ١٩٩٩)، وقد توصلا إلى نتائج مشابهة في دراسة أخرى حول مفاهيم العمليات على الكسور،(أحمد الكحلوت؛ وهند الحموري، ص ص٤٦٧-٤٦٩، ١٩٩٩)، وقد عزيا ذلك لقلة النشاطات في المنهاج التي تتضمن صوراً متعددة للكسور والكسور المتكافئة.

ويرى مارزانو ورفاقه أن ضعف النشاطات التي تعمل على تنمية التفكير تعود إلى أن التفكير هو نوع من النشاطات المعقدة التي يصعب تصويرها وتحديدها بدقة ووضوح، وإلى التنوع المحير الذي يقدمه العلماء لأبعاد التفكير، ولعملياته، ولكيفية تعليمه (Marazano, et al., 1988,pp. 1-3). وتقول ويليامز إن السبب في ضعف نشاطات التفكير يعود إلى أن معظم تعليمنا يهتم بماذا نفكر وليس كيف نفكر، وأننا نميل إلى افتراض أننا جميعاً نفكر بطريقة واحدة، مع أن لكل فرد طريقته في التفكير التي تختلف عن طرق تفكير الآخرين، فبعض الأفراد يستطيعون تكوين صور ذهنية للأشياء بسهولة، وبعضهم يجد صعوبة في تشكيل هذه

الصـــور، ويكـــون التفكيـــر الخطـــي والتحليلي سهل لبعض الأفـــراد، في الوقت الذي يكون صعباً على آخرين (Williams, 1983, p. 40).

ويرى كثير من علماء النفس أن التفكير يتم بواسطة وسائل يمكن أن تكون لفظية أو غير لفظية مثل: المشاعر، والحركات الجسدية، والرموز الرياضية، والتصورات الحسية، حيث يقوم الفرد بتغيير شكل المعلومات المخزونة لديه، والمعلومات التي وصلته حديثاً ليظهر العلاقات الهامة بين العناصر المحددة، ويتم ذلك عن طريق تمثيل الأشياء بعدة أشكال أهمها: البصرية، واللفظية، والرمزية، وتتميز عمليـــة التمثيـــل البصري عن عمليات التمثيل الأخرى، بأنهـــا تسمح بالتفكيـــر غيـــر الخـــطي وتشجعـــه (Marazano, et al., 1988, pp. 119-201)، كما أن الذاكرة المعرفية للصور أعلى من الذاكرة المعرفية للكلمات، وأن قدرة الفرد على ربط الصور مـــع بعضها أفضـــل من قدرته على ربط الكلمـــات (Levin, 1976, p.114). ويقول ليفين أيضاً " إذا أردنا أن نجعل تعلم الأطفال أكبر ما يمكن، فإن علينا تعرف الإجـــراءات والطـــرق التي تعمل على ربط ما يتعلمه الفرد بالمحسوسات (Levin, 1976, p. 105).

أما ويليامز فإنها تقول إذا رغبنا أن نجعل أطفالنا يحصلون على أكبر فرصة ممكنة للتعلم فإن علينا أن نجعلهم يتعاملون مع جميع الطرق التي تمكنهم من التعامل مع الأنماط والكليات، وأن نعمل على توفير الفرصة ليستفيدوا من التفكير البصري والمكاني، وأن الطريقة المثلى لتحقيق تعلم أفضل هو عمل توازن بين الأساليب والتكنيكات اللفظية واستراتيجيات التفكير البصري، لأن الكلمات والجمل والمقاطع ليست دائما الطريقة المثلى للتعبير عن التفكير، بل هناك كثير من الأفكار التي يمكن فهمها بصورة أفضل من خلال الصور، والخرائط، والرسوم التوضيحية، والتمثيلات البيانية، وبالتالـــي فإنه يصبـــح من الضروري زيادة اهتمام المناهج بتقديم خبرات تعمل على تنمية التمثيل الصوري للأفكار، وتنمية التمثيـــل اللفظي لها (Williams, 1983, p. 30).

ويرى ارنهايم أن لكل فكرة مهما تكن مجردة صورة بصرية مناظرة يمكن التعبير عنها في صورة رسم، وهذا الرسم يكون أكثر فاعلية من الكلمات في تمثيل الأفكار، لأنه يبين العلاقات بين العناصر المكونة للفكرة أكثر مما تبينه الكلمات (جمال أبو الرز، ١٩٩٤، ص٢)، ويضيف ماكيم ويقول إن التفكير البصري أكثر حيوية في التعامل بشكل متكامل مع العمليات الأولية التي تعمل على تنظيم مجموعة من الأشياء، والأفكار المعرفة، والأفكار غير المرتبة، والعمليات الثانوية، وتعمل على ترتيبها وتطويرها، ويقول أيضاً إن التفكير البصري والتفكير اللفظي متكاملان، حيث أن كلاً منهما ينجز مهمة عقلية لا يستطيع الآخر إنجازها؛ فالتفكير البصري هو الطريق إلى الاكتشافات اللامعة، والتفكير اللفظي هو الذي يعمل على وضع التبريرات والاستنتاجات لها (McKim, 1980, p. 26).

ونظراً للدور الهام الذي يلعبه التفكير البصري فقد زاد اهتمام الباحثين بدراسته، خصوصاً بعد ظهور نظرية الدماغ ذي الجانبين، حيث تشير البحوث الحديثة على نصفي الدماغ، أنه يوجد طريقتان مختلفتان ومتكاملتان لمعالجة المعلومات: الأولى خطية تسير خطوة بخطوة، حيث يقوم النصف الأيسر للدماغ بتحليل الأجزاء التي تشكل النموذج أو النمط، والطريقة الثانية تعمل على إيجاد العلاقات المكانية البصرية التي تشكل هذا النموذج، ويتم ذلك في النصف الأيمن من الدماغ(Williams, 1983, p.2-3)، وقد أظهرت هذه الدراسات أيضاً وجود زيادة ملحوظة في نشاطات النصف الأيمن من الدماغ عندما يقوم الفرد بمهمات تتطلب التفكير البصري، وزيادة ملحوظة في نشاطات النصف الأيسر إذا قام الفرد بمهمات تتطلب التفكير اللفظي (McKim, 1980, p. 20) .

وقد بينت الدراسات الحديثة أن عمل الذاكرة الإنسانية يستند إلى مبدأ ربط الأفكار ببعضها وتخزينها على شكل صور ذهنية في الذاكرة طويلة المدى، وعند استحضار واحدة منها من الذاكرة فإنها تجر الأفكار المرتبطة واحدة تلو الأخرى

(Wittrock, 1986, pp. 307-308)، وأن إعادة تحليل الجمل والعبارات البصرية إلى عناصرها التي شكلت منها له تأثير إيجابي على قدرة الطلبة على القيام بأعمال كتابية مترابطة، وأنه يمكن للطلبة أن يحسنوا من أدائهم اللفظي والبصري إذا تم الجمع بين طرق الإدراك الحسي والتفكير بطريقة فاعلة وتبادلية (Curtiss,1988, pp. 488-490)، كما أن تدريب الطلاب على نشاطات في التفكير البصري يزيد من قدرتهم على حل المسائل الرياضية الهندسية (Rezabek & Ragan, 1988, pp. 460 - 462).

كما بينت الدراسات الحديثة أن استخدام بعض التمثيلات البصرية للأشياء يسهل عملية فهم العلاقات العددية، ويسهم في اكتشاف العبارات الجبرية التي توضح هذه العلاقات (Pennett Apr, 1988, p.270)، وأن تطور القدرة على التفكير البصري يؤدي إلى تطور القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية (Hortin, A; et al. 1985, pp. 301 -302) ، وأن توفير رابطة قوية بين التفكير البصري ومهارة الكتابة، يؤدي إلى تطوير مهارات الكتابة لدى الأطفال (Rezabek, & Ragan, 1988,PP. 460 - 461). كما أن استخدام استراتيجية تدمج الخبرات البصرية مع الخبرات التقليدية في الرياضيات تؤدي إلى تحسن أداء الطلبة في الهندسة والكسور، وفي تحسن قدرتهم على حل المسألة، ويؤدي أيضاً إلى زيادة فهمهم للمفاهيم الرياضية (Melancon may-Jun, 1985).

كما وضحت دراسة وتروك أن دمج النشاطات اللفظية والنشاطات الصورية، أدى إلى تعلم أطفال المدرسة الابتدائية مفاهيم علمية، ومن ثم تذكرها لمدة عام، وفي دراسة أخرى لاحظ أن الأطفال استرجعوا كلمات ومصطلحات عندما تم تعريفها وقاموا برسم صور خاصة لتلك المفاهيم أكثر مما تعلموها عندما قاموا بتعريفها ومن ثم كتابتها (Williams, 1983, p. 31) .

