أثر استخدام المُنظمات البصرية في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن

د. بسام عبدالله ابراهيم
كلية العلوم التربوية الجامعية - الأونروا/ اليونسكو
عمان - الأردن

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام المنظمات البصرية في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن، ولتحقيق هذا الهدف، طُبقت الدراسة على أفراد الدراسة المكونة من (٦٠) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة أساسية من مدارس الذكور في مدينة عمان والتابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في محافظة العاصمة موزعين على شعبتين لتمثل إحداهما المجموعة التجريبية وعددها (٣٠) طالباً درسوا وحدة الضوء من منهاج العلوم باستخدام المُنظمات البصرية والأخرى ضابطة وعددها (٣٠) طالباً درسوا نفس المحتوى التعليمي بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من مهارات التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية يُعزى إلى التدريس باستخدام المُنظمات البصرية ولصالح المجموعة التجريبية. وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات والمقترحات ذات الصلة.

المقدمة

تمتاز العملية التعليمية بأنها محصلة سلسلة من عمليات الاتصال المتداخلة، التي تدور في فلك واحد لإحداث تغيير دائم وثابت ومرغوب فيه لدى المتعلم. وتعتمد عمليات الاتصال كافة على ما أودع الله جل جلاله في الانسان من حواس مختلفة لاستقبال الرسالة أو إرسالها،وفي مقدمتها حاسة البصر، ومرجع ذلك أن خبرات الفرد وإحساساته الأولى عن العالم من حوله، ومفاهيمه المختلفة

قد حصل عليها من خلال حاسة البصر، ثم اكتسب بالتدريج اللغة اللفظية، وازداد فهمه لها من خلال البصر، وبالتالي فمن غير المنطق أن يقتصر التعلم على الجانب اللفظي، وتهمل حواس المتعلم الأخرى ولعل أهمها حاسة البصر (Funhouse, 2001; Rusbult, 1995؛ كمب، ١٩٩٩؛ جانييه، ٢٠٠٠؛ علي، ٢٠٠٢).

وتتضمن وسائل الاتصال التي تعتمد على حاسة البصر ما يتسع ليشمل قائمة طويلة من المواد والبرامج والأشياء التي تساعد في تقديم المعلومات؛ منها الخرائط والشرائح الشفافة، والنماذج والرسوم التوضيحية، والصور وغيرها ويُطلق عليها جميعا المُنظمات البصرية، التي لا تعتمد على استخدام الألفاظ وحدها.

إن تزايد الاهتمام بالمُنظمات البصرية جاء من كونها إحدى وسائل الاتصال الهامة لما تحمله من معلومات في صورة رسائل رمزية، وتستعمل في معظم حقول المعرفة، إذ تختصر مضمون الرسالة في تكوينات خطية يسهل فهمها من قبل الطلبة مهما كانت مراحلهم الدراسية، وتعمل على إثارة انتباههم، وتعتبر كذلك مواد توضح المعلومات والأفكار وتلخصها من خلال الرسم (زيتون، ٢٠٠٢).

ويرى عبد المنعم (١٩٩٤) أن المنظمات البصرية تمثيل بالأشكال والخرائط والنماذج لمفهوم أو إحساس ما يعمل على تجسيد ما يعبر عنه تجسيداً مرئيا يُظهر العلاقات والمكونات، أو التفاصيل، أو العمليات بصورة تسهل عملية الإدراك العقلي. أما من ناحية أخرى فتعتبر المُنظِّمات البصرية وسائل بصرية معبرة عن الحقائق والمعلومات ووضعها بصورة أشكال وخطوط بهدف إثارة اهتمام المتعلم، والتقليل من معدل النسيان، وتوفير خبرات متنوعة للمتعلم، وإثارة النشاط الذاتي للمتعلم و تسهم في توضيح المعاني وزيادة الفهم (عبدالجليل وعبد الوهاب، ٢٠٠٣؛ Anderson, 2003).

ويرى المشتغلون في بناء نماذج الذاكرة طويلة المدى أن الصورة الذهنية هي إحدى مكونات بنى الذاكرة الأساسية، وأن الصور الذهنية هي الأساس في فهم الظواهر العلمية المعقدة وتفسيرها، بالإضافة إلى كونها وسيلة للتعبير عن

الأفكار والتصورات العلمية (Perkins, 1992; Dake, 1993؛ الزيات، ١٩٩٥). أما مهارات التفكير فهي عمليات ومعالجات ذهنية تمارس وتستخدم عن قصد في التفاعل مع المواقف أو المعلومات، وتسهم في فاعلية التفكير، لأن التفكير يتطلب تكاملاً بين مهارات ذهنية معينة لتحقيق هدف ما في موقف ما (Costa,1995; Alvino, 1990).

إن تنمية مهارات التفكير عملية متيسرة وممكنة، ذلك لأن الأفراد بطبيعتهم يفكرون، فهم يفكرون بصرياً عندما يُعرض أمامهم شكلاً أو رسماً أو نموذجاً ما، ويفكرون تفكيراً شبه حسي حينما يتصورون صورة لوردة ورائحتها، ويفكرون تفكيراً مجرداً حينما يعالجون الأفكار بصورة معادلات ورموز. من هنا يتضح أن التدرب على التفكير ليس كافياً لإتقان مهاراته، مما يتطلب من المعلم أن يُزود طلابه بعدد من التقنيات والإستراتيجيات المناسبة لتنمية هذه المهارات، ومن أبرز هذه الاستراتيجيات والتقنيات استعمال المُنظمات البصرية، التي تسمح للطلبة باستخدام حواسهم، وتوظيف عملياتهم الذهنية بشكل أكثر فاعلية (محمود، ٢٠٠٣).

