Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (31) : 30 Aug 2021
P: 20 - 38

AJSRP
ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (31) : 30 أغسطس 2021 م
ص: 20 - 38

Evaluation of Diagrams in Science Textbooks for Middle school in The Kingdom of Saudi Arabia

Khulood Abdullah Al-Subaiee
Samar Suleiman Al-Raddadi
Sawsan Nasser Al-Ahmadi
Alrayan Colleges || KSA

Abstract: The aim of the current research is to determine the extent to which the images, drawings and tables included in science textbooks for all middle school grades meet the textbooks standards, which are: (appropriateness of the shape's position to the concept, clarity and attractiveness of the colors, titles, size, realism, density of shapes, clarity, adequacy of number). To achieve the research goal the descriptive analytical approach was used, The research ppopulation consisted of all science textbooks for middle school (6) textbooks of the edition (2019). The results showed that the highest standard for images is: (titles) by (69%), and the highest standards for drawings are: (appropriateness of the shape's position to the concept, clarity and attractiveness of the colors, titles, density of shapes, clarity) by (40%), while the highest standard for tables is: (realism) by (16%).

As for the least applicable standard in the images is (size) by (46%), and the least applicable standards in the drawings are (appropriateness of the shape's position to the concept, clarity and attractiveness of the colors) by (27%), and the least standards that applies to the tables are (clarity and attractiveness of the colors, and appropriateness of the shape's position to the concept) by (7%).

In light of the results, it was recommended that attention should be paid to image standards (size, clarity and realism), as well as the need to pay attention to drawings standards (appropriateness of the shape's position to the concept, clarity and attractiveness of the colors, titles, density of shapes, clarity, and adequacy of number), as well as the need to pay attention to tables standards (appropriateness of the shape's position to the concept, clarity and attractiveness of the colors, titles, density of shapes, clarity, and adequacy of number) in science textbooks for the middle school.

Keywords: Science textbooks, Diagrams, Images, Drawings, Tables.

تقييم الرسوم التوضيحية في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية

خلود عبد الله السبيعي
سمر سليمان الردادي
سوسن ناصر الأحمدي
كليات الريان || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث الحالي إلى تحديد مدى تحقيق الصور والرسوم والجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية وهي: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، وضوح الألوان وجاذبية اللون، العناوين، الحجم، الواقعية، كثافة الاشكال،

الوضوح، كفاية العدد)، ولتحقيق هدف البحث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتكون مجتمع البحث من جميع كتب العلوم لصفوف المرحلة المتوسطة وعددها (6) كتب طبعة (2019)، وأظهرت نتائج البحث أن أعلى معيار تحقق للصور هو: (العناوين) بنسبة (69%)، وأعلى معيار تحقق للرسوم هو: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، وضوح الألوان وجاذبية اللون، العناوين، كثافة الأشكال، الوضوح) بنسبة (40%)، بينما أعلى معيار تحقق للجداول هو: (الواقعية) بنسبة (16%).

أما المعيار الأقل انطباقاً في الصور هو معيار (الحجم) بنسبة (46%)، وأقل معيار انطباقاً في الرسوم هو معيار (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون) بنسبة (27%)، وأقل معيار انطباقاً للجداول هو معيار (وضوح الألوان وجاذبية اللون، ومناسبة موقع الشكل للمفهوم) بنسبة (7%).

وفي ضوء النتائج أوصت الباحثات بضرورة الاهتمام بمعايير الصور من ناحية (الحجم والوضوح والواقعية)، وكذلك ضرورة الاهتمام بمعايير الرسوم من ناحية (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح، وكفاية العدد)، وأيضاً ضرورة الاهتمام بمعايير الجداول من ناحية (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح، وكفاية العدد) في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة.

الكلمات المفتاحية: كتب العلوم، الرسوم التوضيحية، الصور، الرسوم، الجداول.

المقدمة.

يساهم الكتاب المدرسي بشكله الورقي في العملية التعليمية باعتباره الوعاء الذي يستقر فيه المحتوى، والمحتوى كأحد عناصر المنهج تعددت الأوعية التي تحمله وتطورت مع المستحدثات التقنية في التعليم، ومع ذلك لا زالت الكتب المدرسية الورقية هي الأوعية الأكثر انتشارًا واستخدامًا في العديد من دول العالم.