أما دراسة أبو الرز فقد بينت أن تحصيل طلبة السنة الأولى في الجامعة في الفيزياء يزداد بزيادة القدرة المكانية البصرية لهم (جمال أبو الرز، ١٩٩٤، ص١٠٠)

ولم يكتف الباحثون بإجراء البحوث بل اهتموا أيضاً بتطوير طرق واستراتيجيات حديثة لتنمية التفكير البصري، حيث اقترح ستيوينج برنامجاً يهدف إلى تطوير القدرة البصرية في القراءة والكتابة ويؤدي إلى تحسين الاستجابات البصرية والشفوية للصور، لدى طلبة الصفوف من الأول إلى الخامس (Stewing,1989).

واقترح شاروس طرقاً لتطوير العمليات العقلية المرتبطة بالتفكير البصري لدى الطلبة من ٨-١١ سنة، والمرتبطة أيضاً بعمليات تشكُل المفاهيم، واكتسابها، وبالقدرة على حل المسألة (Charuhas, 1983).

واقترح هوجان خطوطاً عريضة للمراحل النمائية والمهارات غير اللفظية والتفكير البصري، والتواصل، والمحاكاة، واللعب، وذلك للأطفال الذين يجدون صعوبة في التعامل مع العالم الخارجي والأطفال العاديين من خلال استخدام التلميحات, والانتباه لأكثر من مثير، واستخدام معلومات بصرية (Hogan,1997, p. 300).

التفكير البصري :

لقد ميز بياجيه وانهلدر بين صنفين عامين من التفكير البصري ، الأول : التصور المعيد للإنتاج الذي يعد بدائياً وجامداً أي غير قابل للتطوير، وكأنه إعادة نسخ صور من البيئة الخارجية، ويكون الطفل قادراً فقط على تصور أشكال وصور الأشياء التي أدركها حسياً. الثاني: التصور التوقعي، وهو دينامي متطور، حيث يكون الطفل قادراً على استخدام العمليات العقلية ، ويتضمن هذا التصور استراتيجيات تنظيمية في التعامل مع مهمات التعلم المترابطة، التي تعمل على

تسهيل عملية التعلم والفهم، وتمكن الطفل من الاستفادة من التعليمات الصورية (Levin, 1976, p. 115) .

ويرى ماكيم أن التفكير البصري يتم عبر ثلاث تصورات بصرية هي رؤية الصور، وتشكلها في عقل الإنسان، ورسمها، وبالرغم من أن التفكير البصري يمكن أن يحدث بشكل أولي في محيط من الأشياء المرئية فقط ، أو محيط من التصورات فقط، كما يمكن أن يتشكل بصورة أفضل عن طريق الرسم، إلا أن الذين يمتلكون مقدرات عالية في التفكير البصري يستخدمون هذه الأشكال الثلاثة من التصورات بمرونة وديناميةمتطورتين منتقلين من شكل إلى آخر بسهولة، وهم يرون أن الرؤية، والتصور، والرسم نشاطات تتفاعل فيما بينها، إذ أن الرؤية تسهل عملية الرسم، وتوفر المواد الخام للتصور، بينما الرسم يقوي الرؤية، ويعمل على إثارة التصور، أما التصور فإنه يزودنا بالطاقة المحركة وبالمواد اللازمة للرسم، كما أنها توجه الرؤية وتوضحها (McKim, 1980, p. 8).

مما سبق نستطيع القول أن التفكير البصري يتضمن مجموعة من العمليات العقلية التي يستخدمها الفرد في حل أنماط محددة من المشكلات، وأن التفكير البصري ليس قدرة أحادية البعد بل هو قدرة متعددة الأبعاد.

مشكلة الدراسة : -

إن دراسة التفكير تتطلب السير في خطين: أحدهما يقترح استراتيجيات محددة لتعليم التفكير، والآخر يهتم بمعرفة ما يمتلكه الأفراد من عمليات عقلية تمكنه من القيام بعملية التفكير؛ وبالرغم من أن معرفة العمليات العقلية التي يستخدمها الطلبة في التفكير، يجعل من الاستراتيجيات المقترحة لتعليم التفكير أكثر واقعية وأكثر فاعلية، إلا أن معظم الدراسات الحديثة وخصوصا العربية منها اهتمت بالمنحى الأول؛ حيث أن قليل من الدراسات العربية التي تناولت العمليات العقلية المتضمنة في التفكير، أو تناولت العوامل المؤثرة عليه، ففي المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم، وتنمية التفكير الذي نظمته الجمعية المصرية للمناهج،

وطرق التدريس بجامعة عين شمس، كان اهتمام الباحثين في طرق واستراتيجيات تعليم التفكير بصورة عامة، وفي طرق واستراتيجيات تعليم التفكير المنطقي، والتفكير الإبداعي.

ونظراً لندرة الدراسات التي تناولت عمليات التفكير، وخصوصاً التفكير البصري، فضلاً عما يعانيه الطلبة من صعوبات في فهم العلاقات الهندسية بين الأشكال، وفي فهم مفاهيم الكسور ومفاهيم العمليات عليها لكونها تعتمد كثيراً على التمثيل الصوري لها، وخصوصاً في المرحلة الأساسية العليا فقد جاءت هذه الدراسة مكملة للدراسات السابقة، حيث تناولت عمليات التفكير البصري بالدراسة، في محاولة لمعرفة مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا (الصفوف من السابع حتى التاسع) على هذه العمليات، وقد اختار الباحث سبع عمليات من عمليات التفكير البصري باعتبارها أكثر العمليات استخداماً لدى الأفراد وهي : التضمين (Embedding) ، والمزاوجة (Matching) ، والتصنيف (Categorizing) ، والاستقراء البصري (Visual Induction) ، واكتشاف التشابهات البصرية / المكانية (Spatial Analogy) ، والدوران في مستوى (Plane Rotation) والدوران في الفراغ (Space Rotation)، وعليه فإن مشكلة الدراسة تتحدد بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في عمليات التفكير البصري؟
- هل يختلف مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في عمليات التفكير البصري باختلاف مستوى الصف ؟
- هل يختلف مستوى أداء طلبة المرحلة الأساسية العليا في عمليات التفكير البصري باختلاف الجنس ؟
- هل توجد فروق بين مستوى أداء طلبة الصف الواحد من طلبة المرحلة الأساسية العليا في عمليات التفكير البصري ؟

فرضيات الدراسة : -

سعت هذه الدراسة إلى اختبار الفرضيات الآتية المشتقة من أسئلة الدراسة:

١) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥) بين متوسطات أداء الطلبة في عمليات التفكير البصري تعزى لاختلاف الجنس.

٢) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥) بين متوسطات أداء الطلبة في عمليات التفكير البصري تعزى لاختلاف مستوى الصف.

٣) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥) بين متوسطات أداء الطلبة في عمليات التفكير البصري تعزى للتفاعل بين الجنس ومستوى الصف.

٤) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥) بين متوسطات أداء طلبة الصف الواحد في عمليات التفكير البصري.

٥) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥) بين متوسطات أداء طلبة الصف الواحد في عمليات التفكير البصري تعزى للتفاعلات الثنائية أو الثلاثية بين عمليات التفكير، وكل من مستوى الصف والجنس.

مجتمع الدراسة والعينة : -

يتشكل مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع في مدارس وكالة الغوث الدولية في غزة في العام الدراسي ٢٠٠١/٢٠٠٢. أما عينة الدراسة فقد تكونت من٥٤٢ طالباً وطالبة من طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع، وهي مبينة في الجدول (١) وقد تم اختيار العينة وفق الخطوات الآتية:

١) حصر مدارس وكالة الغوث في غزة التي تضم الصفوف السابع والثامن والتاسع.

٢) اختيار مدرستين من مدارس الإناث بطريقة عشوائية، ومدرستين من مدارس الذكور بالطريقة نفسها.

٣) اختيار شعبة واحدة من كل مدرسة من كل صف من صفوف السابع وحتى التاسع، وذلك بطريقة عشوائية .

الجدول (١) : توزيع أفراد العينة وفق الجنس والصف .