مشكلة الدراسة وأهدافها

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تدريس العلوم باستخدام المنظِّمات البصرية في تنمية التفكير العلمي وفهم طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم العلمية. وعليه؛ حددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي: ما أثر تدريس مادة العلوم باستخدام المنظِّمات البصرية في تنمية التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟ وفي إطار هذا السؤال الرئيس، وبشكل خاص، هدفت الدراسة إلى الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١ - ما أثر تدريس مادة العلوم باستخدام المنظِّمات البصرية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟

٢ - ما أثر تدريس مادة العلوم باستخدام المنظِّمات البصرية في فهم طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم العلمية؟

فرضيات الدراسة

في ضوء السؤالين السابقين، حاولت الدراسة اختبار الفرضيتين التاليتين:-

الأولى: يزيد متوسط علامات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا مادة العلوم باستخدام المُنظمات البصرية على متوسط علامات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة التقليدية زيادة ذات دلالة إحصائية (α=٠,٠٥) على مقياس مهارات التفكير العلمي.

الثانية: يزيد متوسط علامات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا مادة العلوم باستخدام المُنظمات البصرية على متوسط علامات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة التقليدية زيادة ذات دلالة إحصائية (α=٠,٠٥) على اختبار فهم المفاهيم العلمية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية: التدريس باستخدام وسائل اتصال وإيضاح بصري لتشمل قائمة طويلة من المواد والبرامج والأشياء التي تساعد في تقديم وإيضاح الحقائق والمفاهيم والمعلومات و تسهيل عملية الإدراك العقلي، وتكوين الصور الذهنية، منها الخرائط والشرائح الشفافة، والنماذج والرسوم التوضيحية، والصور،والتقنيات البصرية الحديثة وغيرها والتي لا تعتمد على استخدام الألفاظ وحدها.

طريقة التدريس الاعتيادية (التقليدية): طريقة التدريس المعتمد على التواصل اللفظي بين المعلم والطالب وتسجيل الأفكار على السبورة وتبادل الأسئلة والأجوبة، وأن محور العملية التعليمية هو المعلم وليس الطالب.

مهارات التفكير العلمي: نشاطات ذهنية يقوم بها المتعلم لتحقيق هدف ما بأقل وقت وجهد ممكن، وقيست إجرائيا بالعلامة الكلية التي حصل عليها الطالب (المتعلم) على مقياس مهارات التفكير العلمي المستخدم في هذه الدراسة، حيث تم اعتماد المهارات التالية: الملاحظة، والاستنتاج، والاستقراء، والمقارنة، والتطبيق.

المفاهيم العلمية: المفهوم العلمي هو ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية معينة، ويتضح المفهوم من خلال معرفة خصائص المفاهيم العلمية (زيتون، ٢٠٠٤).

أما فهم المفهوم فيعرفه (لبيب، ١٩٨١) على أنه قدرة الطالب على استخدام المعرفة العلمية في تفسير الظواهر. وفي هذه الدراسة قيس فهم الطلبة للمفاهيم العلمية من خلال أدائهم على اختبار المفاهيم العلمية (الاختبار التحصيلي) الذي طُبق عليهم بعد انتهاء الدراسة.

حدود الدراسة ومحدداتها

تم تنفيذ هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦ م واستغرق تنفيذها ثمانية أسابيع ضمن الحدود والمحددات التالية:

- اقتصرت الدراسة على وحدة (الضوء) من منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي كما أقرته وزارة التربية والتعليم في الأردن.
- واقتصرت هذه الدراسة على عينة قصدية أفرادها من الطلاب الذكور في مدرسة الحصاد التربوي التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص في مدينة عمان.
- اقتصر مقياس مهارات التفكير العلمي المستخدم في هذه الدراسة على المهارات التالية: الملاحظة، والاستنتاج، والاستقراء، والمقارنة، والتطبيق.
- وتتحدد نتائج الدراسة بمدى دقة وملاءمة أدوات الدراسة وتطويرها التي استخدمت في تطبيق الدراسة وتنفيذها، وتضمنت هذه الأدوات اختبار فهم المفاهيم العلمية، ومقياس مهارات التفكير العلمي.

أهمية الدراسة

يعمل التعليم التقليدي على تقديم الأساسيات التي يحتاج إليها المبتدئ في أي مجال تعلمي، لكن ما ينمي التفكير، ويحسن مستوى الخبرة شيء غير تقليدي، إنها طرق وأساليب تعمل من أجل إنشاء جيل قادر على التفكير بمهارة، وقادر على حل المشكلات. من هنا جاء الاهتمام بالعلاقة بين القدرة البصرية، واختيار المهمة العلمية لكي تؤكد على تعليم الطلبة كيف يُعالجون المعلومات، وكيف يُفكرون تفكيراً مستقلاً وفعالاً. وجاءت كإحدى ثمرات التغيرات السريعة والجديدة ضمن أحداث عصر ثورة المعلومات. لذلك حاولت هذه الدراسة بوصفها استجابة لذلك، الاستفادة من استخدام المنظمات البصرية في تدريس العلوم،مما يفيد قي رفع كفاية تدريس العلوم، وتطوير طرائق جديدة لتدريسه، وتسهم في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين وإكسابهم المفاهيم العلمية.

من ناحية أخرى فلهذه الدراسة أهمية عملية بحثية حيث تم وصف عناصر وإجراءات التدريس باستخدام المُنظمات البصرية، لما توفره من فرصة لمعلمي مادة العلوم والطلبة خاصة وللتربويين عامة للتعرف على إجراءات استخدام المُنظِّمات البصرية، وأساليب تطبيقها وأثرها عل كل من مهارات التفكير وفهم المفاهيم العلمية.

البحوث والدراسات السابقة

في مراجعة لعدد من الدراسات والبحوث التي تناولت المُنظِّمات البصرية، أظهرت نتائج دراسة بريبل وبودنر (Prible & Bodner, 1989) المطبقة على عينة من طلبة جامعة بيردو بهدف استقصاء أثر القدرة المكانية البصرية في تحصيل الطلبة في الكيمياء العضوية أن استخدام الرسوم والأشكال التوضيحية، يؤدي إلى التحسن في فهم الطلبة وحلهم للمسألة. واتفقت مع دراسة بالراند وسيبر (Pallrand & Seeber, 1984) المطبقة على عينة من الطلبة الجامعيين عددهم (١٦٢) طالبا وطالبة بهدف معرفة العلاقة بين القدرات البصرية والتحصيل في

الفيزياء، وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الأشكال التوضيحية والخرائط ينمي المقدرة على استيعاب المفاهيم وتحصيلها، وتطبيقها في مواقف جديدة.

