



استراتيجية البنتاجرام وأثرها في إكساب طلبة المرحلة المتوسطة مهارات رسم المنظور

م.د. عمر علي حمادي

مديرية تربية بغداد/الكرخ الأولى

Omar.ali1105a@cofarts.uobaghdag.edu.iq

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر استراتيجية البنتاجرام في إكساب طلبة المرحلة المتوسطة مهارات رسم المنظور، وتألف مجتمع البحث من طلبة الصف الثاني متوسط في متوسطة القادسية للبنين التابعة لمديرية تربية بغداد الكرخ الأولى للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥) والبالغ عددهم (١٠٥) طالباً موزعين على (٣) شعبة دراسية، اختار الباحث من بينهم (٣٠) طالباً بطريقة عشوائية ليمثلوا عينة البحث بعد استبعاد الطلبة الراسبين والمسجلين بنظام الانتساب، وصاغ الباحث الفرضية الصفرية الآتية: لاتوجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (.٠٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً في اختبار مهارات رسم المنظور. واعتمد المنهج التجاريي ذا الضبط الجزئي بمجموعة تجريبية واحد واختبار قبلي وبعدي، وللوصول إلى النتائج اعد الباحث اختباراً مهارياً لقياس مستوى مهارات رسم المنظور لدى الطلبة، واستناداً تقويم الأداء المهاري لتحديد درجة الطالب، وسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (.٠٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً في اختبار مهارات رسم المنظور ولصالح الاختبار البعدي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية البنتاجرام، مهارات، رسم المنظور.



The Pentagram Strategy and its Effect on Acquiring Perspective Drawing Skills among Middle School Students

Dr. Omar Ali Hammadi

Baghdad Education Directorate/Karkhst

Omar.ali1105a@cofarts.uobaghdag.edu.iq

Abstract

The current research aimed to measure the effect of the Pentagram strategy on developing perspective drawing skills among middle school students. The research community consisted of second-grade middle school students at Al-Qadisiyah Intermediate School for Boys, affiliated with the Baghdad Karkh First Education Directorate, for the academic year (2024-2025), numbering (105) students distributed among academic sections. The researcher randomly selected (30) students from among them to represent the research sample after statistically excluding students who failed and those registered in the affiliation system. The researcher formulated the following null hypothesis: There are no statistically significant differences at a significance level of (0.05) between the average scores of students in the experimental group before and after the perspective drawing skills test. The experimental method was adopted with partial control with one experimental group and a pre- and post-test. To reach the results, the researcher prepared a skill test to measure the level of perspective drawing skills among students, and a skill performance evaluation form to determine the student's score. The results showed the presence of statistically significant differences at a significance level of (0.05) between the average scores of the students of the experimental group before and after in the perspective drawing skills test in favor of the post-test.

Keywords :Pentagram Strategy, Skills, Perspective Drawing.

Received: 23/8 /2025

Accepted: 7 /9 /2025

Published: December /2025



الفصل الأول-التعریف بالبحث

مشكلة البحث

يعد تعلم القواعد الأساسية لرسم لمنظور من المهارات الضرورية لطلبة المرحلة المتوسطة إذ ترتبط رسوم الطلبة في هذه المرحلة العمرية بالواقعية فيحاولوا تجسيد الاشياء بثلاثة ابعاد وتطبيق قواعد المنظور ومحاكاة القيم اللونية وابراز الضوء والظل، وقد يساعد تعلمهم مهارات رسم المنظور بصورة صحيحة في تعزيز قدراتهم على التعبير عن الاشياء الواقعية وتحفيز قدراتهم على الادراك البصري والابداعي والذي يعد رسم المنظور احد جوانب تجلياته، وقد اكد دليل معلم التربية الفنية للمرحلة المتوسطة على اكساب الطلبة هذه المهارات وتحقيق مستوى الكفاية لديهم على اقل تقدير.

وعلى الرغم من أهمية تعلم الطلبة مهارات رسم المنظور إلا إن الملاحظة الأولية للباحث من خلال خبرته الميدانية تشير إلى إنهم يواجهون صعوبات في رسم الأشياء بابعادها الثلاث على مساحة مسطحة ثنائية الابعاد، وللتتأكد من ذلك بطريقة موضوعية اجرى الباحث دراسة استطلاعية للوقوف على مستوى خبرات الطلبة ومعرفتهم بالمهارات والقواعد الأساسية لرسم المنظور ومحاولة تشخيص سبب الصعف إن ثبت وجوده، فجاءت نتائج الدراسة متواقة مع احساس الباحث بالمشكلة، إذ بلغت نسبة الطلبة الذين يجدون صعوبة في فهم قواعد المنظور وتطبيقاتها (٦٢٪) وذلك يشير إلى وجود خلل في فهم الطلبة للمهارات والقواعد الأساسية لرسم المنظور ، كما اشارت إلى إن جزء كبير من هذه النتيجة يعود إلى طرائق التدريس التي تعتمد اسلوب الحفظ والاسترجاع وتطبيق المهارات آلياً من خلال النقل النصي المباشر دون افساح المجال للطالب لتوظيف ماتعلمه في سياق مختلف، أو ابداع اعمال فنية واعتماد هذه المهارات في تنفيذها.

من هنا برزت الحاجة إلى إيجاد بديل لتلك الطرائق واستكشاف اثر تطبيق استراتيجيات حديثة في التعلم وتلمس أثرها اجرائياً في اكساب الطلبة المهارات المطلوبة، سيما استراتيجية الـbentagram لما لها من اثر إيجابي في تعلم الطلبة واسهامهم الخبرات المعرفية والمهارية وهذا ما اثبتته الدراسات في مجال التربية الفنية والعلوم المجاورة، إذ تتميز بقدرتها على تحفيز الخيال وتنمية التفكير الابداعي وتقديم الخبرات والمفاهيم وفق مجموعة إجراءات متسلسلة في إطار منهجي يبدأ بالبسيط ويترىج إلى الصعب فالصعب، لذلك اقترح الباحث توظيف هذه الاستراتيجية لحل مشكلة البحث المتمثلة بالتساؤل الآتي: هل هناك اثر لاستراتيجية الـbentagram في اكساب طلبة المرحلة المتوسطة مهارات رسم المنظور .