الجنس	الصف			
	السابع	الثامن	التاسع	المجموع
ذكور	٩٤	٩٦	٩٢	٢٨٢
إناث	٨٦	٩٢	٨٢	٢٦٠
المجموع	١٨٠	١٨٨	١٧٤	٥٤٢

أدواة الدراسة وإجراءاتها : -

قام الباحث ببناء اختبار مكون من ٢٨ فقرة اختبارية من نوع الاختيار من متعدد، موزعة في ٧ أبعاد يقيس كل بعد منها قدرة الطلبة على استخدام إحدى عمليات التفكير البصري الآتية: التضمين، والمزاوجة، والتصنيف، والاستقراء البصري، واكتشاف التشابهات البصرية/المكانية، والدوران في مستوى، والدوران في الفراغ، وقد تم بناؤه على مرحلتين وفق الخطوات الآتية:

المرحلة الأولى: أعد الباحث اختباراً يتكون من (٥٦) فقرة اختباريه وفق الخطوات الآتية:

١) إعداد ٨ فقرات اختبارية على كل بعد من الأبعاد السبعة التي يتضمنها الاختبار، بحيث يقيس كل بعد عملية من عمليات التفكير البصري، ومن الجدير ذكره أن بعض الفقرات الاختبارية قد اختيرت من كتاب (Experiences in visual thinking, PP. 15-17) , ومن اختبار تدوير المكعبات، وهو من اختبارات مركز الاختبارات (ETS)

٢) عرضُت الفقرات على سبعة محكّمين ، حيث طلب منهم دراسة مدى ارتباط الفقرة مع البعد الذي تنتمي إليه، وقد تم اعتماد موافقة خمسة منهم أو أكثر معياراً على ارتباط الفقرة بالبعد الذي تنتمي إليه.

٣) عقدت لقاءات فردية مع المحكمين تم خلالها مناقشة ملاحظاتهم على الفقرات. وقد تم حذف بعضها وتعديل البعض الآخر، وبناء على ذلك تبقى ٤٧ فقرة اختبارية، موزعة على أبعاد المقياس، حيث تراوح عدد الفقرات في كل بعد بين ست فقرات وثمان.

٤) طبق الاختبار بفقراته السبع والأربعين فقرة على عينة تجريبية اختيرت من مجتمع الدراسة، مكونة من ٢٠ طالباً من طلبة الصف السابع، وذلك لمعرفة، الوقت الملائم للإجابة عن أسئلة الاختبار، ودرجة وضوح الفقرات الاختبارية، ودرجة وضوح التعليمات والدقة في صياغة الفقرات الاختبارية، وسلامة اللغة.

٥) لم تحذف فقرات اختبارية بناء على الخطوة السابقة، ولكن جرى تعديل بعضها بناءً على التغذية الراجعة من نتائج التطبيق الأولي، أما بالنسبة لوقت الاختبار فقد قدر بخمسة وسبعين دقيقة.

المرحلة الثانية: دراسة دلالات صدق الاختبار وثباته.

صدق الاختبار:

بالرغم من أن الخطوات السابقة تعد إحدى مؤشرات صدق الاختبار، إلا أن الباحث استخدم أيضاً التحليل العاملي لكل بعد من أبعاد الاختبار بطريقة المكونات الرئيسة (Principal Components) ، وذلك لجمع دلالات صدق إضافية للاختبار، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من ١٠٠ طالب من طلبة الصف السابع. وقد سميت هذه العينة عينة الصدق والثبات.

وحيث أن الاختبار الجيد هو الاختبار الذي يتضمن أقل عدد ممكن من الفقرات الاختبارية، بحيث يتمتع بدلالات صدق جيدة، ودلالات ثبات جيدة، فقد اختار الباحث من نتائج التحليل العاملي المحسوبة من عينة الصدق والثبات أربع

فقرات اختبارية من كل بعد من أبعاد الاختبار السبعة، وهي الفقرات ذات التشبعات الأعلى على البعد الذي تنتمي إليه، مع العلم أن تشبعات جميع هذه الفقرات التي تم اختيارها يزيد عن ٠,٣٠ ، الأمر الذي يزيد من احتمال تجمع هذه الفقرات في بعد واحد، ومن ثم جرى التحليل العاملي للفقرات الأربع التي اختيرت من كل بعد باستخدام طريقة المكونات الرئيسة، وقد بينت النتائج أن فقرات كل بعد تتجمع في عامل واحد؛ إذ لا يوجد في كل بعد سوى عامل واحد فقط قيمة جذره الكامن (Eigen value) تزيد عن واحد، أما العوامل الأخرى فقد كانت قيم الجذر الكامن لها أقل من واحد، وهذه النتيجة موضحة في الجدول (٢)، حيث يظهر الجدول أن قيم الجذور الكامنة للعامل الثاني في كل بعد أقل من الواحد، وبالتالي فإن الجذور الكامنة للعوامل المتبقية تكون اقل من الواحد، ولهذا اكتفى الباحث بتسجيل قيم الجذور الكامنة للعامل الأول والثاني من كل بعد.

الجدول (٢) : نتائج التحليل العاملي التي أجريت على عينة الصدق والثبات .

أبعاد الاختبار	عوامل مستخلصة	الجذر الكامن	نسبة التباين	نسبة التباين المتجمع
التضمين	١	٢,١٧٢	٥٤,٣١١	٥٤,٣١١
	٢	٠,٧٠٩	١٧,٧	٧٢,٠٣
المزاوجة	١	٣,١٨٦	٧٩,٦٤٤	٧٩,٦٤٤
	٢	٠,٤٥	١١,٢٤	٩٠,٨٩
التصنيف	١	٢,٥٠٤	٦٢,٦١	٦٢,٦١
	٢	٠,٦٥	١٦,٢٧	٧٨,٨٨
الاستقراء البصري	١	٢,٢٧	٥٦,٩٤	٥٦,٩٤
	٢	٠,٧٥٩	١٨,٩٨	٧٥,٩٢
اكتشاف التشابهات البصرية / المكانية	١	١,٨١٤	٤٥,٣٥٢	٤٥,٣٥٢
	٢	٠,٩٠٦	٢٢,٦٤	٦٧,٩٩
الدوران في مستوى	١	٣,٠٨٣	٧٧,٠٨٤	٧٧,٠٨٤
	٢	٠,٥٧	١٤,٢٥	٩١,٣٣٦
الدوران في الفراغ	١	٢,٥٣١	٦٣,٢٨	٦٣,٢٨٢
	٢	٠,٩٥٤	٢٣,٨٤	٨٧,١٢

نستنتج من الجدول أن الاختبار يتكون من ٧ أبعاد، وتأتي هذه النتيجة مؤيدة لصحة الافتراض أن الاختبار يتكون من ٧ أبعاد يقيس كل منها قدرة الطلبة

على استخدام إحدى عمليات التفكير البصري، وتعد هذه النتيجة دليلاً آخر على صدق الاختبار.

ثبات الاختبار:

لقد تم حساب معاملات الثبات لكل بعد من أبعاد الاختبار وللاختبار كله باستخدام معامل كرونباخ ألفا بعد تطبيقه على عينة الثبات والصدق، وهي مبينة في جدول (٣). حيث يبين الجدول أن معاملات الثبات جميعها جيدة، وقد تم التأكد من أنها دالة عند مستوى الدلالة (α < ٠,٠٢) ، وعليه اعتبر الاختبار ملائماً ويصلح للاستخدام في هذه الدراسة.

جدول (٣) : معاملات ثبات أبعاد الاختبار المقدرة من عينة الصدق والثبات .

أبعاد الاختبار	التضمين	المزاوجة	التصنيف	الاستقراء البصري	اكتشاف التشابهات	الدوران في المستوى	الدوران في الفراغ	الاختبار
معامل الثبات	٠,٧١	٠,٩١	٠,٨٠	٠,٧٤	٠,٦٣	٠,٩٠	٠,٧٧	٠,٨٩

إجراءات التطبيق:

بعد أن تجمع لدى الباحث أدلة على صدق الاختبار وثباته، فقد تم تطبيقه في صورته النهائية، على مجموعات الدراسة من طلبة الصفوف الثلاثة في المدرسة الواحدة في يوم واحد، ولكن في ثلاث جلسات مختلفة، حيث قام الباحث بنفسه بتطبيق الاختبار على كل صف، وتوضيح طريقة التطبيق، والإجابة عن تساؤلات الطلبة التي كانت قليلة، وهامشية، وبالطريقة نفسها تم تطبيقه في المدارس الأخرى، حيث استغرق تنفيذ الاختبار ٧٥ دقيقة، وهي المدة التي تم تقديرها من التطبيق الأولي للاختبار.

وحيث أن ثبات الاختبار وصدقه قد يتأثران بالعينة، فقد رأى الباحث أن يتأكد من صدق الاختبار وثباته مرة أخرى، وذلك من خلال دراسة نتائج عينة الدراسة كلها، والنتائج موضحة في جدول (٤) وجدول (٥).

حيث يبين الجدول (٤) أن عدد العوامل المستخلصة من تطبيق الاختبار على طلبة الصف السابع مساوياً لعدد العوامل المستخلصة من تطبيق الاختبار على الصف الثامن وعلى الصف التاسع، حيث يلاحظ أن الجذر الكامن للعامل الثاني في كل بعد وفي كل صف أقل من واحد، بينما الجذر الكامن للعامل الأول أكبر من واحد، وعليه لا يوجد سوى عامل واحد في كل بعد تزيد قيمة جذره الكامن عن واحد ، أي أنه قد تم استخلاص عامل واحد فقط من كل بعد. مما يدعم الافتراض النظري بأن عدد عوامل الاختبار سبعة، ويعد ذلك دليلاً إضافياً على صدق الاختبار.