حيث يتم تصميم شكل الكتاب المدرسي وتنظيم محتوياته وفق أسس ومعايير تتبع الفلسفات والنظريات التربوية، وفيما يمكن تعريف الفلسفة التربوية للقرن العشرين بدلالة اللغة فإن الفلسفة التربوية للقرن الحادي والعشرين تتجه لاحتمالات أن تُعَرَّفَ بدلالة الشكل، مما يعني أن الاهتمام بالكتاب المدرسي تجاوز التركيز على العلامات اللغوية في النصوص والكلمات والجمل، إلى التركيز على الأشكال المختلفة الموجودة والمستحدثة والتي يمكن للطالب أن يتعامل معها وفق خلفيته الاجتماعية، وقد نشأ حقل مستقل وسريع التطور باسم (Edusemiotics) نتيجة للتفاعل بين علم السيمياء الذي يهتم بدراسة العلامات (الأشكال) وبين النظريات التربوية المتبعة في التعليم (Semetsky, 2017).

وكما تتعدد الأنماط السيمائية (لغوية، بصرية، إيمائية) تتعدد أنماط عرض المعلومات في الكتب الدراسية بشكل عام وفي مواد العلوم بشكل خاص، فكتب العلوم تحتوي على النمطين اللغوي والبصري في أغلب الصفحات، مما يوظف السيمائية في تكوين المعنى وإيصال الأفكار العلمية، ويلبي تعدد الأنماط في كتب العلوم احتياجات العديد من الطلبة ذوي أنماط التعلم المتباينة، فبدلاً من الاكتفاء بالنصوص تتضمن كتب العلوم الأشكال البصرية التي تنتشر على هيئة الرسوم التوضيحية من صور ورسوم وجداول ومخططات حسب نوع المعلومات الذي تستعرضه الرسوم التوضيحية. (Chaudhary and Mohan, 2019; Moro, Mortimer and Tiberghien, 2019; Nur'graha and Hermawan, 2020)

فالمتعلم اليوم أصبح يبحث عن المعلومات من خلال الرسوم والصور بشكل أكبر من النصوص المكتوبة، والمعلم اليوم أصبح يستخدم الرسوم التوضيحية كوسيلة أساسية في الموقف التعليمي، لخدمة أهداف العملية التعليمية (الهاشمي وبوعناني، 2013)

ويتم إدراج الرسوم التوضيحية في كتب العلوم بطرق تنظيم مختلفة، فالشكل قد يكون تكرار لعناصر النص فيستقر بجوار النص، أو قد يكون الشكل مكملاً لفقرات النص فيستقر بعد كل فقرة، أو قد يكون الشكل هو

المسيطر في الصفحة بكاملها ويتم دمج فقرات قصيرة من النص وبيانات تشير للمعلومات المهمة في الشكل، ويرجع هذا الاختلاف في الأشكال التي تتواجد عليها الرسوم التوضيحية إلى تنوع المعلومات التي تعرضها كتب العلوم للمرحلة المتوسطة، فالمعلومات المعروضة من عدة فروع كالأحياء والكيمياء والفيزياء تفرض تحديًا في تحديد نوع الرسم التوضيحي الأفضل وطريقة إدراجه مع النص، وعلاوةً على ذلك تحتوي الأشكال المختلفة للرسوم التوضيحية على (conventional notations) وهي الرموز المتفق على دلالاتها بشكل موحد في الرسوم التوضيحية العلمية وتضم الخطوط والأسهم والألوان والأحرف اللاتينية، وغالبًا ما يواجه المتعلمون بمختلف الأعمار صعوبةً في استيعاب تلك الرموز ومعرفة معانيها داخل الرسم التوضيحي، مما يؤثر على ممارسة المتعلم لبعض عمليات العلم مثل التوقع واستخدام العلاقات المكانية والزمانية، و يؤثر ذلك على الاستيعاب الكامل للرسم التوضيحي والاستفادة منه (Cheng, Lowe and Scaife, 2001; Peterson, 2016).