وفي دراسة روسا (Rossa, 1996)، أُجريت بهدف استقصاء فاعلية ثلاث استراتيجيات لتنمية التفكير لدى عينة مكونة من (١٦) طالبا من طلبة الصفين الأول والثاني الابتدائيين الموهوبين، حيث تم تطبيق استراتيجية التصور، واستخدام الكمبيوتر وحل المشكلة، وذلك لتنمية الطلاقة اللفظية والشكلية، وكذلك الأصالة والمرونة. وبتحليل النتائج توصل الباحث إلى فاعلية الإستراتيجيات الثلاث في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

وفي دراسة أجراها يوسف (١٩٩٧) بعنوان"أثر استخدام الرسوم وأسئلة التحضير على تحصيل تلاميذ الأول الثانوي ذوي السمات العقلية المختلفة للمفاهيم التصنيفية في مادة الأحياء"، تبين أن استخدام الرسوم كان الأفضل في زيادة التحصيل، مقارنة بأسئلة التحضير والطريقة التقليدية.

وفي دراسة شاهين (٢٠٠٠) حول تأثير حجم الصورة على تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم، وعلاقة ذلك باتجاهاتهم نحو تلوث البيئة، أظهرت نتائج الدراسة أن الاهتمام بالصور والرسوم التوضيحية في تدريس وحدة التلوث يساعد في زيادة تحصيل التلاميذ في مادة العلوم ويساهم في تكوين اتجاه إيجابي نحو المحافظة على البيئة.

وفي دراسة هسين وزملائه (Husin et al., 2001) هدفت للكشف عن كيف يطور الطلبة فهمهم للتمثيلات الكيميائية بمساعدة الحاسوب كوسيلة مشاهدة، وطبقت الدراسة على عينة من (٧١) طالبا في المرحلة الثانوية، درسوا لمدة ستة أسابيع. وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الحاسوب كوسيلة مشاهدة أدى إلى تحسين فهم الطلبة للتمثيلات الكيميائية.

وأكدت دراسة محمود (٢٠٠٣) التي تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٠) تلميذ من تلاميذ الصف الرابع والخامس الابتدائيين في العلوم على أن

استخدام الأشكال التوضيحية والرسوم يعمل على تنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ، وأوصت الدراسة بالاهتمام بتقديم الرسوم التوضيحية واستخدامها في الغرف الصفية.

ومن الدراسات المطبقة على عينة من (٦٠) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية للبنات بجدة، دراسة أجرتها بوقس (٢٠٠٣) هدفت إلى تقصي أثر استخدام الصور والرسوم التوضيحية في تعلم التفاصيل المعرفية ونمو السمات الإبداعية الشكلية، وأظهرت النتائج أن استخدام الصور والرسوم التوضيحية له أثر في تعلم التفاصيل المعرفية ونمو السمات الإبداعية.

تتشابه هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة في استخدام المنظمات البصرية في اكتساب المفاهيم العلمية، واستفاد الباحث من الدراسات السابقة بالتعرف على إجراءات استخدام بعض المنظمات البصرية مثل الرسوم والأشكال التوضيحية في التدريس، وكيفية توظيفها.

وتختلف الدراسة الحالية عن سابقاتها في بيئة إجرائها (مدرسة الحصاد التربوي - مدرسة خاصة من مدارس عمان - الأردن) ومادة تعليمها (مادة العلوم للصف الثامن الأساسي وحدة الضوء)، وتميزت هذه الدراسة باستخدام المنظمات البصرية بأشكالها المختلفة (الأشكال والنماذج والرسوم التوضيحية والخرائط والشفافيات والتقنيات البصرية الحديثة) وأثرها في تنمية مهارات التفكير العلمي المحددة بالدراسة. وهذا ما لم تتطرق إليه الدراسات السابقة، في حدود علم الباحث واطلاعه.

الطريقة والإجراءات

١ - أفراد الدراسة: اختيرت مدرسة أساسية في مدينة عمان بالأردن وهي مدرسة الحصاد التربوي - قسم الذكور والتابعة لمديرية التعليم الخاص في العام الدراسي ٢٠٠٥ - ٢٠٠٦م بطريقة قصدية كونها قريبة من عمل الباحث ويُقدم لها بعض الخدمات الإشرافية. و كان في المدرسة ٤شعب

للصف الثامن الأساسي، وتم اختيار (٢) شعبتين من بين هذه الشعب الأربعة عشوائيا لتشكيل مجموعات التجربة حيث اعتبرت الشعبة (أ) كمجموعة تجريبية (ن١=٣٠) تم تدريسها بطريقة المُنظِّمات البصرية، والشعبة (ب) كمجموعة ضابطة (ن٢=٣٠) تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية التقليدية. بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين: التجريبية والضابطة في كل من فهم المفاهيم العلمية ومهارات التفكير من خلال إخضاع طلبة المجموعتين للاختبار القبلي في فهم المفاهيم العلمية والاختبار القبلي في مهارات التفكير العلمي، ومن ثم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنتائج المجموعتين، وعند تطبيق اختبار (ت) للفروق بين المتوسطات للبيانات المستقلة عند مستوى الدلالة (∝=٠,٠٥) لم تكن قيم (ت) ذات دلالة إحصائية مما يدل على أن المجموعتين كانتا متكافئتين قبل تنفيذ الدراسة؛ الجدولان رقما (١) و(٤).

٢ - **ضبط متغيرات الدراسة:** هناك ثلاثة متغيرات تصنيفية:

١ - العمر الزمني لأفراد العينة: تراوح متوسط العمر الزمني لأفراد عينة البحث بين ١٣ سنة و٤ شهور لأفراد المجموعة التجريبية و١٣ سنة و٦شهور لأفراد المجموعة الضابطة وبمتوسط عمر زمني ١٣ سنة و٥ شهور لأفراد العينة الكلية. وبذلك يمكن اعتبار مجموعتي البحث متكافئتين من حيث العمر الزمني.