جدول (٤) : التحليل العاملي لكل بعد من أبعاد الاختبار(عمليات التفكير البصري) .

أبعاد الاختبار	العوامل المستخلصة	الصف السابع			الصف الثامن			الصف التاسع		
		الجذر الكامن	نسبة التباين	التباين المتجمع	الجذر الكامن	نسبة التباين	التباين المتجمع	الجذر الكامن	نسبة التباين	التباين المتجمع
التضمين	١	٢,١٥	٥٣,٨	٥٣,٨	٢,١١	٥٢,٩	٥٢,٩	١,٩٨	٤٩,٥	٤٩,٥٧
	٢	٠,٧١	١٧,٨	٧١,٧	٠,٩٩	٢٤,٨	٧٧,٨	٠,٩٧٢	٢٤,٣	٧٣,٩٣
المزاوجة	١	٣,٠٨	٧٧,٠	٧٧,٠	١,٨٨	٤٧	٤٧	١,٨١	٤٥,٢	٤٥,٢٥
	٢	٠,٤٢	١٠,٥	٨٧,٦	٠,٩٢	٢٣,٢	٧٠,٢	٠,٩٣	٢٣,٤	٦٨,٦٩
التصنيف	١	٢,٢١	٥٥,٣	٥٥,٣	٢,٣٠	٥٧,٥	٥٧,٥	٢,٤٣	٦٠,٨	٦٠,٧٩
	٢	٠,٧١	١٧,٨	٧٣,٢	٠,٨٠	٢٠,٢	٧٧,٦	٠,٦٧	١٦,٩	٧٧,٨٧
الاستقراء البصري	١	٢,٢٩	٥٧,٣	٥٧,٤	٢,٣١	٥٨	٥٧,٩	٢,١٣	٥٣,٣	٥٣,٢٨
	٢	٠,٧٩	١٩,٧	٧٧,١	٠,٨٤	٢١,٠	٧٩,٠	٠,٧٤	١٨,٦	٧١,٨٥
اكتشاف التشابهات	١	١,٧٦	٤٤,١	٤٤,١	٢,٠٣	٥١	٥٠,٩	٢,٣٠	٥٧,٥	٥٧,٤٩
	٢	٠,٩٩	٢٤,٨	٦٨,٩	٠,٨٨	٢٢,٠	٧٣	٠,٩١	٢٢,٩	٨٠,٤٥
الدوران في مستوى	١	٢,٦٣	٦٥,٧	٦٥,٧	١,٧٩	٤٤,٩	٤٥	٢,٢٩	٥٧,٥	٥٧,٤٨
	٢	٠,٩٥	٢٣,٨	٨٩,٥	٠,٩١	٢٢,٩	٦٧,٩	٠,٨٣	٢٠,٨	٧٨,٢٩
الدوران في الفراغ	١	٢,٤٢	٦٠,٦	٦٠,٧	١,٨٧	٤٦,٨	٤٦,٨	٢,٢٣	٥٥,٨	٥٥,٨٤
	٢	٠,٨١	٢٠,٤	٨١,١	٠,٨٤	٢١,١	٦٨	٠,٨٥	٢١,٤	٧٧,٢٣

جدول (٥) : معاملات الثبات لكل بعد من أبعاد الاختبار(عمليات التفكير البصري) .

أبعاد الاختبار		التضمين	المزاوجة	التصنيف	الاستقراء البصري	اكتشاف التشابهات	الدوران في مستوى	الدوران في الفراغ	الاختبار
معاملات الثبات	السابع	٠,٧١	٠,٩٠	٠,٧٣	٠,٧٤	٠,٦٦	٠,٨٢	٠,٧٧	٠,٨٨
	الثامن	٠,٦٧	٠,٦٦	٠,٧٥	٠,٧٦	٠,٦٨	٠,٦٩	٠,٧٠	٠,٧٤
	التاسع	٠,٦٧	٠,٦٤	٠,٧٨	٠,٧١	٠,٧٤	٠,٧٤	٠,٧٣	٠,٧٨

كما يبين جدول (٥) أن معاملات الثبات جميعها جيدة، وقد تم التأكد من أنها دالة عند مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥)، أي أن الاختبار وكذلك أبعاده تتمتع بدلالات ثبات جيدة، وعليه يمكن القول أن النتائج المشتقة من الاختبار في هذه الدراسة موثوقة.

تصميم الدراسة والتحليل الإحصائي : -

حيث أن الاختبار يتضمن سبعة أبعاد مختلفة؛ فإن الباحث اعتبر هذه الأبعاد السبعة هي متغيرات تابعة مقابل متغيرين مستقلين هما مستوى الصف وله ثلاثة مستويات، والجنس بمستويين، وبناءً على ذلك استخدم الباحث تحليل التباين المتعدد (MANOVA) ، لفحص الفرضيات الأولى والثانية والثالثة ، ثم استخدم اختبار بونفوروني للمقارنات البعدية العمودية (Contrast)، وذلك لتعيين مصادر الفروق التي كشف عنها اختبار تحليل التباين المتعدد، ولما كان عدد المقارنات كبيراً، الأمر الذي قد يضعف الثقة في مستويات الدلالة التي يزودنا بها الكمبيوتر للحكم على الفروق بين المتوسطات فقد اعتمد الباحث على فترات الثقة الناتجة من دمج جميع فترات الثقة للمقارنات المتعددة، (Joint Multivariate Confidence Interval)، (Nurusis, 1994).

أما الفرضيتان الرابعة والخامسة فقد تم فحصهما باستخدم تحليل التباين ذي القياسات المتكررة (٣×٢×٧)، ثم أستخدم تحليل التباين الأحادي لكل بعد من أبعاد الاختبار، وكذلك اختبار بونفوروني للمقارنات العمودية. وقد تم تحليل النتائج إحصائياً بواسطة الحاسب باستخدام برمجية SPSS

نتائج الدراسة :

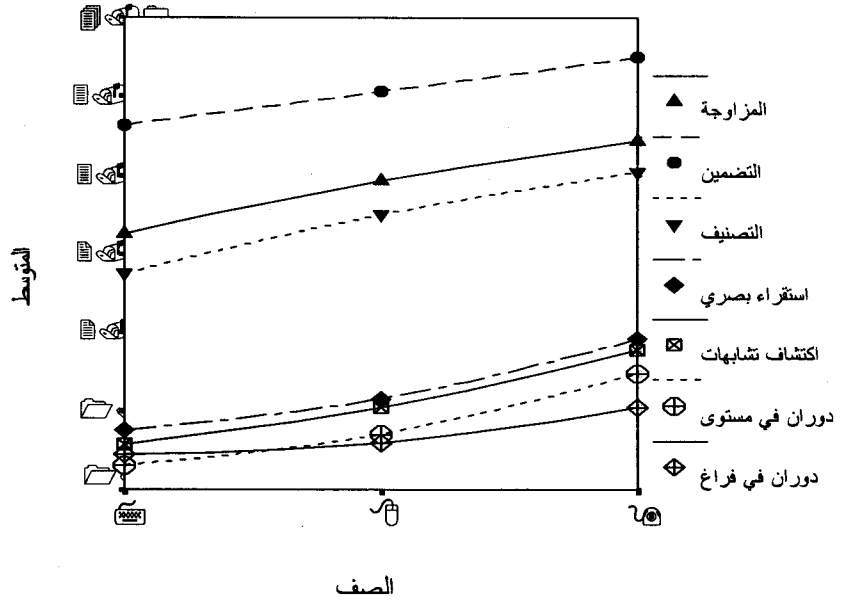
للإجابة عن أسئلة الدراسة الثلاثة الأولى، حسبت المتوسطات الحسابية لعلامات عينة الدراسة في كل صفٍ من صفوف السابع إلى التاسع على كل بعد من أبعاد الاختبار السبعة، أي على كل عملية من عمليات التفكير البصري ؛ ويبين

الجدول (٦) والشكل (١) هذه المتوسطات، علما بأن النهاية العظمى لكل بعد تساوي ٤.

وبالاستناد إلى الجدول (٦) والشكل (١)، يلاحظ أن متوسطات علامات الطلبة على كل عملية من عمليات التفكير البصري تزداد مع الإرتقاء في مستوى الصف زيادة طفيفة .

جدول (٦) : متوسطات أداء الطلبة على كل بعد من أبعاد الاختبار موزعين وفق الجنس والصف .