وضمن إطار مساهمة الرسوم التوضيحية في عملية التعلم ظهرت عدة محاولات لتفسير التعلم من خلال الرسوم التوضيحية، فنظرية الترميز الثنائي اقترحت تواجد شكلين من المعطيات، الشكل اللفظي الذي يضم الكلمات والأرقام والرموز والشكل غير اللفظي الذي يضم الرسوم التوضيحية، وأثناء معالجة هذين الشكلين يتفوق استدعاء المعلومات المرتبطة بالرسوم التوضيحية على استدعاء المعلومات المرتبطة بالنصوص؛ وذلك لأن الذاكرة بعيدة المدى تعالج الرسوم التوضيحية على أنها وحدة متكاملة من خلال توازي عمليات معالجة المعلومات، بينما تعالج النصوص بشكل مجزئ إلى وحدات متعددة من خلال تعاقب عمليات معالجة المعلومات (Paivio and Csapo, 1973).

بينما اقترحت النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة عدة افتراضات انطلقت من فرضية أساسية مفادها: التعلم بالوسائط المتعددة ينجح عندما يتم تصميم التعليم في ضوء كيفية عمل عقل المتعلم، وبناء على ذلك يحتوي نظام معالجة المعلومات لدى الإنسان على قناتين إحداهما للمعلومات البصرية والأخرى للمعلومات اللفظية، ولكل قناة منهما سعة محدودة لمعالجة المعلومات، وأثناء معالجة المعلومات ينطوي التعلم النشط من قبل المتعلم على معالجة عدة عمليات معرفية متسقة تتضمن: الانتباه وانتقاء الكلمات والأشكال المعروضة، ثم تنظيم الكلمات والأشكال المنتقاة في قالبين متماسكين لفظي وصُوري، ويتم دمج القالبين اللفظي والصُوري مع المعرفة السابقة وتكوين الارتباطات بين الأجزاء(Mayer, 2005).

وباعتبار الرموز ودلالاتها في الرسوم التوضيحية (conventions of diagrams) فقد تم ملاحظة الأثر الإيجابي لتهيئة الطلبة في دروس منفصلة قبل الدروس الأساسية خلال المرحلة المتوسطة، حيث انتهج معلمو العلوم تقديم دروس تهيئة عن الرموز الموجودة في الرسوم التوضيحية وتدريب الطلبة عليها، مما انعكس إيجابًا على استيعاب الطلبة للرسوم التوضيحية في دروس العلوم الأساسية، الأمر الذي قد يرجع إلى أثر المعرفة السابقة وتعريض الطلبة لمواقف مشابهة سبق لهم المشاركة فيها استناداً إلى الانخراط السلوكي، ونتج عن ذلك تغيير عادة عقلية أساسية كانت تلازم الطلبة وهي البحث عن المعلومات السهلة والواضحة مباشرة في الرسم التوضيحي دون الاستيعاب الكامل(Miller, Cromley and Newcombe, 2016)

واستكمالًا للنظريات المفسرة نشأت أساليب مختلفة في الدراسات لاستقصاء أثر الرسوم التوضيحية وأهميتها في تعليم العلوم من خلال تقنيات تعقب حركة العين واستراتيجيات التدريس باستخدام الرسوم التوضيحية وتصميم الرسوم التوضيحية وفق أهداف التعلم والعمليات المعرفية للمتعلم، ومهارات قراءة الرسوم التوضيحية ومدى مواءمة الرسوم التوضيحية للسياق الاجتماعي للطلبة (العريني والشايع، 2017; الرويلي وعمر، 2015)،

(Cheng, Chou, Wang and Lin, 2014; Davenport, Yaron, Klahr, and Koedinger, 2018; Hegarty, Carpenter and Just, 1996; Hung, 2013)

ولأهمية الرسوم التوضيحية في كتب العلوم فقد توجهت العديد من الدراسات لتحليل محتوى كتب العلوم في ضوء الرسوم التوضيحية في المراحل الدراسية المختلفة، حيث أجرى (Slough, McTigue, Kim and Jennings, 2010) دراسة لتحليل الرسوم التوضيحية في كتب العلوم للصف السادس في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم تحليل (4) كتب من قبل (4) ناشرين يتم تدريسها في ولاية تكساس، وتم تطوير قائمة للتحليل تضم (6) معايير، وأظهرت النتائج نسب التوزيع الأعلى على مستوى نوع الرسوم التوضيحية-باستثناء فئة الرسوم المركبة-ما يلي: الصور (46.7%)، الجداول (10.5%)، الرسوم (9.5%)، كما أظهرت نتائج معيار موقع الرسم التوضيحي للنص ما يلي: الرسم مع النص في نفس الصفحة (42.8%)، الرسم لا يمت بصلة للنص (32.7%)، الرسم بجانب النص المرافق ذو العلاقة (19.3%)، ينبغي قلب الصفحة للوصول إلى الرسم الخاص بالنص (4.9%)، الرسم في الصفحة المقابلة للنص (0.4%)، وبلغت نسبة الرسوم التوضيحية التي تمت الإشارة إليها أو تسميتها ووصفها (61.9%).