٢ - مستوى التحصيل المعرفي: قام الباحث بالرجوع إلى علامات طلاب أفراد العينة في مادة العلوم في الصف السابع الأساسي للعام الدراسي ٢٠٠٤-٢٠٠٥م وذلك لاختبار مدى تجانس العينة وتبين للباحث أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين علامات الطلاب في كل من التحصيل المعرفي في العلوم ومستوى النمو والقدرات العقلية مما يؤكد ثبات العينة وتجانسها.

٣ - المستوى الاقتصادي والاجتماعي: جميع أفراد العينة يقيمون في منطقة واحدة (مدينة واحدة)، ظروف أفرادها متماثلة، أي أنه لا

توجد فروق في المستوى الاقتصادي والاجتماعي بين أفراد العينة مما يؤكد ثبات العينة وتجانسها.

٣ - **أدوات الدراسة:** لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام أدوات الدراسة التالية:

أولاً - اختبار فهم المفاهيم العلمية: أُعد هذا الاختبار خصيصاً لأغراض هذه الدراسة بهدف تحديد فهم طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم العلمية الواردة في وحدة (الضوء) من منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي، واتبعت في إعداد هذا الاختبار الخطوات التالية:

- استُعرضت العناوين الأساسية الواردة في وحدة (الضوء) من منهاج العلوم للصف الثامن الأساسي.
- إعداد جدول المواصفات: تم إعداد جدول مواصفات لاختبار فهم المفاهيم من بعدين أحدهما يمثل محتوى الوحدات الدراسية والآخر يمثل العمليات السلوكية.
- إعداد فقرات الاختبار وفق جدول المواصفات: تم إعداد فقرات الاختبار بعد الاطلاع على عدد من الاختبارات الموضوعية المنشورة في هذا المجال وبعد إعداد جدول المواصفات، حيث بلغ عدد فقرات الاختبار في صورته الأولية (٥٢) فقرة وذلك في صورة أسئلة بعضها اختيار من متعدد، والأخرى أسئلة مقالية حسب مستويات الأهداف المختلفة وهي التذكر، والفهم والاستيعاب، والعمليات العقلية العليا.
- تم تحديد صدق الاختبار بدلالة صدق المحتوى، وذلك بعرض الاختبار مع الأهداف على لجنة تحكيم مؤلفة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وعددهم ثلاثة، وفي القياس والتقويم في الجامعات الأردنية وعددهم إثنان ومجموعة من المشرفين التربويين في وكالة الغوث الدولية، وعددهم خمسة.

وطبقاً لملاحظات المحكمين، أُعيد النظر في الاختبار مرة أخرى حيث

أعيدت صياغة بعض الفقرات في ضوء آراء المحكمين، وحذفت بعض الفقرات، وعدلت بعض الفقرات وبذلك أصبح الاختبار يتكون بصورته النهائية من (٣٧) فقرة لكل فقرة من فقرات الاختبار علامة واحدة لتصبح العلامة العليا للمقياس هي ٣٧ والعلامة الدنيا هي صفر. ولإيجاد ثبات اختبار فهم المفاهيم العلمية، تم تطبيق هذا الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالباً من مجتمع الدراسة خارج عينة الدراسة، ورصدت الاستجابات على فقرات الاختبار، وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تراوحت الصعوبة بين (٠,٢٢-٠,٧٤). أما بالنسبة لمؤشرات التمييز، فقد تراوحت بين (٠,٣٩-٠,٦٨) وهي بذلك تكون صالحة لأغراض الدراسة، وتم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق (test-retest) بفترة زمنية فاصلة وبلغت قيمة معامل ثبات الإعادة ولمجمل الفقرات (٠,٩٠)، وتعد هذه القيمة مناسبة لتحقيق أهداف هذه الدراسة.

ثانيا: مقياس مهارات التفكير العلمي: تم تطوير اختبار لقياس مهارات التفكير العلمي من قبل الباحث في مادة العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي. واتُّبعت الخطوات التالية في إعداده:

- مراجعة البحوث والدراسات السابقة التي تناولت قياس مهارات التفكير بشكل عام، وقياسها في العلوم بشكل خاص.
- وُضعت مجموعة مقاييس التفكير والملاحظات السابقة موضع الاعتبار عند بناء الباحث لمقياس مهارات التفكير.

صيغت فقرات المقياس في ضوء المهارات التي تم تحديدها في الدراسة. وللتحقق من صدق المحتوى وصدق البناء للمقياس بصورته الأولية من (٤٩) فقرة، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مواد العلوم والمناهج وطرق تدريس العلوم، وفي القياس والتقويم، وفي علم النفس التربوي (وعددهم جميعاً سبعة) وطلب إليهم قراءة فقرات الاختبار قراءة متأنية، لتحديد مدى ملاءمتها وتمثيلها للأهداف

المرجوة. وطبقاً لآراء المحكمين، أُعيدت صياغة بعض الفقرات، وحذف بعضها حتى أصبح المقياس بصورته النهائية مكوناً من (٣٧) فقرة موزعة على مهارات التفكير المحددة بالدراسة (مهارة الملاحظة ٧ فقرات، مهارة التطبيق ٤ فقرات، الاستقراء ٦ فقرات، المقارنة ١١ فقرة، الاستنتاج ٩ فقرات) ولكل فقرة من فقراته علامة واحدة لتصبح العلامة العليا للمقياس هي ٣٧ والعلامة الدنيا هي صفر.

ولحساب معامل ثبات الاختبار، تم تطبيقه مرتين بفاصل زمني على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالباً وطالبة خارج عينة الدراسة، وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٢٥-٠,٧٥)، أما بالنسبة لمؤشرات التمييز فقد تراوحت بين (٠,٣٨-٠,٦٨) وهي بذلك تكون صالحة لأغراض الدراسة. وتم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق (test-retest) بفترة زمنية فاصلة وبلغت قيمة معامل ثبات الإعادة ولمجمل الفقرات (٠,٨٨) وتعد هذه القيمة مناسبة لتحقيق أهداف هذه الدراسة.