الجنس	الصف	أبعاد الاختبار (عمليات التفكير البصري)							
		التضمين	المزاوجة	التصنيف	الاستقراء البصري	اكتشاف التشابهات	الدوران في مستوى	الدوران في الفراغ	الاختبار
ذكور	السابع	٢,٦٢	٣,٣٢	٢,٣٨	١,٤٠	١,٣٠	١,١٣	١,٢١	١٣,٤٥
	الثامن	٢,٨٥	٣,٥٢	٢,٧٥	١,٥٨	١,٥٨	١,٣١	١,٢٩	١٤,٩٠
	التاسع	٣,٢٤	٣,٧٨	٣,٠٢	١,٩١	١,٨٥	١,٧٤	١,٥٤	١٧,٠٠
إناث	السابع	٢,٦٥	٣,٣٣	٢,٣٧	١,٣٥	١,٢٨	١,١٩	١,٢٣	١٣,٤٧
	الثامن	٣,٠٩	٣,٥٤	٢,٧٦	١,٥٧	١,٤٦	١,٣٩	١,٣٠	١٥,١١
	التاسع	٣,٢٠	٣,٧١	٣,٠٢	٢,٠٠	١,٩٣	١,٧٣	١,٤٩	١٦,٩٠
المجموع	السابع	٢,٦٣	٣,٣٢	٢,٣٨	١,٣٨	١,٢٩	١,١٦	١,٢٢	١٣,٤٦
	الثامن	٢,٩٧	٣,٥٣	٢,٧٦	١,٥٧	١,٥٢	١,٣٥	١,٣٠	١٥,٠٠
	التاسع	٣,٢٢	٣,٧٥	٣,٠٢	١,٩٥	١,٨٩	١,٧٤	١,٥٢	١٦,٩٥



الشكل (١) يبين متوسطات علامات الطلبة على كل بعد من أبعاد الاختبار

كما يلاحظ من الجدول (٦) والشكل (١) أن أداء الطلبة على عمليات التضمين والمزاوجة، والتصنيف أفضل من أدائهم على عمليات الاستقراء البصري، واكتشاف الأنماط البصرية/المكانية والدوران في المستوى والدوران في الفراغ، وأن أداءهم على عملية المزاوجة هو الأفضل، ويليه التضمين ثم التصنيف، أما العمليات الأربع الأخرى فيبدو أن الفروق بينها ليست كبيرة، ويمكن القول أن هناك فروق بين متوسطات علامات طلبة الصفوف الثلاثة على كل عملية من عمليات التفكير البصري، وكذلك توجد فروق بين متوسطات علامات طلبة الصف الواحد على عمليات التفكير البصري.

ولمعرفة إذا كانت الفروق الظاهرة بين المتوسطات هي فروق حقيقية أم لا، فقد أُجري تحليل التباين المتعـــدد. ويبين الجـــدول (٧) نتائج تحليل التباين المتعدد.

جدول (٧) : نتائج تحليل التباين المتعدد .

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الجنس	٠,٠١٦	١	٠,٠١٦	٠,٠٣	٠,٨٦
الصف	٢٤,٧٦	٢	١٢,٣٨	٢٢,٢٨	٠,٠٠٠١
تفاعل الصف مع الجنس	٠,٠٢٦	٢	٠,٠١٣	٠,٠٢٤	٠,٩٧
الخطأ	٢٩٧,٩	٥٣٦	٠,٥٥		

يتبين من الجدول (٧) أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٥)، بين متوسطات علامات الطلبة على أي عملية من عمليات التفكير البصري التي يقيسها الاختبار تعزى لاختلاف الجنس، كما لا توجد فروق تعزى لأثر التفاعل بين الجنس ومستوى الصف، وعليه تقبل الفرضية الأولى والفرضية الثالثة.

أما الفرضية الثانية فتبين النتائج وجود فروق إجمالية دالة إحصائياً على مستوى الدلالة (α < ٠,٠٠٠١)، بين متوسطات علامات الطلبة على عمليات التفكير البصري تعزى إلى اختلاف مستوى الصف، وبالتالي ترفض هذه الفرضية.

ولمعرفة أثر اختلاف الصف على أداء الطلبة في عمليات التفكير البصري أجري تحليل التباين الأحادي لأبعاد الاختبار، ويبين الجدول (٨) هذه النتائج، حيث يظهر وجود فروق دالة إحصائياً على مستوى الدلالة (٠,٠٠١) في كل الأبعاد المتضمنة في الاختبار تعزى لاختلاف الصف عدا البعد المتعلق بدوران الشكل في الفراغ؛ فالفروق لم تكن دالة إحصائياً، وهذه النتيجة تقودنا إلى رفض الفرضية الصفرية الثانية لجميع أبعاد الاختبار عدا بعد الدوران في الفراغ.

الجدول (٨) : تحليل التباين الأحادي لكل بعد من أبعاد الاختبار .

مصدر التباين	مجموع المربعات	مجموع مربعات الخطأ	متوسط مجموع المربعات	متوسط مجموع مربعات الخطأ	F	مستوى الدلالة
التضمين	٣٠,٣٠	٧٧٤,٦٢	١٥,١٥١	١,٤٤٥	١٠,٤٨	٠,٠٠٠١
المزاوجة	١٥,٧٥٩	٥٢٦,٧٢	٧,٨٧٩	٠,٩٨٢	٨,٠١٨	٠,٠٠٠١
التصنيف	٣٧,٢٢٣	١٠٤٠,٩٥	١٨,٦١١	١,٩٤٢	٩,٥٨	٠,٠٠٠١
الاستقراء البصري	٣٠,٦١٢	١٠٩١,٤١	١٥,٣٠٦	٢,٠٣٦	٧,٥٢	٠,٠٠١
اكتشاف التشابهات	٣٢,١٢٧	١٠١٦,٥٥	١٦,٠٦٣	١,٨٩٦	٨,٨٩	٠,٠٠٠١
الدوران في مستوى	٣٠,٥١١	١٠٧٥,٨٦	١٥,٢٥٥	٢,٠٠٧	٧,٦٠	٠,٠٠١
الدوران في الفراغ	٨,١٥٠	١٠٣٣,٧١	٤,٠٧٥	١,٩٢٨	٢,١١٣	٠,١٢٢

ولمعرفة بين أي صفين من صفوف الدراسة تكمن هذه الفروق ، أُجريت المقارنات البعدية العمودية لكل بعد من أبعاد الاختبار عدا بعد الدوران في الفراغ باستخدام اختبارات بونفروني، واعتمد الباحث أيضاً على فترات الثقة الناتجة من دمج جميع فترات الثقة للمقارنات المتعددة، فإذا لم تحتوِ الفترة الصفر دل ذلك على أن الفروق ذات دلالة إحصائية، ويبين الجدول (٩) هذه المقارنات، حيث يبين الجدول أن الفروق بين أي صفين متتاليين ليست دالة إحصائياً على مستوى الدلالة (α > ٠,٠٥)، حيث يلاحظ أن جميع فترات الثقة المناظرة لهذه الفروق تتضمن الصفر. لكن ظهرت فروق دالة إحصائيا بين صفين غير متتاليين.

جدول (٩) : المقارنات البعدية بين متوسطات الصفوف لكل بعد من أبعاد الاختبار .

أبعاد الاختبار	المقارنة	فروق المتوسطات	الخطأ المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة	فترة الثقة	
						الحد الأدنى	الحد الأعلى
التضمين	ثامن – سابع	٠,٣٣٦	٠,١٢٥	٢,٦٨	٠,٠٠٧	٠,٠٣ -	٠,٧٠٣
	تاسع – ثامن	٠,٢٤٦	٠,١٢٦	١,٩٤	٠,٠٥١	٠,١٢ -	٠,٦١٧
	تاسع - سابع	٠,٥٨٣	٠,١٢٧	٤,٥٥	٠,٠٠١	٠,٢٠٤	٠,٩٥٧
المزاوجة	ثامن – سابع	٠,٢٠٩	٠,١٠٣	٢,٠٣	٠,٠٤٣	٠,٠٩ -	٠,٥١٢
	تاسع – ثامن	٠,٢١٣	٠,١٠٤	٢,٠٤	٠,٠٤١	٠,٠٩ -	٠,٥١٨
	تاسع - سابع	٠,٤٢٢	٠,١٠٥	٤,٠٠	٠,٠٠٧	٠,١١٣	٠,٧٣١
التصنيف	ثامن – سابع	٠,٣٧٧	٠,١٤٥	٢,٥٩	٠,٠١٠	٠,٠٥ -	٠,٨٠٣
	تاسع – ثامن	٠,٢٦٧	٠,١٤٦	١,٨٢	٠,٠٦٨	٠,١٦ -	٠,٦٩٧
	تاسع - سابع	٠,٦٤٥	٠,١٤٥	٤,٣٥	٠,٠٠٢	٠,٢١١	١,٠٧٩
الاستقراء البصري	ثامن – سابع	٠,١٩٧	٠,١٤٨	١,٣٢	٠,١٨٤	٠,٢٤ -	٠,٦٣٣
	تاسع – ثامن	٠,٣٨٢	٠,١٥١	٢,٥٤	٠,٠١١	٠,٠٦ -	٠,٨٢٢
	تاسع - سابع	٠,٥٧٩	٠,١٥٢	٣,٨٢	٠,٠٠١	٠,١٣٥	١,٠٢٤
اكتشاف التشابهات	ثامن – سابع	٠,٢٣١	٠,١٤٣	١,٦١	٠,١٠٧	٠,١٩ -	٠,٦٥٢
	تاسع – ثامن	٠,٣٦٧	٠,١٤٥	٢,٥٣	٠,٠١٢	٠,٠٦ -	٠,٧٩١
	تاسع - سابع	٠,٥٩٨	٠,١٤٦	٤,٠٨	٠,٠٠٥	٠,١٦٩	٠,٦٥٢
الدوران في المستوى	ثامن – سابع	٠,١٩٥	٠,١٤٧	١,٣٢	٠,١٨٧	٠,٢٤ -	٠,٦٢٧
	تاسع – ثامن	٠,٣٨٣	٠,١٤٩	٢,٥٧	٠,٠١٠	٠,٠٥ -	٠,٨٢٠
	تاسع - سابع	٠,٥٧٨	٠,١٥١	٣,٨٤	٠,٠٠١	٠,١٣٧	١,٠١٩