كما قام (Abdel-Hameed and Emara, 2013) بدراسة لتحليل الرسوم التوضيحية في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف العليا في مملكة البحرين، وذلك من خلال تطوير أداة للتحليل تضم (8) معايير، وتم تحليل (6) كتب علوم و(6) كتب نشاط، وأظهرت النتائج تصدر الصور والرسوم والجداول كأكثر أنواع الرسوم التوضيحية استخداماً في كتب العلوم، حيث بلغت النسب الصور (91.5%)، الرسوم (7%)، الجداول (1.6%)، كما أظهرت النتائج أن الصور والرسوم المرتبطة بواقع الطالب شكلت حوالي (65%)، وشكلت نسبة الصور والرسوم التي تمت الإشارة إليها في النص (87%)، والتي تمت تسميتها أو إرفاقها بوصف (93%).

وقد أجرى (Abdel-Hameed, Emara and Khine, 2014) بدراسة لتحليل الرسوم التوضيحية في كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية للصفوف الدنيا في مملكة البحرين، وذلك من خلال تطوير أداة للتحليل تضم (8) معايير، وتم تحليل (6) كتب علوم و(6) كتب نشاط، وأظهرت النتائج تصدر الصور والرسوم والجداول كأكثر أنواع الرسوم التوضيحية استخداماً في كتب العلوم، حيث بلغت النسب الصور (91.5%)، الرسوم (5.7%)، الجداول (1%)، كما أظهرت النتائج أن الصور والرسوم المرتبطة بواقع الطالب شكلت حوالي (60-70%) من الصور، (60-90%) من الرسوم، وشكلت نسبة الصور والرسوم التي تمت الإشارة إليها في النص (67.3%)، والتي تمت تسميتها أو إرفاقها بوصف (68.7%).

كما بنى سميران (2016) قائمة معايير توضع ضمن جدول يمثل سلم تقدير رقمي لكل من الرسوم والصور والجداول لكتاب العلوم للصف الثاني الأساسي في مصر، وأظهرت النتائج عن تضمين معايير (الواقعية) بمتوسط حسابي (4.470) وانحراف معياري (0.470)، و(مناسبة موقع الصورة للمفهوم) بمتوسط حسابي (4.404) وانحراف معياري (0.519)، و(الوضوح) بمتوسط حسابي (4.393) وانحراف معياري (0.565)، و(العناوين) بمتوسط حسابي (4.348) وانحراف معياري (0.726)، وكثافة الأشكال بمتوسط حسابي (4.339) وانحراف معياري (0.549) أي درجة عالية، بينما ظهرت معايير (كفاية العدد) بمتوسط حسابي (1.545) وانحراف معياري (0.479)، و(الحجم) بمتوسط حسابي (1.357) وانحراف معياري (0.434)، و(وضوح الألوان وجاذبية اللون) بمتوسط حسابي (1.554) وانحراف معياري (0.528) أي درجة منخفضة.

وأجرى (AKÇAY, KAPICI and AKÇAY, 2020) دراسة لتحليل الرسوم التوضيحية في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بدولة تركيا من قبل أربعة ناشرين ، وتم تحليل (12) كتاباً للعلوم (الصفوف 6،7،8) عن طريق تبني تصنيف للرسوم التوضيحية وأداة للتحليل، وأسفرت النتائج عن تواجد الرسوم التوضيحية بشكل أكبر لدى الصف

السادس وأقل لدى الصف الثامن، وبشكل عام كانت الرسوم التصويرية (68.8-71.3%) تتناقص مع التقدم في الصف، بينما كانت الرسوم التخطيطية (15.9-22.1%) تتزايد مع التقدم في الصف، ولم تتوافر المخططات والرسوم البيانية (3.3-7.6%) بشكل كبير في الكتب، كما كانت نسبة رسوم الواقع المعزز منخفضة (3.2-7.7%)، وأظهرت النتائج أن الإشارة للرسم التوضيحي (87.8-96.5%) كانت تقل مع تقدم الطالب في الصف، وتسمية الرسم التوضيحي ووصفه بشكل صحيح شكلت (18.8-47.5%).