المادة التعليمية: أعد الباحث دليلا لعضو هيئة التدريس، وسجل نشاط الطالب لدروس وموضوعات وحدة"الضوء" لأفراد الدراسة وذلك وفقا لمعايير استخدام المُنظِّمات البصرية، وتم عرضها على لجنة التحكيم نفسها التي تم الاستعانة بها لتعديل وتطوير فقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية للوحدة نفسها. وأخذ بتوصياتهم وأدخلت التعديلات المناسبة لمحتويات الدليل وسجل النشاط، وتم اعتبار آراء واقتراحات المحكمين بمثابة الصدق الظاهري والمنطقي لمحتوى الدليل وسجل النشاط. ثم وضعت النماذج في صورتها النهائية. وزود المعلم المشارك بالدراسة بنسخة منها.

إجراءات الدراسة وتنفيذها

- أعد الباحث أوراق عمل خاصة استخدمها في الورشة التي عقدها للمعلم والطلبة المشاركين في تنفيذ الدراسة من أجل تدريبهم على إجراءات الدراسة واستغرق تنفيذ الورشة (٤) ساعات.

- طُبقت الدراسة خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٠٥-٢٠٠٦.
- أجريت الاختبارات القبلية في كل من مهارات التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية.
- قام المعلم المعني بتنفيذ الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول على أفراد الدراسة.
- طبقت الاختبارات البعدية وصححت الأوراق وتم إخراج النتائج ومن ثم تحليلها.

ونفذ درس مادة العلوم الطبيعية في وحدة "الضوء" أمام طلبة المجموعة التجريبية ممن درسوا باستخدام المنظِّمات البصرية كما يلي:

- بدء الدرس بمراجعة تعلم الطلبة القبلي للمادة التعليمية للتأكد من المعرفة السابقة لديهم.
- يعرض مدرس المادة في بداية الدرس باستخدام الحاسوب و(Data Show) (تقنيات بصرية حديثة) والسبورة لبعض الرسوم والأشكال التوضيحية للدرس المراد تدريسه وذلك كمنظم متقدم للدرس الجديد، والتركيز على المفاهيم العلمية، وتوضيح النقاط الرئيسة.
- إتاحة الفرصة للطلبة بتنفيذ نشاطات الدرس كما وردت في خطة الدرس وعند نهاية الدرس طلب مدرس المساق من الطلبة رسم بعض الرسومات والأشكال التوضيحية (على قطعة من الورق) لما تم لهم دراسته خلال الدرس و مختلفة عن الأشكال التي شاهدوها في بداية الدرس وذلك بشكل مجموعات عمل صغيرة. أخذ المعلم القطع الورقية إلى المنزل لتصحيحها وإعادتها في بداية الدرس التالي.
- يعرض مدرس المادة أشكال ومنظِّمات توضيحية بصورة مثيرة واستخدم شعاع الليزر لتنفيذ بعض الأنشطة لما تعلموه سابقاً (الدرس السابق) في بداية الدرس ومقدمة لما سوف يتعلمونه ودار الحوار والنقاش حول الموضوع الجديد وتم تنفيذ النشاطات المتعلقة بالدرس من قبل الطلبة.
- وفي نهاية الوحدة طلب مدرس المادة من الطلبة تقديم رسومات وأشكال توضيحية مثيرة للانتباه باستخدام الحاسوب و(Data Show) لكل ما تعلموه في وحدة الضوء وبشكل مجموعات عمل، ونفذ الطلبة النشاط في الغرفة الصفية.

- هذا ولم تنفذ النشاطات المرتبطة باستخدام المنظِّمات البصرية مع وأمام طلبة المجموعة الضابطة.

تصميم الدراسة ومتغيراتها

يُعد تصميم هذه الدراسة من التصاميم شبه التجريبية حيث لم يتم فيها توزيع الطلبة عشوائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ويظهر عدد من المتغيرات في هذه الدراسة يمكن توضيحها كما يلي:

المتغيرات المستقلة؛ طريقة التدريس ولها مستويان؛

أ - التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية.

ب - الطريقة التقليدية.

أما المتغيرات التابعة فهي:

أ - مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة.

ب - فهم المفاهيم العلمية.

المعالجة الإحصائية

لوصف نتائج الدراسة وللإجابة عن أسئلتها، استخدمت الطرق الإحصائية الوصفية والتحليلية التالية:

- الصعوبة والتمييز.
- اختبار (ت) لمعرفة الفروق بين المجموعتين: التجريبية والضابطة لعينتين مستقلتين ولمعرفة تكافؤ مجموعات الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

تم إدخال استجابات الطلاب على مقياس مهارات التفكير العلمي واختبار المفاهيم العلمية إلى برنامج (SPSS). وفيما يلي عرض للنتائج حسب فرضيات الدراسة وتصميمها.

أولاً - النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى:

لفحص واختبار هذه الفرضية، تم استخدام البيانات الإحصائية المتوافرة واشتملت على بيانات عن القياس القبلي والبعدي لمهارات التفكير العلمي في مادة العلوم. وللتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بمستوى مهارات التفكير العلمي ككل وفي كل مهارة، تم تطبيق مقياس مهارات التفكير العلمي تطبيقاً قبلياً على طلبة مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، قبل البدء بعملية التدريس، وتم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، واستخدام اختبار (ت)، والجدول رقم (١) يوضح ذلك.

جدول رقم (١)
نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسط علامات الطلبة في المجموعة التجريبية ومتوسط علامات الطلبة في المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي لمهارات التفكير العلمي

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة
الملاحظة	التجريبية ن ١=٣٠	١,٠٧	٠,٥٨	٠,٢٣	٥٨	ليست ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	١,٠٣	٠,٧٦			
المقارنة	التجريبية ن ١=٣٠	٠,٨٧	٠,٦٨	٠,١٥	٥٨	ليست ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٠,٨٤	٠,٨٩			
التطبيق	التجريبية ن ١=٣٠	٠,١٥	٠,٢٥	٠,٧١	٥٨	ليست ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٠,١٠	٠,٣١			
الاستنباط	التجريبية ن ١=٣٠	١,٣٣	٠,٨٠	٠,٦٥	٥٨	ليست ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	١,٢٠	٠,٨١			
الاستقراء	التجريبية ن ١=٣٠	٠,٨٣	٠,٦١	٠,٢٧	٥٨	ليست ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٠,٨٠	٠,٨٣			
المقياس ككل	التجريبية ن ١=٣٠	٤,١٣	١,٤١	٠,٢٢		ليست ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٤,٠٣	٢,٠٤			

يُظهر الجدول رقم (١) أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية (١,٦٧)، وهذا يدل على تكافؤ مجموعات طلبة أفراد الدراسة إحصائياً في أدائهم على مقياس التفكير العلمي ككل وفي كل مهارة من مهارات التفكير العلمي مقاسا بمتوسط علاماتهم.