ولفحص الفرضيتين الرابعة والخامسة فقد استخدم تحليل التباين ذي القياسات المتكررة (Repeated Measures) حيث استخدم اختبار ويلكس- لمبدا متعدد المتغيرات لمعرفة الفروق بين عمليات التفكير البصري، وأيضا استخدم لمعرفة أثر التفاعل بين عمليات التفكير والجنس والصف. ويظهر الجدول (١٠) نتائج هذا الاختبار الإحصائي. حيث يبين الجدول أن جميع التفاعلات الثنائية والثلاثية بين عمليات التفكير والجنس والصف ليست دالة إحصائياً ، ولكن الفروق بين عمليات التفكير هي فروق دالة على مستوى دلالة (α > ٠,٠٠٠١).

جدول (١٠) : نتائج اختبار ويلكس- لامبدا متعدد المتغيرات .

التأثير	ويلكس لامبدا	قيمة ف التقريبية	درجات الحرية المفترضة	درجات الحرية الخطأ	دلالة ف
عمليات التفكير	٠,٢٥١	٢٦٤,٢	٦	٥٣١,٠	٠,٠٠١
عمليات التفكير × الجنس	٠,٩٩٨	٠,١٤٨	٦	٥٣١	٠,٩٨٩
عمليات التفكير × الصف	٠,٩٨٥	٠,٦٧١	١٢	١٠٦٢	٠,٧٨١
عمليات التفكير×الجنس×الصف	٠,٩٥	٠,٢٠٩	١٢	١٠٦٢	٠,٩٩٨

ولمعرفة أين تكمن الفروق بين عمليات التفكير، أُجريت المقارنات البعدية العمودية لعمليات التفكير باستخدام اختبارات بونفروني. وقد اعتمد الباحث على فترات الثقة الناتجة من دمج جميع فترات الثقة للمقارنات المتعددة، وحيث أن عدد المقارنات الثنائية كبير (٢١ مقارنة لكل صف)، فقد اكتفى الباحث بتسجيل بعض المقارنات، إذ يمكن استنتاج وجود فروق دالة إحصائياً بين عمليتين من عمليات التفكير من معرفة الفروق بين عمليات تفكير أخرى مرتبطة بها. فعلى سبيل المثال وجود فروق دالة إحصائياً بين المزاوجة والتضمين، بالإضافة إلى وجود فروق بين التضمين والتصنيف يشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المزاوجة والتصنيف، لأن الفرق بين متوسط التصنيف والمزاوجة أعلى من الفرق بين المزاوجة والتضمين. ويبين الجدول (١١) هذه المقارنات وبالاعتماد على نتائج فترات الثقة، فإن الجدول يبين وجود فروق دالة إحصائيا بين المزاوجة والتضمين في كل صف من صفوف الدراسة، وعليه نستنتج وجود فروق دالة إحصائيا بين المزاوجة وكل عملية من عمليات التفكير الأخرى، ويبين الجدول وجود فروق دالة إحصائيا بين التصنيف والاستقراء، في كل صف من صفوف الدراسة، ومنه نستنتج وجود فروق دالة بين التصنيف وكل من عملية اكتشاف التشابهات والدوران في المستوى والدوران في الفراغ، كما يبين الجدول وجود فروق بين الاستقراء البصري والدوران في الفراغ، ولا توجد فروق بين ما تبقى من عمليات.

جدول (١١) : المقارنات العمودية للفروق بين متوسطات أداء الطلبة في عمليات التفكير البصري .

الصف	المقارنة	الفروق	قيمة ت	مستوى الدلالة	فترة الثقة ٩٥%	
					الحد الأدنى	الحد الأعلى
السابع	مزاوجة – تضمين	٠,٤٨٧	٥,٧٤٩	٠,٠٠٠١	٠,١٣٣	٠,٨٤٠
	تضمين – تصنيف	٠,١٨١	٢,٣٢	٠,٠٢١	٠,١٤٤ -	٠,٥٠٥
	تصنيف – استقراء	٠,٧٠٧	١١,٤٩	٠,٠٠٠١	٠,٤٥٠	٠,٩٦٣
	استقراء – اكتشاف تشابهات	٠,٠٦٢	١,٤٩	٠,١٣٧	٠,١١٣ -	٠,٢٣٨
	استقراء – دوران في مستوى	٠,١٥٧	١,٧٩	٠,٠٧٣	٠,٢٠٧ -	٠,٥٢١
	استقراء – دوران في الفراغ	٠,٣٧٣	٤,٨٧	٠,٠٠٠١	٠,٠٥٣	٠,٦٩٣
	اكتشاف تشابهات – دوران في مستوى	٠,٠٩٥	١,٠٨٦	٠,٢٧٨	٠,٢٦٧ -	٠,٤٥٦
	اكتشاف تشابهات – دوران في الفراغ	٠,٠٤٧	٠,٥٦١	٠,٥٦١	٠,٢٩١ -	٠,٣٨٣
	دوران في مستوى - دوران في الفراغ	٠,٠٤٧	٠,٤٩٥	٠,٦٢١	٠,٣٤٩ -	٠,٤٤٤
الثامن	مزاوجة – تضمين	٠,٣٨٩	٦,٦٣	٠,٠٠٠١	٠,١٤٧	٠,٦٥٠
	تضمين – تصنيف	٠,١٥٠	١,٦٨٩	٠,٠٦٣	٠,١٨٦ -	٠,٤٨٦
	تصنيف – استقراء	٠,٨٣٤	٨,٥٩٣	٠,٠٠٠٠١	٠,٤٢٨	١,٢٤١
	استقراء – اكتشاف تشابهات	٠,٠٣٧٦	٠,٥٣٣	٠,٥٩٤	٠,٢٥٧ -	٠,٣٣٢
	استقراء – دوران في مستوى	٠,١٥٧	١,٤٦٥	٠,١٤٤	٠,٢٩٢ -	٠,٦٠٨
	استقراء – دوران في الفراغ	٠,١٩٥	١,٨٦	٠,٠٦١	٠,٢٣٦ -	٠,٦٢٩
	اكتشاف تشابهات – دوران في مستوى	٠,١٢٠٣	١,١٨٧	٠,٢٣٦	٠,٣٠٣ -	٠,٥٤٤
	اكتشاف تشابهات – دوران في الفراغ	٠,١٥٧	١,٥٨٧	٠,١١٤	٠,٢٨٦ -	٠,٥٧٤
	دوران في مستوى - دوران في الفراغ	٠,٠٣٧	١,١٣	٠,٢٥٨	٠,١٠١ -	٠,١٧٦
التاسع	مزاوجة – تضمين	٠,٣٧٣	٥,٦٩٦	٠,٠٠٠١	٠,١٠٠	٠,٦٤٧
	تضمين – تصنيف	٠,١٣٧	١,٤٢٦	٠,١٥٤	٠,٢٦٥ -	٠,٥٤١
	تصنيف – استقراء	٠,٧٥٥	٧,٠٧٥	٠,٠٠٠١	٠,٣١٠	١,٢٠١
	استقراء – اكتشاف تشابهات	٠,٠٤٨	٠,٧٦١	٠,٤٤٧	٠,٢١٨ -	٠,٣١٥
	استقراء – دوران في مستوى	٠,١٥٤	١,٥٤٩	٠,١٢٣	٠,٢٦١ -	٠,٥٦٩
	استقراء – دوران في الفراغ	٠,٣٠٨	٣,٦٥	٠,٠٠٣	٠,٠٤٣ -	٠,٦٦١
	اكتشاف تشابهات – دوران في مستوى	٠,١٠٥	٠,٩٩٥	٠,٣٢٠	٠,٣٣٦ -	٠,٥٤٨
	اكتشاف تشابهات – دوران في الفراغ	٠,٢٦٥	٢,٦٤	٠,٠٠٨	٠,١٤٩ -	٠,٦٦٩
	دوران في مستوى - دوران في الفراغ	٠,١٥٤	١,٤٦٤	٠,١٤٤	٠,٢٨٥ -	٠,٥٩٤

مناقشة النتائج :

سعت هذه الدراسة إلى معرفة مستوى أداء طلبة الصفوف من السابع إلى التاسع في عمليات التفكير البصري، وإلى معرفة اثر عاملي الجنس ومستوى الصف والتفاعل بينهما على أدائهم في هذه العمليات. كما سعت إلى معرفة الفروق بين متوسطات أداء الطلبة في هذه العمليات في كل صف من صفوف الدراسة ، وأثر التفاعل بين عوامل الجنس ، والصف ، وعمليات التفكير.