أهمية البحث

١- قد يسهم البحث الحالي في تنمية القدرة المكانية والتفكير البصري والأبداعي لدى الطلبة، إذ يتطلب رسم الأشياء ثلاثة الأبعاد على سطح ثانوي الابعاد قدرة على التخيل والتفكير البصري لإدراك العلاقات بين الأشياء بابعادها الحقيقية، وتؤكد استراتيجية البتاجرام على تحفيز القدرات الذهنية للمتعلم والتركيز على جانب الفهم وليس الحفظ.

٢- قد يسهم البحث الحالي في رفع مستوى التحصيل لدى الطلبة في مادة التربية الفنية من خلال فهم وتطبيق مهارات رسم المنظور في تنفيذ الاعمال الفنية بصورة جيدة مما يؤدي إلى رفع درجاتهم في المادة.

٣- إن اكتساب الطلبة لمهارات رسم المنظور بصورة صحيحة قد يساعدهم في حياتهم المهنية في المستقبل، إذ تدخل مهارات رسم المنظور كمهارة أساسية في العديد من المجالات التي يمكن إن يعملوا فيها بعد التخرج مثل الهندسة بجميع فروعها والتصميم بجميع فروعه وحتى بعض التخصصات العلمية، فإن اكتسابهم لهذه المهارات سيساعدتهم في التفوق والابداع في مجال عملهم.

٤- قد يسهم هذا البحث في تطوير طرائق تدريس التربية الفنية بصورة عامة وتدرس المنظور بصورة خاصة في المرحلة الثانوية من خلال تقديم استراتيجية البتاجرام كبديل للطريقة التقليدية وتلمس اثرها اجرائياً.

٥- يفيد البحث الحالي مدرسي التربية الفنية والباحثين والمهتمين بالفن وطرائق تعليمه من خلال ما يسفر عنه من نتائج.

هدف البحث: قياس اثر استراتيجية البتاجرام في اكساب طلبة المرحلة المتوسطة مهارات رسم المنظور.

فرضيات البحث: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً في اختبار مهارات رسم المنظور.

الفرضية البديلة: توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً في اختبار مهارات رسم المنظور.

حدود البحث: يتحدد البحث الحالي بطلبة الصف الثاني متوسط في مديرية تربية بغداد الكرخ الاولى، للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥)، كما يتحدد باستراتيجية البتاجرام ومهارات رسم المنظور.



مصطلحات البحث

١- **استراتيجية البنتاجرام Pentagram Strategy:** عرفها (الخفاجي وأخرون، ٢٠٢١، ص ٣٧٤) بأنها "استراتيجية تعليمية جديدة تهدف لتنمية مهارات التفكير العليا كالخطيط، والمراقبة، والتقويم، وكذلك إلى تقديم نظام تعليمي جديد للطلاب، كما أنها مرنة يمكن استخدامها في جميع المراحل الدراسية والجامعة وفي كافة المواد والتخصصات، وهي تعتمد على تقديم مهامات تعليمية محددة تساعد المتعلم على القيام بعمليات مختلفة من البحث والاستكشاف للمعلومات"

التعريف الاجرائي لاستراتيجية البنتاجرام: استراتيجية تعليم حديثة تقوم على مجموعة من الخطوات الاجرائية المتتابعة، تشجع المتعلم على البحث والخطيط واتخاذ القرار واستكشاف المعلومات والقيام بعمليات التقييم، توظف اجرائياً لاكتساب طلبة المرحلة المتوسطة مهارات رسم المنظور.

٢- **الأثر Effect:** عرفه (شحاته وزينب، ٢٠١١، ص ٢٢) بأنه "محصلة تغيير مرغوب أو غير مرغوب فيه يحدث في المتعلم نتيجة لعملية التعلم"

التعريف الاجرائي لمصطلح الأثر: هو التغير الحاصل في المستوى المهاري لطلبة المرحلة المتوسطة بعد تعرضهم لخبرات تعليمية ادائية على وفق استراتيجية البنتاجرام لاكتسابهم مهارات رسم المنظور.

٣- **المهارة Skill:** عرفتها (قزامل، ٢٠١٢، ص ٧١) بأنها "انماط من السلوك العقلي والجسمي يتطلب فترة من التدريب المقصود والممارسة المنظمة بحيث يؤدي بطريقة دقيقة وملائمة، في أقل ما يمكن من الوقا والجهد، مع التكيف للظروف المتغيرة المحيطة بالعمل".

٤- **المنظور Perspective:** عرفه (الشيخلي، ١٩٩٩، ص ١٠) بأنه "مجموعة من القواعد أو الحلول التي توصل إليها الفنان بالممارسة الفعلية للفنون التشكيلية والتي بواسطتها نتمكن من تحقيق البعد الثالث أو العمق الذي نشاهده ونحسه على سطح مستوي ذي بعدين فقط والذي نسميه اللوحة".

التعريف الاجرائي لمصطلح مهارات رسم المنظور: هي قدرة الطلبة على تطبيق القواعد الأساسية لرسم المنظور في رسم أشكال هندسية بثلاثة أبعاد على سطح مستوي ثانوي الابعاد بعد إكتسابهم هذه الخبرات المخطط لها والمعدة مسبقاً على وفق اسس استراتيجية البنتاجرام.