ثم تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي ككل وعلى كل مهارة من مهاراته، والجدول رقم (٢) يوضح ذلك.

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الملاحظة	التجريبية ن ١=٣٠	٥,١٣	١,٣٦
	الضابطة ن٢=٣٠	٤,٣٠	١,٣٤
المقارنة	التجريبية ن ١=٣٠	٨,١٧	٢,٠٠
	الضابطة ن٢=٣٠	٦,٧٠	١,٧١
التطبيق	التجريبية ن ١=٣٠	٢,٩٠	١,٠٦
	الضابطة ن٢=٣٠	٢,٣٧	٠,٩٦
الاستنباط	التجريبية ن ١=٣٠	٦,٤٧	١,٥٣
	الضابطة ن٢=٣٠	٥,٥٧	١,٨١
الاستقراء	التجريبية ن ١=٣٠	٤,٣٣	١,٢٧
	الضابطة ن٢=٣٠	٣,٥٣	١,٧٤
المقياس ككل	التجريبية ن ١=٣٠	٢٧,٠٠	٥,٠٩
	الضابطة ن٢=٣٠	٢٢,٤٧	٥,٧٢

يتضح من الجدول رقم (٢) وجود فروق ظاهرية بين المجموعتين

التجريبية والضابطة على مهارات التفكير ككل، وعلى كل مهارة من مهاراته. ولاختبار دلالة الفروق ومن ثم اختبار الفرضية الأولى، تم استخدام اختبار "ت" للبيانات المستقلة. ويظهر الجدول رقم (٣) نتائج الاختبار.

جدول رقم (٣)

نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسط علامات الطلبة في المجموعة التجريبية ومتوسط علامات الطلبة في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة
الملاحظة	التجريبية ن ١=٣٠	٥,١٣	١,٣٦	٣,٤٥	٥٨	ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٤,٣٠	١,٣٤			
المقارنة	التجريبية ن ١=٣٠	٨,١٧	٢,٠٠	٣,٤٨	٥٨	ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٦,٧٠	١,٧١			
التطبيق	التجريبية ن ١=٣٠	٢,٩٠	١,٠٦	٢,٠٣	٥٨	ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٢,٣٧	٠,٩٦			
الاستنباط	التجريبية ن ١=٣٠	٦,٤٧	١,٥٣	٢,٠٩	٥٨	ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٥,٥٧	١,٨١			
الاستقراء	التجريبية ن ١=٣٠	٤,٣٣	١,٢٧	٢,٠٥	٥٨	ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٣,٥٣	١,٧٤			
المقياس ككل	التجريبية ن ١=٣٠	٢٧,٠٠	٥,٠٥	٣,٩٧	٥٨	ذات دلالة
	الضابطة ن٢=٣٠	٢٢,٤٧	٥,٧٢			

يُظهر الجدول رقم (٣) أن قيمة (ت) المحسوبة في مقياس مهارات التفكير العلمي ككل وفي كل مهارة من مهاراته أكبر من قيمة (ت) الجدولية (١,٦٧)، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة التجريبية على مقياس مهارات التفكير ككل، ومتوسط الأداء البعدي وأفراد المجموعة الضابطة على

مقياس مهارات التفكير ككل وعلى كل مهارة من مهاراته، وكان الفرق لصالح أداء أفراد المجموعة التجريبية؛ مما يعني أن لطريقة التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية أثراً فاعلاً في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وبذلك تُقبل الفرضية الأولى.

ثانياً - النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

لفحص واختبار هذه الفرضية تم استخدام البيانات الإحصائية المتوافرة والتي اشتملت على بيانات عن التحصيل القبلي والبعدي للمفاهيم العلمية في مادة العلوم والمتضمنة مستويات التحصيل (المعرفة والتذكر، والفهم والاستيعاب، والعمليات العقلية العليا).

للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بمستوى تحصيل الطلبة للمفاهيم العلمية، تم تطبيق الاختبار التحصيلي للمفاهيم (اختبار فهم المفاهيم العلمية) تطبيقاً قبلياً على طلبة مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، قبل البدء بعملية التدريس، وتم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، واستخدام اختبار (ت)، والجدول رقم (٤) يوضح ذلك.

جدول رقم (٤)

نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسط علامات الطلبة في المجموعة التجريبية ومتوسط علامات الطلبة في المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي للمفاهيم (فهم المفاهيم العلمية)

الاستراتيجية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
المُنظمات البصرية (التجريبية)	٣٠	٧,٢٠	٢,٠٠	٠,٢٠	٥٨	٠,٨٤
الاعتيادية التقليدية (الضابطة)	٣٠	٧,١٠	١,٧٩			

يُظهر الجدول رقم (٤) أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية (١,٦٧)، وهذا يدل على تكافؤ مجموعات طلبة عينة الدراسة إحصائيا في أدائهم على اختبار فهم المفاهيم العلمية القبلي مقاسا بمتوسط علاماتهم. وتم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي والجدول رقم (٥) يوضح ذلك.

جدول رقم (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لفهم المفاهيم العلمية

الاستراتيجية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المُنظمات البصرية (التجريبية)	٣٠	٢٦,٩٠	٥,٥٦
الاعتيادية التقليدية (الضابطة)	٣٠	٢٢,٦٠	٥,٥٤

يتضح من الجدول رقم (٥) وجود فروق ظاهرية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية. ولاختبار دلالة الفروق، ومن ثم اختبار الفرضية الثانية، تم استخدام اختبار"ت" للبيانات المستقلة. ويظهر الجدول رقم (٦) نتائج الاختبار.