وقد بينت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً تعزى للجنس ، أو للتفاعل بين عوامل الجنس ، والصف، وعمليات التفكير، وقد يعزى ذلك إلى قلة الاهتمام بتعليم التفكير في جميع مدارس الذكور ومدارس الإناث على حد سواء، وهو ما أشار إليه (سعيد علي ٢٠٠٠، ص ص٧-٩). بينما ظهرت فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أداء الطلبة في عمليات التفكير البصري تعزى لاختلاف الصف، إلا أن هذه الفروق كانت بين متوسطات أداء طلبة الصف السابع ومتوسطات أداء طلبة الصف التاسع فقط، وبالرغم من أن هذه الفروق دالة إحصائياً إلا أنها لا تعد فروق جوهرية، وقد يكون مصدر هذه الفروق عملية النضج الطبيعية، أو تعرض الطلبة لبعض الخبرات غير المنظمة. وعليه يمكن القول أن نمو عمليات التفكير البصري لدى الطلبة بطيء وقد يعزى ذلك إلى عدة أسباب منها:

١) قلة اهتمام المناهج بتنمية التفكير بصورة عامة وبالتفكير البصري خاصة، إذ أن الاهتمام يتجه نحو حفظ المعلومات اللفظية واسترجاعها، وهو ما أكدته مجموعة من البحوث والدراسات التي أشرفت عليها الجمعية المصرية للمناهج، وطرق التدريس بجامعة عين شمس في المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير، ومن هذه الدراسات دراسة سعيد علي التي بّينت أن الاهتمام بتعليم التفكير محدود حتى في دراسة العلوم الطبيعية (سعيد علي، ٢٠٠٠، ص ص ٧-٩) ، ودراسة نصر التي تشير إلى قصور مناهج كليات ومعاهد تدريب المعلم العربي في تنمية أنماط التفكير (محمد نصر،٢٠٠٠، ص١٧)، الأمر الذي انعكس سلباً على إدراكهم لأهمية التفكير، وقلة اهتمامهم بتنميته لدى طلبتهم، ودراسة كرم التي بين فيها أن المناهج الدراسية لا توفر فرصاً كافية لتنمية التفكير لدى الطلبة (إبراهيم كرم، ٢٠٠٠، ص١٢٦).

٢) لا تزال هناك فجوة كبيرة بين النظرية والتطبيق، فبالرغم مما يقوله العلماء من أهمية التفكير البصري، وأنه يتكامل مع التفكير اللفظي، وأنه أكثر حيوية في

التعامل مع العمليات الأولية التي تعمل على تنظيم الأشياء والأفكار ، (McKim, 1980, p. 26). إلا أن هناك اعتقاد لدى بعض المربين أن التفكير لا يتم إلا بواسطة وسائل لفظية (Marazano, et al., 1988,pp. 119-201)، الأمر الذي جعل المناهج تهتم بتوفير خبرات تعمل على تنمية التمثيل اللفظي للأشياء والأفكار، ولا توفر خبرات كافية لتنمية التمثيل الصوري التي تسهم في تنمية التفكير البصري، ويظهر ذلك واضحا في معظم المناهج العربية التي تكاد تخلو من النشاطات التي تعمل على تدريب الطلبة على استخدام الوسائط الصورية في التفكير، وقد انعكس هذا سلباً على إمكانية ربط الخبرات الحسية التي تعمل على تنمية التفكير البصري مع الخبرات اللفظية، كما أنه أثر على شكل الاختبارات، التي لا تزال تركز على التقويم اللفظي المعتمد على الامتحانات الكتابية، حيث يندر استخدام الرسومات والصور، التي قد تسهم في تطوير التفكير البصري، وقد يعود ذلك إلى الكلفة المادية العالية لنشاطات التفكير البصري، وإلى نقص الخبرات العربية في هذا المجال.

٣) وبالرغم من أن علماء النفس يؤكدون أن جميع الأفكار المجردة في جميع المناهج يمكن ربطها بصورة بصرية تكون في الغالب أكثر فاعلية من الكلمات في تمثيل الأفكار (جمال أبو الرز، ١٩٩٤، ص٢)، إلا أنه لا يزال كثير من المعلمين ومن واضعي المنهاج يعتقدون أن تحويل العبارات اللفظية إلى رسومات وصور، أمر غير ضروري، ويصعب تنفيذه في كل المناهج، وأن عملية التحويل تقتصر على بعض المواد الدراسية كالرياضيات والفيزياء وبعض المواد العلمية، وعليه فإن اهتمام المناهج بربط العبارات اللفظية أو الرمزية بالصور والرسومات التوضيحية قليل، فعلى سبيل المثال، يلاحظ أن عرض الكسور في مناهج الرياضيات يعتمد على الصور الرمزية، وقليل من الصور البصرية (هند الحموري وأحمد الكحلوت، ١٩٩٩)

٤) قلة اهتمام البحوث بالتفكير البصري، أو بعملياته وحصر الاهتمام بالتفكير المنطقي، والتفكير الإبداعي المعتمدين على الوسائط اللفظية، مما أثر مسلباً على مقدرة المعلمين على التعامل مع التفكير البصري، حيث أن كثيراً منهم لا يعرفون سوى القليل عنه، وبالتالي لم يدركوا أهميته ولم يسعوا لتنميته.

٥) هناك الكثير من المعلمين والمربين الذين يعتقدون أن التفكير لا يُعلم، ولهذا فإن عملية تنمية التفكير تتم في المدارس بصورة عفوية غير مخطط لها (Marazano, et al., 1988,pp. 1-3). وذلك لاعتقادهم أن عمليات التفكير هي عمليات عقلية معقدة يصعب تصورها وتحديدها، ومن غير المكن التخطيط لتعلمها (McKim, 1980, p.1) و (Marazano, et al., 1988,pp. 1).

٦) معظم الذين يهتمون بتعليم التفكير مع أنهم قلة يهتمون بماذا نفكر، وليس كيف نفكر، الأمر الذي قد يؤدي إلى ضعف فهمنا لمفهوم التفكير، ولفهم عملياته، بالإضافة إلى وجود اعتقاد أنه لا توجد سوى طريقة واحدة للتفكير يستخدمها جميع الأفراد، مع أنه في الواقع يوجد لكل فرد طريقته الخاصة في التفكير التي تختلف عن طرق تفكير الآخرين (Williams, 1983, p. 40) الأمر الذي جعل المعلمين يعلمون طلبتهم طريقة التفكير التي تعلموها، باعتبارها الطريقة الوحيدة.

٧) معظم الخبرات والنشاطات المدرسية تعمل على تنمية إمكانات النصف الأيسر للدماغ، الذي يهتم بتحليل الأجزاء التي تشكل النموذج أو النمط، بينما التدريب للنصف الأيمن الذي يعمل على إيجاد العلاقات المكانية البصرية التي تشكل هذا النموذج قليل (Williams, 1983, p.2-3).

أما النتائج الخاصة بالفروق بين عمليات التفكير عبر الصف الواحد فقد بينت النتائج أنه لا توجد فروق دالة بين عمليات اكتشاف التشابهات والدوران في الفراغ والدوران في المستوى، أما الاستقراء البصري فقد ظهرت فروق بينه وبين عملية الدوران في الفراغ، فضلاً عن ذلك فإن متوسطات درجات الطلبة على هذه

العمليات قريبة من ٢٥% من العلامة الكلية، وهي الدرجة التي يمكن الحصول عليها عن طريق التخمين، وقد يعود السبب في هذه النتائج أن هذه العمليات تحتاج إلى قدرات عقلية عالية، وأن الطلبة لم يمروا بخبرات مشابهة لها، في مواقف الحياة العملية، أو في المواقف الصفية، حيث أن المناهج لا تقدم أي نوع من الخبرات المشابهة لها؛ ولهذا كانت النتائج منخفضة والفروق قليلة. كما بينت النتائج أن درجات الطلبة على عمليات المزاوجة والتضمين والتصنيف بصورة عامة أعلى من درجاتهم على العمليات الأخرى، ويمكن عزو ذلك إلى وجود بعض التدريبات المشابهة لها خصوصا في كتب الهندسة أو في بعض مجلات الأطفال أو الصحف اليومية التي توضع على شكل ألغاز.