الفصل الثاني- الإطار النظري

استراتيجية البناتجرام Pentagram Strategy

حرص القائمون على العملية التربوية والتعليمية على تطوير أساليب التدريس تماشياً مع متطلبات العصر وتطوره المتسارع سيما في مجال التكنولوجيا والالكترونيات التي أصبحت ضرورة أساسية في مختلف المجالات ومنها مجال التربية والتعليم، فظهرت نظريات عدة قدمت نماذج واستراتيجيات تعليم وتعلم حديثة تركز على دور المتعلم بوصفه مشارك نشط في عملية التعلم، متفاعل ومبادر داخل الصف، كما أكدت على التعلم الذي ينتج عنه فهم للمعلومات وتطويعها لتطبيق في مواقف أخرى مشابهة، وليس التعلم الذي ينتج عنه حفظ للمعلومات واسترجاعها في ورقة الامتحان لتحقيق درجة النجاح، وقدمنت أساليب التعلم الحديثة طرقاً مبتكرة لتعليم المهارات الأدائية تركز على تحفيز ذهن المتعلم واستثارة تفكيره الابداعي والنافذ مما يساعد في تطبيق هذه المهارات في أعمال جديدة مبتكرة.

وتعد استراتيجية البناتجرام من ابرز استراتيجيات التعلم الحديثة التي اثبتت فاعليتها في تنمية المهارات العقلية والأدائية في تخصصات مختلفة، (إذ تسعى إلى تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلم مثل التخطيط والمراقبة والتقويم، فضلاً عن ذلك تتسم بالمرونة ويمكن تطبيقها في مختلف المراحل الدراسية والتخصصات) (صالح، ٢٠١٦، ص ٧١)، (والبناتجرام مصطلح يتكون من مقطعين هما (Penta) ومعناها خماسي و(Gram) ومعناها تصميم دائري، فهي تتكون من مجموعة إجراءات متسلسلة ومنتظمة تحدث حل مشكلة معدة مسبقاً ويكون فيها المتعلم واعي بعمليات تفكيره وهو من يديرها ويعيها، وتنظم هذه الاستراتيجية المتعلمين فردياً لتنمية مهارات التفكير الذاتي لديهم، وتعزز روح الفريق والعمل الجماعي من خلال تبادل الخبرات بين المتعلمين) (غياض واحمد، ٢٠١٨، ص ٢٩-٣٠)

تساعد مهارات التفكير العليا المتعلم في إدراك الحقائق وربطها بواقعه الذي يعيشه ومعطيات بيئته، لأنها تشبه خبرات الحياة الحقيقية، إذ يتحقق التعلم عندما ترتبط المعرفة بالمتعلم عاطفياً ونفسياً وفكرياً مما يجعلها خبرات ذات معنى بالنسبة له، فلا تقتصر عملية التعلم على تزويد المتعلمين بالحقائق والمعلومات بل يجب أن تساعد في اكتساب مهارات التفكير العليا ليتمكن من توظيف ماتعلم من خبرات معرفية ومهارية داخل الصف في حياته الخاصة وحل المشكلات الحياتية التي يواجهها (صالح، ٢٠١٦، ص ٨٣)

تهدف استراتيجية البناتجرام إلى تسهيل عملية الوصول إلى المعلومات والمعارف باقل جهد واقل وقت ممكن من خلال اعتماد عمليات البحث والاستكشاف، كما تعمل على تنمية مهارات التخطيط، والمراقبة، والتقويم، ومن ثم تقديم نظام تعليمي تعليمي جيد، كما تتصف هذه الاستراتيجية (بسهولة التطبيق من خلال مجموعة من الإجراءات التفصيلية التي تمثل طريقاً واضحاً للمعلم في تدريب المتعلمين على مهارات التفكير



العليا عبر تقديم موقف تعليمي أو مسألة غير مألوفة لديهم ليتحدى بها بنياتهم المعرفية، وحفزهم على التأمل والبحث للوصول إلى حلٍ مناسب يتصف بالأصالة والجدة والمرونة) (صالح، ٢٠١٧، ص ١٢)
الإجراءات الرئيسية لتطبيق استراتيجية البنتاجرام: (السعدي وعادل، ٢٠٢٣، ص ٩٩٩-١٠٠٠)

- تهيئة المتعلمين: من خلال عرض المشكلة والأهداف.
- عرض المهمة: عرض أسئلة تمهيدية حول أهداف المهمة ومساعدة الطلبة في إيجاد إجابات مناسبة.
- تنفيذ المهمة: يقسم المعلم المتعلمين إلى مجموعات ويطلب منهم السير وفق خطوات الاستراتيجية وطرح الأسئلة على أنفسهم قبل وأثناء وبعد أداء المهمة.
- الواجبات والتکليفات: يكلف المعلم طلبه بواجب منزلي يتم إنجازه باستعمال استراتيجية البنتاجرام.

مكونات استراتيجية البنتاجرام: تتكون هذه الاستراتيجية من خمس أطوار متسللة تمثل الخطوات الإجرائية الأساسية لتنفيذ المهام التعليمية من قبل المتعلمين وهي كما يأتي:

- ١- طور المعرفة: في هذه المرحلة يتم جمع المعلومات من المصدر أو من الشيء وربطها ببعضها البعض وتوفير خلفية معرفية عن موضوع الدرس وتقدم صورة متكاملة عن المهمة التعليمية وطرح أسئلة جوهرية لتحديد الأهداف.
- ٢- طور التخطيط: تنظم في هذه المرحلة المعلومات التي تم جمعها في طور المعرفة وتكوين تصور لخطوات تنفيذ المهام المطلوبة والإجابة عن الأسئلة السابقة وتحديد الوسائل المناسبة لتحقيق الهدف المطلوب.
- ٣- طور اتخاذ القرار: هو طور اختيار المتعلمين للطريقة المثلثي من بين البدائل المقترحة لتأدية المهمة، فيقوموا بعملية مفاضلة بين مجموعة الحلول المطروحة لذا يجب اعطائهم الوقت الكافي لاتخاذ القرار.
- ٤- طور التطبيق: في هذه المرحلة تنفذ الفروض التي خطط لها وتم اختيارها، فهي تتضمن القيام بالإجراءات والتجارب والأنشطة التي ينخرط فيها المتعلمون، وهو طور حاسم في نجاح المهمة والتوصل إلى حلول مناسبة.
- ٥- طور التقويم: يتم في هذا الطور عملية المتابعة والتقييم المستمر لما يقوم به المتعلمون في كل الأطوار والحكم على خطوات سير تنفيذ المهمة. (الخاجي وأخرون، ٢٠٢١، ص ٣٧٤-٣٧٥)

أبعاد استراتيجية البنتاجرام: تتضح قبل وأثناء وبعد تنفيذ كل طور من أطوار الاستراتيجية كما يأتي:

- قبل تنفيذ الطور: كسر الجمود، والتركيز للتأمل في لمهمة، وعمل عصف ذهني وتحفيز روح المنافسة والتحدي، والداعية للتفكير.
- أثناء تنفيذ الطور: ضرب الأمثال وسرد القصص والكلمات التحفيزية وادارة الوقت.