وتبنت دراسة (Qasim and Pandey, 2017) تصنيف لتوزيع الرسوم البيانية في مختلف فئات كتب العلوم الابتدائية العليا، وتكونت العينة المختارة من (9) كتب مدرسية للصف السابع لكل من (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء)، وقد بلغ عدد الرسوم التوضيحية المحللة (1152)، وأظهرت النتائج تدرج أنواع الرسوم التوضيحية كالتالي: الرسوم التخطيطية (48,96%)، الرسوم التصويرية (34.67 %)، المخططات والرسوم البيانية (16.36%).

كما تبنى (Khine and Liu, 2017) تصنيف (Hegarty et al., 1996) مع إضافة نوع رابع للرسوم التوضيحية وهو الواقع المعزز، وهدفت الدراسة لتحليل كتب العلوم للمرحلة الابتدائية في دولة الإمارات العربية المتحدة، وتم تحليل (10) كتب علوم للصف الأول وحتى الخامس بواقع كتاب علوم وكتاب نشاط لكل صف دراسي، وشمل التحليل (1890) شكل وأظهرت النتائج توزيع أنواع الرسوم التوضيحية في كتب العلوم كالتالي: الرسوم التصويرية (88.9%)، الرسوم التخطيطية (9.5%)، المخططات والرسوم البيانية (1.2%)، الواقع المعزز (0.4%)، كما أظهرت النتائج توزيع أنواع الرسوم التوضيحية في كتب النشاط كالتالي: الرسوم التصويرية (68.5%)، الرسوم التخطيطية (23.9%)، المخططات والرسوم البيانية (7.6%)، الواقع المعزز (0).

وتبنت (الرحيلي، الأحمدي والردادي، 2020) تصنيف (Hegarty et al., 1996) من أجل تحليل كتب الأحياء والفيزياء والكيمياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، وتم تحليل (11) كتابًا طبعة عام (2019) لجميع الصفوف وللفصليين الدراسيين الأول والثاني، وأظهرت النتائج توزيع نسب الرسوم التوضيحية في المرحلة الثانوية للأحياء والكيمياء والفيزياء على التوالي: الرسوم التصويرية (67.65%)، (38.55%)، (34.42%)، الرسوم التخطيطية (25.18%)، (49.02%)، (54.63%)، المخططات والرسوم البيانية (7.16%)، (9.44%)، (8.33%)، الواقع المعزز (0%)، (2.97%)، (2.61%).

وبينما تظهر كثرة الدراسات حول الرسوم التوضيحية في الكتب الدراسية في الأبحاث الغربية، إلا أنها تعاني من القلة في البحث العربي، وترى الباحثات أن عدم توحيد الكتب الدراسية في بعض دول العالم قد ساهم في زيادة الاهتمام بالرسوم التوضيحية التي يختارها الناشرين المختلفين في كتب العلوم، مما نتج عنه العديد من الدراسات حول إصدارات دور النشر المختلفة والمقارنة بين ما يعرضه كل ناشر من رسوم توضيحية في كتب العلوم، ومع توحيد الكتب الدراسية في بعض الدول يفترض أن تنشأ بحوث استطلاعية وبحوث نوعية ومركزة تحيط بالكتب الدراسية الموجودة وتعمل على حصر الرسوم التوضيحية وتحسينها بما يتوافق مع الموضوعات والمراحل الدراسية، وتبحث مدى ملائمة الرسوم التوضيحية في الكتب الموحدة على النطاق الجغرافي الكبير.

مشكلة البحث

تدل التقارير التي استعرضت دراسات الرسوم التوضيحية خلال العقد الأخير من الألفية السابقة والعقدين الماضي والحالي من الألفية الجديدة على وفرة الإنتاج العلمي في مختلف موضوعات الرسوم التوضيحية، ولمختلف المراحل والكتب الدراسية، ومدى أهمية البحث في مجال الرسوم التوضيحية. (Guo, Wright, and McTigue, 2018; Nesbit and Adesope, 2006; Purchase, 2014)