التوصيات : -

١. إجراء المزيد من البحوث والدراسات على التفكير البصري، كأن يتم البحث عن أثر استخدام المسائل الحسابية المصورة على تنمية عمليات التفكير البصري لديهم وعلى قدرتهم على حل المسألة الرياضية.
٢. تخطيط المناهج بحيث يكون محور اهتمامها تعليم الطلبة مهارات التفكير، وعملياته.
٣. تزويد المتعلمين بخبرات تمكنهم من التحرر من النمطية التي تسلبهم المقدرة على التعامل مـــع المثيـــرات الجديدة.
٤. زيادة اهتمام المربين بتوفير خبرات تعمل على ربط ما يتعلمه الفرد بالمحسوسات، وتوفير فرص للطلبة تمكنهم من التعامل مع الأنماط والكليات، والاستفادة من التفكير البصري والمكاني.
٥. زيادة الاهتمام بدروس الرسم، وتوفير خبرات تعمل على تشكيل تصورات بصرية من خلال رؤية الصور، ومن ثم تشكلها في عقل الإنسان، ورسمها.
٦. عمل توازن بين استراتيجيات التفكير اللفظي واستراتيجيات التفكير البصري.

٧. زيادة اهتمام المناهج بتقديم خبرات تعمل على تنمية التمثيل الصوري للأفكار، بالإضافة إلى اهتمامها بالتمثيل اللفظي .

٨. تدريب الطلاب على نشاطات في التفكير البصري من خلال تدريس الهندسة والكسور العادية.

٩. ضرورة الجمع بين طرق الإدراك الحسي، والتفكير بطريقة فاعلة وتبادلية، الأمر الذي قد يؤدي إلى تحسين أداء الطلبة اللفظي والبصري.

١٠. تشجيع الطلبة على التعبير عن أفكارهم من خلال الرسم.

المراجع : -

١) إبراهيم كرم، (٢٠٠٠). **المناهج الدراسية وتنمية مهارات التفكير**، المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير من ٢٥ –٢٦ يوليو الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة جامعة عين شمس المجلد الأول ص ص ١٠٥-١٣٠.

٢) أحمد الكحلوت؛ وهند الحموري (١٩٩٩). مدى إتقان طلبة صفوف الرابع إلى السادس في محافظة العاصمة عمان مفاهيم الكسور، **مجلة دراسات** ، العلوم التربوية. الجامعة الأردنية المجلد (٢٦) العدد (٢) ، ص ص ٤٥٤-٤٧١.

٣) جمال أبو الرز،(١٩٩٤). **العلاقة بين تحصيل طلبة السنة الأولى الجامعية للمفاهيم الفيزيائية والقدرة المكانية البصرية**، رسالة دكتوراة، الجامعة الأردنية، كلية الدراسات العليا .

٤) حسام الدين محمد مازن، (٢٠٠٠). التفكير العلمي ومنظومة تكنولوجيا تعليم وتعلم العلوم للطلاب الهواة، **المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير من ٢٥ –٢٦ يوليو** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة جامعة عين شمس المجلد الأول ص ص ٧٩-١٠٤.

٥) سعيد إسماعيل علي (٢٠٠٠) . **جسم التفكير وحاجته إلى مصل التفكير** المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير من ٢٥ –٢٦ يوليو ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، المجلد الأول، ص ص ٣-١٢.

٦) علاء الدين كفافي، (٢٠٠٠) . لماذا وكيف نعلم أبنائنا التفكير النقدي ، **المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير من ٢٥ – ٢٦ يوليو** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، المجلد الثاني ، ص ص٣٣-٦١.

٧) محمد علي نصر (٢٠٠٠) . أساليب مقترحة لتفعيل مناهج كليات ومعاهد تكوين المعلم العربي في تنمية بعض أنماط التفكير لدى الطلاب، **المؤتمر العلمي الثاني عشر بعنوان مناهج التعليم وتنمية التفكير من ٢٥ –٢٦ يوليو** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، المجلد الأول ، ص ص ١٣-٤٦.

٨) هند الحموري؛ وأحمد الكحلوت (١٩٩٩). تطور مفهوم الكسر لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، **مجلة دراسات**. العلوم التربوية. الجامعة الأردنية، المجلد (٢٦) ،العدد (١)، ص ص ١٦٥-١٨٦.

9) Charuhas, M. (1983). **A Curriculum for Logical Thinking,** NAAESC Occasional Papers, Volume 1, Number 4,

Northern Illinois Univ., Deckalb, Northern Area Adult Education Service center, ERIC, **ED256908.**

10) Curtiss, D. (1988). Deconstructing Visual Statements to Improve Written and Oral Expression, **Reading Psychology**; v9 n4 pp. 483-494.
11) Davis, G.(1976). "Research and Development in Training Creative Thinking" in Levin, J & Allen, W (Eds). **Cognitive Learning in Children: Theories and Strategies.** Academic Press, New York. pp. 219 - 240.
12) Hogan, K (1997). Nonverbal Thinking, Communication, Imitation, and Play Skills from a Developmental Perspective, **ERIC**, ED412690.
13) Hortin, A; (et al.,) (1985), Research for Teachers on Visual Thinking to solve Verbal Problems, **Journal of Educational technology systems**; v13 (n4) pp.299-303.
14) Levin, J.(1976). "What Have We Learned about Maximizing What Children Learn" in Levin, J & Allen, W (Eds). **Cognitive Learning in Children: Theories and Strategies**. Academic Press, New York. pp. 105-130.
15) Marazano, R. (et al.,) (1988). Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction. **ASCD Alexandria**, Virginia, PP. 34-38.
16) McKim, R. (1980). **" Experiences in visual thinking"** PWS Engineering Publishers, Boston, Massachusetts .
17) Melancon, J, (may-Jun 1985). **Developing Visual** Thinking in Students , **Math-Notebook**; v4, n5-6 pp.3-5, **ERIC**, EJ321562.
18) Pennett, B, (1988). Visual Thinking and Number Relationships, **Mathematics Teacher**, V81 n4 p267- 272.
19) Rezabek, L; Ragan, J, (1988). Using Computer to Facilitate Visual Thinking, An Analogy between visual and verbal Processing, **Reading Psychology**; v9, n4, pp. 455-467.
20) Stewing, J (1989). An **Experimental Visual Literacy Program in schools**, **ERIC**, ED311470.

21) Willims, L. (1983) . **Teaching For The Tow-Sided Mind, A Guide To Right Brain/Left Brain Education,** A Touchstone Book, Published by Simon & Schuster, Inc. New York .

22) Wittrock, M., (1986). **Handbook of Research on Teaching,** MaCmilan, New York, pp. 307-308.

Mental Operations in Visual Thinking Among High Basic stage students

Dr. Ahmad Ismail Al-Kahlot[1]

Abstract : This study aimed at investigating the extent to which the 7th, 8th and 9th grades students perform visual thinking operations. Also it aimed at determining the differential effects of grade level, gender and their interactions on the visual thinking operations. In addition, it examined the extent of visual thinking operations performances at each grade and their interactions with gender and grade level .

MANOVA and Repeated Measures as statistical analysis were used for the fore mentioned purposes , then Bonferroni post-hoc contrasts were applied.

To assess such visual thinking operations, a test of seven dimensions each dimension measures one of the following visual thinking operations: Embedding, Matching, Categorizing, Visual Induction, Spatial Analogy, Plane Rotation, and Space Rotation was built. Then, the test was applied on a sample of 542 male and female students of 7th, 8th and 9th grades, which was chosen by clustered random method from UNRWA schools at Gaza area.

Results revealed that there were no two-way or three-way interactions among gender , grade levels and visual thinking operations. However, there were impacts of grade level on each visual thinking operation, though it takes two years to make significant differences. The results also showed that there was weakness in the students' performances of the following operations: visual induction, spatial analogy, plane rotation, and space rotation. In addition, there were no significant differences among students' performances of these operations at each grade level, except between visual induction and space rotation. But

1- Associate Professor – dept. of education – open quds University .

there were significant differences among students' performances of Embedding, Matching, and Categorizing at each grade level, except between Embedding and Categorizing.