- بعد تنفيذ الطور: تحويل الصف الدراسي إلى بيئة تعليمية تفاعلية نشطة تشجع على الاستقصاء والاستكشاف عبر الحوار ومناشة وجهات النظر، والتشجيع على اعتماد الاستراتيجية بوصفها مهارة حياتية (الحميري ومحمد، ٢٠٢٢، ص ٢١٣-٢١٤)

خصائص استراتيجية البتاجرام: (صالح، ٢٠١٦، ص ٧٢)

١. مستمرة ترصد التغيرات التي تحدث في كل دورة مع اجراء تصحيحات.
٢. مرنّة ولا تتلزم بخطوطٍ ثابتة إذ يمكن البدأ في طور معين قبل الانتهاء من سابقه.
٣. تكاملية إذ إن إتقان أي طور يتوقف على إتقان باقي الأطوار.
٤. متداخلة بحيث يؤثر التغيير في أي طور على الأطوار الأخرى.
٥. منتظمة تبدأ بالدخلات ثم الأطوار ثم تنتهي بمخرجات جديدة في كل دورة.

أوجه القصور في استعمال استراتيجية البتاجرام والحلول المقترنة:

ذكر بعض الباحثون مجموعة من الصعوبات التي يواجهها المعلمون عند تنفيذ استراتيجية البتاجرام تمثل أوجه القصور لهذه الاستراتيجية، (فهي تحتاج إلى وقت وجهد في التخطيط والإعداد المسبق، كما إن عملية التقويم التي تجري بشكل فردي وجماعي هي الأخرى تحتاج إلى وقت اطول في التنفيذ، وإن مراعاة فروق المتعلمين الفردية في قدراتهم العقلية يتطلب جهداً إضافياً، فضلاً عن كونها طريقة غير مألوفة لدى الطلبة) (الحميري ومحمد، ٢٠٢٢، ص ٢١٦)

وعلى الرغم من ذلك يمكن تذليل هذه الصعوبات بكثرة الممارسة التي تكسب المعلم المهارة والمرنة في التخطيط والإعداد المسبق وإدارة الوقت إثناء التنفيذ بنجاح وتنظيم عملية التقويم وفقاً لمراعاة وقت الدرس، ومن الجدير بالذكر إن هذه الصعوبات فضلاً عن كونها صعوبات تنظيمية وإدارية بسيطة فهي ترتبط جميعها بالمعلم مما يسهل عملية ملgettتها من قبله لما يمتلك من خبرات معرفية ومهارية تتعلق بالتدريس وإدارة الصف اكتسبها من خلال الدراسة والممارسة الميدانية، أما كونها طريقة غير مألوفة لدى المتعلمين يرى الباحث إن هذه النقطة إيجابية لأنها تكسر الروتين والنمطية التي اعتادها المتعلمين في عملية التدريس وبالتالي إثارة روح الفضول والاستكشاف لديهم وتحفيزهم على التفاعل والمشاركة، كما يمكن تعريفهم بهذه الطريقة وشرحها بشكل مفصل قبل اعتمادها في تقديم الدرس.

بصورة عامة تعد هذه الاستراتيجية إحدى استراتيجيات التعلم النشط التي تقوم على استثارة الدافعية نحو التعلم ومراعاة الفروق الفردية والتحدي المناسب لحل مشكلات حقيقية ترتبط بحياة المتعلم، وتهيئة بيئة تعليمية تفاعلية نشطة تشجع على المشاركة والاندماج في البحث عن الحلول المناسبة، كما تعتمد مبدأ الإتقان والتكامل في جميع خطواتها الإجرائية إذ يجب تحضير كل ما يلزم من أجهزة وأدوات ومواد ووسائل



عرض وإيضاح قبل الشروع بعملية التدريس، وتعمل هذه الاستراتيجية على مراعاة العمل الجماعي والفرق الفردية في آن واحد من خلال تنظيم عملية التعلم بشكل فردي وتشجيع المتعلم على البحث وتقديم الحل، ومن ثم مناقشة الحلول الفردية المقدمة من قبل الطلبة الآخرون فضلاً عن تكوين مجموعات تقدم كل واحدة منها الحل الذي تراه مناسباً بعد مناقشته بين أعضاء المجموعة ومن ثم مع أعضاء المجاميع الأخرى لتحفيزهم على العمل التعاوني بروح الفريق الواحد، وبناءً على ذلك اعتمادها الباحث في تدريس الطلبة وآكاسابهم مهارات رسم المنظور.

المنظور Perspective

سعى الإنسان منذ القدم إلى تمثيل عالمه المرئي والأشياء التي يراها ويتعامل معها في حياته الواقعية، وبدا ذلك واضحاً في اثاره سلما رسوم الكهوف التي تطورت تدريجياً عبر الحقب الزمنية لأنسان الكهوف في محاولة لإظهار البعد الثالث في مشاهد الصيد التي رسمها على جدران الكهوف، وفي ذلك إشارة إلى الحاجة لفهم كيفية إدراك العين للأشياء في فضائها الحقيقي والعوامل المؤثرة في ذلك مثل زاوية الرؤية وبعد عن الأشياء المنظورة والحجم وغيرها من الأمور التي تبلورت فيما بعد لتشكل الأساس الذي انبع منه علم المنظور " ويمثل العام ١٧٢٧ البداية الحقيقية للمنظور الحديث إذ تم الاتفاق على القواعد والمصطلحات لوضع الشروط الدولية لتوحيد إعمال الرسم الهندسي " (عبدالعظيم، ٢٠١١، ص ١٢)، ويمثل المنظور أداة لمحاكاة العالم الواقعي ثلاثي الأبعاد، وعلم إدراك العمق على سطح مستوى ثانوي الأبعاد، فهو فن وعلم في نفس الوقت، فن لأنه يمكن الفنان من رسم الأشياء بواقعية عالية والتعبير عن الحجم والمسافة والعمق كما تبدو في الواقعها، وعلم لأنه يستند إلى اسس وقواعد هندسية دقيقة.