جدول رقم (٦)

نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسط علامات الطلبة في المجموعة التجريبية ومتوسط علامات الطلبة في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لفهم المفاهيم العلمية

الاستراتيجية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
المُنظمات البصرية (التجريبية)	٣٠	٢٦,٩٠	٥,٥٦	١٤,٨٠	٥٨	٠,٠٤
الاعتيادية التقليدية (الضابطة)	٣٠	٢٢,٦٠	٥,٥٤			

يُظهر الجدول رقم (٦) أن قيمة (ت) المحسوبة في اختبار فهم المفاهيم العلمية أكبر من قيمة (ت) الجدولية (١,٦٧)، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة على اختبار فهم المفاهيم العلمية، وكان الفرق لصالح أداء أفراد المجموعة التجريبية؛ مما يعني أن لطريقة التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية أثراً فاعلاً في فهم طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم العلمية، وبذلك تُقبل الفرضية الثانية.

واعتماداً على النتائج السابقة التي توصلت إليها الدراسة، تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١ - وجود أثر لطريقة التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية في تنمية مهارات التفكير العلمي، المحددة بالدراسة.

٢ - وجود أثر لطريقة التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية.

مناقشة النتائج وتفسيرها

زودت نتائج هذه الدراسة الأدب التربوي بدليل آخر على فاعلية وكفاءة المُنظِّمات البصرية في تنمية مهارات التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية وبخاصة في العلوم، وبهذا فهي متفقة في نتائجها مع الدراسات التي أجريت في بعض مجالاتها (محمود، ٢٠٠٣؛ بوقس، ٢٠٠٣؛ Rossa, 1996؛ Pallrand & Seeber, 1984؛ Prible & Bodner, 1989؛ حسين وزملاؤه Husin et al., 2001؛ شاهين، ٢٠٠٠؛ يوسف، ١٩٩٧).

وقد يعود السبب في النتائج المتعلقة بتنمية مهارات التفكير العلمي؛ التي توصلت إليها هذه الدراسة إلى أن استخدام المُنظِّمات البصرية التوضيحية عمل على منع أو تقليل حدوث خطأ في التفكير لأنه يعرض الموقف كاملاً، مما يمنع النظرة الجزئية للموقف، تلك التي تؤدي إلى خطأ في الاستيعاب (قطامي،

٢٠٠٣). كما أن استخدام تلك المُنظِّمات البصرية عمل على جذب انتباه الطلبة، وساعد في تركيز النظر، والتدقيق بالرسم لاكتشاف مكوناته، والإحساس بعناصره، مما أدى إلى إثارة دافعية الطلبة، وإثارة اهتمامهم لما يحويه الرسم من معلومات، يمكن الربط بينهما بسهولة ويسر.

لقد تعددت خصائص وصفات الطالب المفكر، لكن يقع على رأس هذه الخصائص مقدرة الطالب المفكر على التأمل والتصور، وإن استخدام الرسوم والأشكال التوضيحية يعمل على استبصار الموقف كاملاً، مما يسمح للطلبة بالتصور، ويسهل تكوين الصور الذهنية السليمة التي تعتبر غاية العملية التربوية.

أما ما يتعلق بفهم الطلبة للمفاهيم العلمية عند استخدام المُنظِّمات البصرية يمكن تفسير ذلك على أن استخدام المُنظِّمات البصرية ساهم في إيجاد دعم حسي للكلام المجرد، وسمح بتدفق المعلومات من خلال حاستي السمع والبصر، بدلاً من تدفقها عبر السمع وحدها، وهذا بدوره ولد مثيرات متعددة ساعدت الطلبة في تنظيم مدركاتهم وبنائها بشكل واضح وسليم، وضمن تعلماً أكثر متانةً وأبقى أثراً. ويُضاف إلى ذلك أن استخدام الرسوم والمنظِّمات البصرية ككل عمل على ربط علاقات معينة مع رموز الصور ودلالاتها، مما ساعد على استرجاع الأفكار ذات الصلة بالموقف، وربطها معاً، مسهلاً بذلك عملية نمو المعاني والمفاهيم، وميسراً استيعابها.

وإن تقديم المعلومات من خلال المُنظِّمات البصرية، ضمن سرعة توصيلها، واختصر كماً هائلاً من اللغة اللفظية، مما ساهم في زيادة تركيز الطلبة، وتقليل الحمل على السعة العقلية لهم، وأبعد الملل عن جو العملية التعليمية بما وفره من متعة وإثارة للمتعلمين.

توصيات الدراسة

١ - بيَّنَت نتائج هذه الدراسة أنّ التدريس باستخدام المُنظِّمات البصرية له أثر في تنمية التفكير العلمي وفهم المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف

الثامن الأساسي. لذا يُوصى مُعلمو العلوم للمرحلة الأساسية تدريس طلبتهم المفاهيم العلمية المتضمنة في مادة العلوم باستخدام المُنظِّمات البصرية وليس بالطريقة التقليدية فقط والمتبعة حالياً في المدارس وكذلك الاهتمام بإبراز مهارات التفكير والعمل على تنميتها من خلال قيامهم بعملية التدريس والتقويم.

٢ - الاهتمام من جانب المعنيين بشؤون التربية والتعليم عامة، والمناهج وطرائق التدريس خاصة باستخدام المُنظمات البصرية وتطبيقها في تدريس مساقات العلوم الطبيعية. وكذلك تشجيع المختصين بالتربية العملية وتدريس العلوم الذين يشاركون في تأليف الكتب المدرسية والجامعية المقررة في العلوم الاستفادة من استخدام المُنظِّمات البصرية وتطبيقاتها عند إعداد خطط المساقات.

٣ - تدعيم برامج تدريب المعلمين وتأهيلهم في أثناء الخدمة من خلال تضمين هذه البرامج بما يتيح للمعلم التعرف على استخدام المُنظِّمات البصرية وتطبيقاتها وتدريبه على كيفية تصميم وبناء وتدريس الوحدات وفقاً لهذه الاستراتيجية.