وتشير دراسات تحليل محتوى كتب العلوم باعتبارات الرسوم التوضيحية إلى أهمية الاسترشاد بآراء الطلبة فيما يخص كتب العلوم الدراسية من حيث الموضوعات والنصوص وأنواع الرسوم التوضيحية وطرق عرضها في كتب العلوم، وكمية التفاصيل والبيانات في الرسم التوضيحي والتي قد تتطرق في بعض الأحيان إلى تفاصيل إضافية خاصة بمعلومات جديدة على الطلبة، مما قد يؤثر على استيعابهم للرسم التوضيحي، حيث يفضل الطلبة تواجد الرسوم التوضيحية كميزة أساسية في كتب العلوم من أجل مساعدتهم على التذكر واستبقاء المعلومات، كما يختلف تقدير الطلبة لمدى وضوح وجاذبية وسهولة الرسم التوضيحي من صف دراسي لآخر، فطلبة الصفوف الدنيا في المرحلة الابتدائية يرون الرسوم التوضيحية في كتب العلوم سهلة جدًا وجذابة جدًا وذات مستوى نفعية متوسط ومكونات قليلة، بينما يرى طلبة الصفوف العليا في المرحلة الابتدائية أن الرسوم التوضيحية في كتب العلوم صعبة جدًا وأقل في مستوى الجاذبية وذات مستوى نفعية مرتفع ومزدحمة بالمكونات (Artuso, 2018; McTigue & Flowers, 2011; Piht et al., 2014)

وتزايد الاهتمام بموضوع تنوع الرسوم التوضيحية من خلال إجراء الدراسات الموجهة لإيجاد تصنيف شامل يجمع العديد من أنواع الرسوم التوضيحية عند تحليل الكتب المستهدفة، حيث تم تصنيفها وفق وظيفتها Levin, (Anglin and Carney, 1987)، دورها في العملية التعليمية (Winn, 1987)، نوع المعلومات الذي تعرضه وكيفية عرض هذه المعلومات (Hegarty et al., 1996)، وقد اعتبر (Slough and McTigue, 2013) التصنيفات الثلاثة السابقة ضمن أنظمة التصنيف المعقدة التي تعمل على الإحاطة بعدد كبير من أشكال الرسوم التوضيحية.

وفي استمرارية لعملية تصنيف الرسوم التوضيحية، هدفت العديد من الدراسات لتحليل كتب العلوم في المراحل والتخصصات المختلفة، من أجل حصر الأشكال المختلفة للرسوم التوضيحية نوعًا وكمًا، سواء باتباع أحد التصنيفات الموجودة أو بإنشاء تصنيف جديد، وتعيين خصائص الرسوم التوضيحية، وملاحظة اختلاف نسب توزيع أنواع الرسوم التوضيحية بين الموضوعات والتخصصات والمراحل الدراسية (سميران، 2016; عبد الهادي، 2003; الرحيلي، الأحمدي والردادي، 2020)-(Dimopoulos, Koulaidis, and Sklaveniti, 2003; Postigo and López-Manjón, 2015; Liu and Treagust, 2013; Jo, Jho and Yoon, 2015)

وترافق مع دراسات تصنيف الرسوم التوضيحية دراسات اهتمت بوضع معايير لتقييم الرسوم التوضيحية وتحديد مدى استيفائها للمعايير المحددة، حيث بنى (العجرمي والنجار، 2014) قائمة معايير للرسوم التوضيحية في كتب التكنولوجيا للمرحلة الابتدائية وتم توزيع المعايير على محورين، المعايير التربوية من ناحية المحتوى وتفاعلية الرسوم التوضيحية، والمعايير الفنية من ناحية بساطة ووضوح الرسم التوضيحي عناصر التركيب والإخراج الفني، وتم التوصل لقائمة معايير مقاربة بشكل كبير للمحاور التربوية والفنية في دراسة (العجرمي والنجار، 2014) لتطبيقها على مادة الإنشاء التصويري في المرحلة الجامعية (محمد، 2018)، كما وضع (سميران، 2016) قائمة معايير للرسوم التوضيحية في كتب العلوم، وضمت القائمة معايير: الواقعية، مناسبة موقع الصورة للمفهوم، الوضوح، العناوين، كثافة الأشكال، كفاية العدد، الحجم، وضوح الألوان وجاذبية اللون، ويلاحظ من المعايير أعلاه أن معايير (سميران، 2016) قد جمعت بين محكات المعايير التربوية والفنية في مجموعة واحدة، كما أنه تم تطبيقها على كتب العلوم للمرحلة الابتدائية وهي مرحلة قريبة من المرحلة المتوسطة المستهدفة في البحث الحالي.