وفي مجال التربية الفنية يعد رسم المنظور من المهارات الأساسية التي يتعلمها الطالب ليس بوصفه تقنية للرسم وتمثيل العمق على سطح ذو بعدين فقط، بل لأنه أداة تعبيرية تساعده على فهم العالم من حوله وإدراك كيفية تغير شكل وحجم الأشياء بتغير المسافة وزاوية النظر ومحاولة تطبيق هذه القواعد في تصوير الأشياء .

يمكن المنظور الفنان من رسم صورة مشابهة للصورة الفوتوغرافية من خلال عمليتين رئيسيتين هما الإسقاط والتقاطع، وإن مركز الصورة يمثل نقطة نهاية تشبه فتحة العدسة، والأشكال المنظورة تتكون من خطوط تلتقي في نقطة النهاية التي تسمى نقطة التلاشي (سلمان وآخرون، ٢٠٢١، ص ١١)، (ومن أمثلة ذلك تقارب قضبان سكة القطار وخطي الطريق الجانبيين حتى يبدوان انهما يتلاقيا في ابعد نقطة في العمق(نقطة التلاشي) وما نراه في هذه الحالة لا يتوافق مع الحقيقة لأننا نعرف إن الخطوط المتوازية لا تلتقي أبداً، وفي حيرة الإنسان بين رسم نظرة العين أم نظرة العقل توصل إلى أسلوب رسم هنسي له قواعده وأسلوبه الخاص فاصبح المنظور من أهم فنون الرسم) (عبدالعظيم، ٢٠١١، ص ١٥)



أسس وعناصر المنظور

هناك مجموعة من العناصر تشكل في مجملها المكونات الأساسية للمنظور، وإن معرفة هذه العناصر ودورها في تمثيل العمق يساعد فهم الرسم المنظوري، وهذه العناصر هي:

١. خط الأفق: هو خط وهما تلتقي عنده السماء بالأرض، يتغير موقعه فيرتفع وينخفض تبعاً لارتفاع وانخفاض الشخص الناظر (مستوى النظر).
٢. نقطة التلاشي: تقع هذه النقطة على خط الأفق وتحرك يميناً وشمالاً تبعاً لحركة الشخص الناظر، تلتقي فيها الخطوط الصادرة من جميع زوايا الجسم المرسوم.
٣. مستوى النظر: هو المستوى الذي يمر بخط الأفق ويكون بمستوى عين الناظر.
٤. خطوط النظر: هي الخطوط الصادرة من عين الناظر إلى الجسم المراد رسمه.
٥. مستوى الأرض: هو المستوى الذي يفترض وفوق الناظر عليه أحياناً، وتستقر عليه الأشكال المرسومة وتؤخذ منه القياسات العمودية. (سلمان واخرون، ٢٠٢١، ص ١٢-١٤)
٦. البعد عن الجسم المنظور: يجب اختيار بعداً مناسباً عن الجسم المنظور لأن القرب زيادة عن اللزوم يؤدي إلى حدوث تباين في إبعاد الجسم، والبعد زيادة عن اللزوم لا يعطي الشكل المناسب.
٧. ارتفاع عين الناظر: تختلف صورة الجسم المنظور المرسومة باختلاف ارتفاع عين الناظر بالنسبة للجسم (أعلى أو وسط، أو أسفل) الجسم.
٨. زاوية النظر: يتغير الجزء المرئي من الجسم بتغيير زاوية النظر إليه، لذا يجب التأكيد على الجانب الأهم من الجسم ووضعه في بصورة أكثر مقابلة للناظر. (القضاة، ٢٠٠٠، ص ٨٨)

قواعد رسم المنظور

- ١- تصاغر الحجوم: تبدو الأجسام أصغر حجماً كلما بعدت عن عين الناظر، ويمكن ملاحظة ذلك في أعمدة الكهرباء إذ تبدو القريبة منها أكبر حجماً والبعيدة أصغر.
- ٢- تقصير المسافات: المسافات المتساوية تبدو وكأنها تتقلص كلما بعذت عن عين الناظر، ويمكن ملاحظة ذلك في الروافد الوسطية لسكة القطار.
- ٣- تراكب الأشكال: تبدو الأجسام المنظورة متراكبة بعضها فوق البعض الآخر، فيحجب الجسم الأول جزء من الجسم الثاني، والثاني يحجب جزء من الجسم الثالث، وهكذا إلى أن تبدو بعدها متلاشية، ويمكن ملاحظة ذلك في النظر إلى البنيات أو مجموعة مركبات.
- ٤- تغير درجة أضاءة اللون: تبعاً لبعده أو قربه عن الناظر، كما يتأثر بالعوامل المناخية أيضاً. (عبدالعظيم، ٢٠١١، ص ٢٧)



٥- ظاهرة الضوء والظل: تمكنا هذه الظاهرة من تمييز ملامح الأشياء، إذ سقوط الضوء على جسم ما يولد منطقة مضاء وتنظر عكسها منطقة ظل فتبرز ملامح وتفاصيل الجسم. (القضاة، ٢٠٠٠، ص ٢٣)