The Effect of Using Visual Organizers in Teaching Science on the Development of Scientific Thinking Skills and Understanding of Scientific Concepts by the 8th Basic Grade Students in Jordan

Dr. Bassam Abdullah Ibrahim
Education Sciences Faculty(ESF),UNRWA-UNISCO
Amman - H.K.J

ABSTRACT

This study aimed at investigating the effect of using Visual Organizers in teaching science on the development of scientific thinking skills and understanding scientific concepts by the 8th basic grade students in Jordan.

The sample of the study consists of (60) students, chosen from one of the basic private schools in Amman, divided into two groups: the experimental group with(n = 30) students, taught optics subject by using Visual Organizers method, and the control group (n = 30) taught the same subject using the traditional method.

Results revealed significant differences between the two groups in both scientific thinking skills and understanding of scientific concepts attributed to the teaching method in favor of the experimental group. Based on these findings, appropriate recommendations were suggested.

المراجـــع

١ - بوقس، نجاة عبدالله (٢٠٠٣). أثر استخدام الصور والرسوم التوضيحية في تعلم التفاصيل المعرفية ونمو السمات الإبداعية الشكلية. **مجلة القراءة والمعرفة**، جامعة عين شمس، ٢٧ (٦)، ١٣٦-١٨٢.

٢ - جانييه، روبرت (٢٠٠٠). **أصول تكنولوجيا التعليم**، ترجمة محمد المشيقع وعبدالرحمن الشاعر وبدر الصالح وفهد الفهد، الطبعة الأولى. الرياض - السعودية: منشورات جامعة الملك سعود.

٣ - الزيات، فتحي (١٩٩٥) الأسس المعرفية لتكوين العقل وتجهيز المعلومات.**سلسلة علم النفس المعرفي** (١). المنصورة - مصر: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع.

٤ - زيتون، عايش (٢٠٠٤). **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة الثالثة. عمان، الأردن: دار الشروق.

٥ - زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٢). **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات**، الطبعة الأولى. القاهرة - مصر: عالم الكتب.

٦ - شاهين، سعاد أحمد (٢٠٠٠). تأثير حجم الصورة على تحصيل تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم وعلاقة ذلك باتجاهاتهم نحو تلوث البيئة. **مجلة تكنولوجيا التعليم**، المجلد العاشر، الكتاب الثاني، القاهرة.

٧ - عبدالجليل، رجاء محمد وعبدالوهاب، فاطمة محمد (٢٠٠٣). أثر استخدام الرسوم البيانية في تدريس العلوم والجغرافيا على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاتجاه نحو استخدام الرسوم البيانية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ٨٦، يونيو، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس - مصر: كلية التربية.

٨ - عبد المنعم، علي محمد (١٩٩٤). **الوسائل التعليمية**، الطبعة الأولى. القاهرة - مصر.

٩ - علي، محمد (٢٠٠٢). **تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية**،الطبعة الأولى. القاهرة - مصر: دار الفكر العربي.

١٠ - قطامي، نايفة (٢٠٠٣). **تعليم التفكير للأطفال**، الطبعة الأولى. عمان - الأردن: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

١١ - كمب، جيرولد (١٩٩٩). **تخطيط وإنتاج المواد السمعبصرية**، ترجمة عبدالتواب شرف الدين. الكويت: وكالة المطبوعات.

١٢ - لبيب، رشدي (١٩٨١). **نمو المفاهيم العلمية**. القاهرة - مصر: الأنجلو المصرية.

١٣ - محمود، صلاح الدين عرفة (٢٠٠٣). أثر استخدام الصور والأشكال التوضيحية لتنمية عمليات التفكير لدى تلاميذ الصف الرابع والخامس الابتدائي وميولهم نحو المادة. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٨٥ مايو، جامعة عين شمس- مصر: كلية التربية.

١٤ - يوسف، فادية ديميتيري (١٩٩٧). أثر استخدام الرسوم وأسئلة التحضير على تحصيل تلاميذ الأول ثانوي ذوي السمات العقلية المختلفة للمفاهيم التصنيفية في مادة الأحياء. **مجلة تكنولوجيا التعليم**، المجلد السابع، الكتاب الثاني، القاهرة.

15 - Alvino, J.(1990). A glossary of thinking-skills terms. **Learning,** 18(6),50.

16 - Anderson, E. (2003). Design Drawing: A means toward visual literacy and the exploration of ideas in the classroom. **Technology Teacher**, 63 (2), 115-17.

17 - Costa, A. L. (1985). **A glossary of thinking skills. Developing Minds, A resource Book for teaching thinking**. Alexandria, AV: Association for supervision and curriculum development.

18 - Dake, D. (1993). Visual thinking skills for digital age. Paper presented at the Annual Conference of International Visual Literacy Association.

19 - Funhouse, I. (2001). Brain- Based Learning. retrieved March8,2003,

from: www.ss.uno.edu//ss/theory/Brain based.html <http://www.ss.uno.edu//ss/theory/Brain based.html>.

20 - Husin, W.; Joseph, K.; & Elliot, S. (2001).Promoting understanding of chemical representations: students' use of visualization tool in classroom. **Journal of Research in Science Teaching,** 38(7), 821-824.

21 - Pallrand, G.J. & Seeber, F. (1984). Spatial Ability And Achievement in Introductory Physics. **Journal of Research in Science Teaching,** 21(5), 507-516.

22 - Perkins, D. N. (1992). **Smart school: From training memories to educating minds**. New York: The Free Press.

23 - Prible, J.R., and Bodner, G.M. (1989). Spatial Ability and its Role in organic Chemistry: A study of four Organic Courses. **Journal of Research in Science Teaching,** 24 (3), 229-240.

24 - Rossa, P.I. (1996). Teaching Young Children To Think: The Effects of A specific Instructional Program. Elsevier Science Ltd, retrieved March8, 2003, from: Education, the Complete Encyclopedia.

25 - Rusbult, C. (1995). Visual Thinking and visual-verbal communication. (on line): www. Asa3.org/ASA/education/teach/visual.htm.