تمثل أسس وعناصر رسم المنظور وقواعد خطوة أساسية لطالب المرحلة المتوسطة تساعد في فهم ابعاد الأشياء ثلاثية الأبعاد ورسمها كما تبدو في الواقع على سطح ثانوي الأبعاد، إذ تمكّن هذه القواعد الطالب من تمثيل العمق من خلال تقصير المسافات بين الأجسام التي تتضاعف حجومها بتجاه نقطة التلاشي مما يجعلها تبدو مجسمة وليس اشكال مسطحة، فضلاً عن ذلك تساعد هذه القواعد والأسس الطالب في تمثيل الأشكال المعقدة بسهولة أكبر بعد إتقانه رسم الأشكال البسيطة مثل المكعبات ومتوازي المستطيلات وغيرها، وبصورة عامة تمكّن هذه القواعد الطالب من ترجمة ما يراه إلى رسم واقعي يراعي فيه تمثيل المسافة الحقيقية والفضاء والعمق، (وإن اخفاقات الطلبة في رسم الأشكال بشكل واقعي على ورقة الرسم أو لوحة الرسم تكشف عن عدم دراية أو معرفة كافية بقواعد رسم المنظور، وعدم إدراك للتغيرات التي تطرأ على الشكل بتغيير المسافة المنظور أو مكان الناظر) (حمد، ٢٠١٧، ص ١٨٤)

دراسات سابقة: لا توجد دراسات سابقة جمعت بين استراتيجية البتاجرام ومهارات رسم المنظور (على حد علم الباحث)، لذلك قسم الباحث الدراسات السابقة إلى قسمين كما يأتي:

أولاً: دراسات سابقة تناولت استراتيجية البتاجرام

١. دراسة (صالح، ٢٠١٦) هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على إستراتيجية البتاجرام لتنمية مهارات حل المشكلات بطرق إبداعية لدى الطالب المهووبين في ضوء نظرية تريز، وتتألفت عينة البحث من (٣٢) طالب واعتمد الباحث التصميم التجريبي ذات المجموعة الواحد والاختبارين القبلي والبعدى، وصمم الباحث اختبار حل المشكلات بطرق إبداعية، وللوصول إلى النتائج استعمل الباحث اختبار (t-test) لعينة واحدة، واسفرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائياً بين متوسط درجات الطلبة في اختبار مهارات حل المشكلات بطرق إبداعية الكلية القبلي والبعدى لصالح الاختبار البعدي.

٢. دراسة (حلو، ٢٠٢٢) هدفت الدراسة إلى تعرف أثر استراتيجية البتاجرام في الفهم العميق في علم الاحياء لطلاب الصف الثالث متوسط، وتتألفت عينة البحث من (٤٠) طالباً واعتمد الباحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتجريبية ووضع فرضية صفوية تنص على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، واعد الباحث اختباراً لفهم العميق وللوصول إلى النتائج استعمل الباحث اختبار (t-test) لمجموعتين وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.



ثانياً: دراسات سابقة تناولت رسم المنظور

١. دراسة(حمد ٢٠١٧) هدفت الدراسة إلى تعرف اثر استراتيجية تعليم القرآن في تنمية مهارة رسم المنظور لطلاب الصف الرابع العلمي، وتكونت عينة البحث من (٢٠) طالبةً واعتمدت الباحثة التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة ووضعت فرضية صفرية تنص على لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (.٠٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي المعرفي-المهاري القبلي والبعدي لمهارة رسم المنظور، وللوصول الى النتائج استعملت الباحثة اختبار (t-test) لمجموعة واحدة، وسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات الطالبات في الاختبارين ولصالح الاختبار البعدي.
٢. دراسة(عيادة ٢٠٢٢) هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية مهارات التفكير المنظومي لإتقان الاداء المهاري في رسم المنظور لطلاب الصف الثاني المتوسط، تألفت عينة البحث من (٣٠) طالباً واعتمد الباحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتتجريبية ووضع فرضية صفرية تنص على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (.٠٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الاتقان المهاري، وللوصول إلى النتائج استعمل الباحث معادلة كيودر ريتشاردسون وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.



الفصل الثالث- منهجية البحث وإجراءاته

منهج البحث: اعتمد الباحث المنهج التجاري بالتصميم ذو المجموعة الواحدة واختبار قبلي وبعدي، والجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١): التصميم التجاري

المتغير التابع	الاختبار البعدي	المتغير المستقل	الاختبار القبلي	المجموعة
مهارات رسم المنظور		خطط تدريسية على وفق استراتيجية البتاجرام		مجموعة تجريبية واحدة

مجتمع البحث: تألف مجتمع البحث من طلبة الصف الثاني متوسط في متوسطة القادسية للبنين التابعة لمديرية تربية بغداد الكرخ الأولى للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥) والبالغ عددهم (٥٠١) طالباً موزعين على ثلاثة شعب دراسية.

عينة البحث: اختار الباحث بطريقة عشوائية (٣٠) طالباً ليمثلوا عينة البحث الأساسية، بعد استبعاد الطلبة الراسبين والمسجلين بنظام الانساب.

إعداد الخطط التدريسية: قام الباحث بإعداد محتوى تعليمي مهاري بعد الاطلاع على مجموعة من الأدبيات والبحوث التي تناولت مهارات رسم المنظور، وتأسисاً على ماجاء به دليل المعلم لتدريس التربية الفنية للمرحلة الإعدادية في موضوع رسم المنظور، وقد صمم الباحث خمس خطط تدريسية على وفق استراتيجية البتاجرام ووضع لها خمس أهداف تعليمية جرى تحليلها إلى (٢٥) هدفاً سلوكيأً.

أداة البحث: اعد الباحث اختباراً مهارياً لقياس مستوى أداء الطلبة في تطبيق قواعد واسس المنظور تألف من ثلاثة اسئلة مهارية (ادائية)، ينتمي فيه الطلبة ضمن مجموعات محددة لتنفيذ المهارات المطلوبة، وقد عرض الباحث أسئلة الأختبار على مجموعة من السادة المحكمين المختصين في المجال التشكيلي-الرسم والتربية الفنية والقياس والتقويم للتحقق من صدق الأختبار وقدرته على قياس ما أعد من أجله، وبعد الأخذ بآراء السادة المحكمين وإجراء التعديلات الالزمة بلغت نسبة الاتفاق (٨٠٪) وفقاً لمعامل اتفاق (Cooper)، وتشير هذه النسبة إلى صلاحية الأختبار لقياس المهارات المطلوبة.

ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات الاختبار اعتمد الباحث طريقة التطبيق وإعادة التطبيق بعد فترة زمنية بلغت (٢١) يوماً ، ثم استعمل معامل ارتباط (بيرسون) لإيجاد نسبة الارتباط بين التطبيقين وقد بلغت (٧٨٪).



وتعد هذه النسبة جيدة وتشير إلى ثبات الاختبار (إذ إن نسبة الارتباط تكون مقبولة إذا تجاوزت ٠،٧٠) (الخاجي وحميد، ٢٠١٥، ص ١٠٤)، فاصبح الاختبار جاهز للتطبيق بصورةه النهائية (ملحق ١).

استمارة تقويم مهارات رسم المنظور: لغرض قياس مستوى الأداء المهاري لدى الطلبة عينة البحث وبعد إطلاع الباحث على مجموعة من الأدبيات والدراسات السابقة، قام بتصميم استمارة ملاحظة لتقويم أدائهم المهاري في رسم المنظور، وعرضت الاستمارة على مجموعة من السادة المحكمين الاختصاص في مجال التربية الفنية والشكيلي والقياس والتقويم، وأجرى الباحث بعض التعديلات على فقرات الاستمارة وفقاً لآراء السادة المحكمين، واستعمل معادلة (Cooper) لحساب نسبة الافق التي بلغت (٠،٨٣) وهذه النسبة تشير إلى صلاحية الاستمارة لتحقيق الهدف المرجو منها، فاصبحت الاستمارة في صورتها النهائية تتألف من (١٠) فقرة بميزان خماسي فتكون الدرجة الكلية العليا التي يحصل عليها الطالب (٥٠)، والدرجة الكلية الدنيا (١٠) درجة، (ملحق ٢).

الفصل الرابع- عرض النتائج وتفسيرها

للحصول على صحة فرضية البحث (لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠،٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً في اختبار مهارات رسم المنظور، استعمل الباحث اختبار (t-test) لمجموعة واحدة لتعرف دلالة الفروق بين درجات الطلبة في الاختبارين القبلي والبعدي، وقد بلغت قيمة الفرق بين المتوسطات الحسابية في الاختبارين (١٣) درجة، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (١٢،٩٤) في حين بلغت قيمة (t) الجدولية (٢،٠٤٥) عند مستوى دلالة (٠،٠٥) ودرجة حرية (٢٩)، نلاحظ إن قيمة الثانية المحسوبة أكبر من الجدولية لذلك ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة (توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠،٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية قبلياً وبعدياً في اختبار مهارات رسم المنظور ولصالح الاختبار البعدي، والجدول (٢) يوضح نتائج الاختبار التائي.

الجدول (٢): نتائج اختبار (t-test)

مستوى الدلالة (٠،٠٥)	درجة الحرية	قيمة T		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العينة	
		الجدولية	المحسوبة			البعدي	القبلي
دال إحصائياً	٢٩	٢،٠٤٥	١٢،٩٤	٥،٥	٣٩	٢٦	٣٠

بالنظر إلى النتائج في الجدول (٢) يمكن القول إن الطلبة عينة البحث حققوا تقدماً ملحوظاً في إكتساب مهارات رسم المنظور التي تعلموها من خلال تدريسهم على وفق استراتيجية البتاجرام، وإن لهذه الاستراتيجية أثر إيجابي في إكساب طلبة الصف الثاني متوسط مهارات رسم المنظور، ويمكن إن تعزا هذه النتيجة إلى الآتي:



- ١- تشجع عملية تصميم التدريس على وفق استراتيجية البنتاجرام الطلبة على المشاركة الفعالة وتبعدهم عن الأسلوب التقليدي الذي يعتمد التلقين والاسترجاع، وذلك يسهم في كسر الملل والرتابة و يجعل عملية التعلم أكثر حيوية وفاعلية.
- ٢- إن الخطوات المرنة لاستراتيجية البنتاجرام وأنشطتها أتاحت المجال أمام الطلبة للتفكير والبحث وإظهار مهاراتهم الأدائية والعقلية في إكتساب مهارات وخبرات جديدة وربطها بخبراتهم السابقة.
- ٣- تسهم استراتيجية البنتاجرام في تحويل الأفكار والمفاهيم المجردة إلى انشطة عملية ملموسة يمكن فهمها وتطبيقاتها من قبل الطلبة.
- ٤- تتيح استراتيجية البنتاجرام الفرصة أمام الطلبة لتعلم الخبرات والمفاهيم الجديدة ذاتياً معتمدين على أنفسهم من خلال عمليات الاستكشاف والاستقصاء.
- ٥- إن عمل الطلبة بشكل مجموعات يحفزهم على المبادرة وأبداء الرأي والمشاركة في إيجاد الحلول في جو من المتعة والإثارة، وذلك يرفع مستوى دافعياتهم للتعلم واكتساب المهارات وهذا ما انعكس إيجاباً في إكتسابهم مهارات رسم المنظور.

الاستنتاجات: في ضوء النتائج التي اسفر عنها البحث الحالي استنتاج الباحث إن توظيف استراتيجية البنتاجرام في تدريس طلبة الصف الثاني متوسط له أثر إيجابي في إكتسابهم مهارات رسم المنظور.

الوصيات:

- ١- اعتماد استراتيجيات التعلم الحديثة في تدريس طلبة المرحلة المتوسطة مادة التربية الفنية، سيما استراتيجية البنتاجرام لما لها من أثر إيجابي اثبتته نتائج البحث الحالي في تعلم الطلبة وإكتسابهم مهارات رسم المنظور.
- ٢- إقامة دورات تدريبية وورش عمل لتزويد المدرسين بالمعلومات والمهارات الالزمة لتطبيق استراتيجيات التدريس الحديثة ومنها استراتيجية البنتاجرام.

المقترحات:

- ١- توظيف استراتيجية البنتاجرام في تنمية مهارات التحليل الفني لدى طلبة المرحلة الإعدادية.
- ٢- فاعلية استراتيجية البنتاجرام في تنمية الذائقية الجمالية لدى طلبة المرحلة المتوسطة.



المصادر

- ١- حلو، محمد عباس: أثر استراتيجية البتاجرام في الفهم العميق في علم الاحياء لطلاب الصف الثالث متوسط، مجلة أوروك للعلوم الإنسانية، مجلد ١٦، العدد ١ - ج ٢، جامعة المثنى، العراق، ٢٠٢٢ .
- ٢- حمد، بتول عبد الأمير: إستراتيجية تعلم لأقران وأثرها في تنمية مهارة رسم المنظور، مجلة الأكاديمي، العدد ٨٥، بغداد، ٢٠١٧ .
- ٣- الحميري، هاجر عبد الدايم مهدي، و محمد كريم فرحان الفلاوي: رؤية تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلم، ط ١، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٢٢ .
- ٤- الخفاجي، رائد ادريس، وآخرون: التكنولوجيا الحديثة واستراتيجيات التدريس مداخل علاجية وتواصل تعليمي، ط ١، مكتبة نور الحسن للطباعة والتضييد، بغداد، ٢٠٢١ .
- ٥- الخفاجي، رائد ادريس، وعبدالله مجيد حميد: الوسائل الاحصائية في البحوث التربوية والنفسية مفهومها اهميتها تطبيقاتها باستخدام الحقيقة الاحصائية SPSS، ط ١، دار دجلة، عمان، ٢٠١٥ .
- ٦- الساعدي، ايمان جبار، وعادل كامل الريبيعي: أثر استراتيجية البتاجرام في تحصيل مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي، بحث منشور، مجلة انساق، مجلد ٣٧، عدد ٢، بغداد، ٢٠٢٣ .
- ٧- سلمان، عبدالله سعدون، وآخرون: المنظور، ط ١، وزارة التربية العراقية-المديرية العامة للتعليم المهني، بغداد، ٢٠٢١ .
- ٨- شحاته، حسن، وزينب النجار: معجم المصطلحات التربوية والنفسية، ط ٢، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، ٢٠١١ .
- ٩- الشيخلي، اسماعيل ابراهيم: المنظور، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٩ .
- ١٠- صالح، عمرو سيد: استراتيجية البتاجرام لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، مكتبة الانجلوالمصرية، مصر، ٢٠١٦ .
- ١١- صالح، عمرو سيد: فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجية البتاجرام لتنمية مهارات حل المشكلات بطرق ابداعية لدى الطالب الموهوبين في ضوء نظرية تريز، الملتقى الثالث للمركز الوطني لأبحاث الموهبة والإبداع، السعودية، ٢٠١٦ .
- ١٢- _____: استراتيجية البتاجرام ونظرية تريز لحل المشكلات بطرق ابداعية، مكتبة الانجلوالمصرية، مصر، ٢٠١٧ .
- ١٣- عبدالعظيم، ايمن فاروق: فن المنظور الهندسي، ط ١، مطبوعات ادارة النشر العلمي، جامعة الطائف، ٢٠١١ .
- ١٤- عيادة، لوي دحام: فاعلية مهارات التفكير المنظمي لإتقان الأداء المهاري في رسم المنظور لطلاب الصف الثاني المتوسط، مجلة كلية التربية الأساسية، مجلد ٢٨، العدد ١١٤، العراق، ٢٠٢٢ .
- ١٥- غياض، رغد زكي، واحمد علي الشنجر: تحديات في استراتيجيات طائق التدريس، ط ١، مكتب زاكي للطباعة، العراق، ٢٠١٨ .
- ١٦- قزامل، سونيا هانم، المعجم العصري في التربية، ط ١ ، المجلد ١ ، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠١٢ .
- ١٧- القضاة، فواز: الظل والمنظور الهندسي، دار مجذاوي للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٠ .



ملحق (١) الاختبار المهاري لرسم المنظور

عزيزي الطالب ...

اتبع خطوات الاداء المهاري لرسم المنظور في تنفيذ ما يأتي مراعياً اسس وقواعد رسم المنظور:

- ١- شارع في حالة المنظور بنقطة تلاشي واحدة(نقطة الرئيسة-ن) يحتوي في احد جوانبه مجموعة من البناءيات وفي الجانب الآخر مجموعة من اعمدة الكهرباء.
- ٢- مكعبين في حالة المنظور بثلاث نقاط تلاشي(نقطة الرئيسة-ن ونقطتان ثانويتان-ق و ق) الأول يقع تحت مستوى النظر يمين الناظر، والثاني يقع فوق مستوى النظر يسار الناظر.
- ٣- مستوى خط الافق في اللوحة وفقاً لحركة الناظر كما يأتي:
 - أ- اذا كان الناظر جالساً.
 - ب- اذا كان الناظر واقفاً على ارض مستوية(خط الارض).
 - ت- اذا كان الناظر واقفاً على مرتفع.

ملحق (٢) استماراة تقويم الاداء المهاري لرسم المنظور

تنفيذ المهارة بدرجة						الفقرات	ت
ضعيف	مقبول	متوسط	جيد	جيد جداً			
					تحديد مستوى خط الافق وفقاً لحركة الناظر	١	
					تحديد نقاط التلاشي الرئيسية والثانوية	٢	
					تحديد منطقة رسم الشكل (اعلى، في، اسفل خط الافق)	٣	
					تقسيم المسافات بين الوحدات بشكل منتظم	٤	
					مراجعة مستوى النظر في رسم الاشكال	٥	
					تحديد مستوى خط الارض في الرسم	٦	
					تحديد موقع نقطة التلاشي وفقاً لموقع الناظر	٧	
					قاعدة تراكب الاشكال المرسومة	٨	
					تحقيق مستوى من الاتقان في رسم الاشكال	٩	
					تصاغر الحجوم باتجاه نقطة التلاشي	١٠	