وبالرغم من أن محرري الكتب الدراسية ومصممي الرسوم التوضيحية لا يعتمدونها بمعزل عن التعليقات والملاحظات والتعقيبات من قبل كُتاب النصوص والمعلمين والمستثمرين(Ge, Unsworth, Wang and Chang, 2017) ، إلا أن ذلك يتم بمعزل عن آراء الطلبة، وفي افتراض يجازف بتمكن الطلبة سلفاً من مهارات قراءة الرسوم التوضيحية في كتب العلوم مما يعني البناء على افتراض معرفة الطالب السابقة بالموضوع العلمي والرسم التوضيحي

بجميع أجزائه، ولتجاوز ذلك لا بد من المراجعة المستمرة للرسوم التوضيحية في كتب العلوم للكشف عن أي ملاحظات يتم تحسينها لتراعي المرحلة الدراسية والمستوى المعرفي للطلبة، والتدرج في الرسوم التوضيحية من البسيط إلى المعقد، ومن المهارات الأدنى في قراءة الرسوم التوضيحية إلى المهارات الأعلى، والاهتمام بدلالات الرموز داخل الرسم التوضيحي (Von Zeipel, 2015).

وإذا كانت أغلب الدراسات السابقة والمراجعات المستمرة للرسوم التوضيحية في كتب العلوم الدراسية تتم في الدول التي نشأت فيها تلك الكتب، وتم بناؤها بشكل يناسب ثقافة تلك المجتمعات والمعطيات التي تبرز خلالها بحيث تتوافق الرسوم التوضيحية الموجودة في الكتب مع خلفيات الطلبة الاجتماعية والثقافية، فإن الحاجة أولى لمراجعة الرسوم التوضيحية في الدول التي استوردت تلك الكتب وعملت على مواءمتها ومعرفة مدى مراعاتها لمعايير الكتب المدرسية، وهو ما يظهر أهمية البحث حول أشكال الرسوم التوضيحية المختلفة في كتب العلوم الدراسية وحصرها.

أسئلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما مدى تحقيق الصور والرسوم والجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مدى تحقيق الصور المتضمنة كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟
2- ما مدى تحقيق الرسوم المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟
3- ما مدى تحقيق الجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

1- تحديد مدى تحقيق الصور المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية.
2- تحديد مدى تحقيق الرسوم المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية.
3- تحديد مدى تحقيق الجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية.

أهمية البحث:

1- قد تساعد مخططي ومطوري مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة بما يجب تطويره وتضمينه من الصور والرسوم والجداول في الكتب الدراسية والتي تخدم العملية التعليمية.
2- تزويد مصممي كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بقائمة تحصر الصور والرسوم والجداول المتواجدة في الكتب.
3- قد يوجه البحث معلمي العلوم إلى أهمية الصور والرسوم والجداول في العملية التعليمية.

حدود البحث:

اقتصر البحث على:

- تحليل جميع كتب العلوم للمرحلة المتوسطة طبعة (2019) في المملكة العربية السعودية.
- تحليل الصور والرسوم والجداول لجميع كتب العلوم للمرحلة المتوسطة

مصطلحات البحث:

- **الصور (Pictures):** هي عبارة عن تمثيل لشخص ما أو شيء ما على هيئة تصوير أو صورة (Darrel, I. 2019).
- **الرسوم (diagrams):** هي كيان رسومي يمكن عرضه في مستند، أو موقع وسائط اجتماعية، أو صفحة ويب . (Clapham & Nicholson, 2014)
- **الجداول (Tables):** هي مجموعة من القيم الوظيفية، التي تم وضعها في شكل جدولي لمجموعة من الوسائط مثل جداول السجل والجداول المثلثية والجداول الإحصائية، ويمكن حساب هذه القيم رياضياً عن طريق الآلات الحاسبة المحمولة (Clapham & Nicholson, 2014) .

وتعرفها الباحثات إجرائيا بأنها:

- **الصور**: هي الصور الضوئية والمتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.
- **الرسوم**: هي الرسوم التخطيطية ورسوم خرائط المفاهيم ورسوم توضيح العمليات والرسوم البيانية المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.
- **الجداول**: هي أشكال توضع بها معلومات يتم التعبير عنها رقميًا أو على شكل عبارات لفظية والمتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

2- منهجية البحث وإجراءاته.

منهج البحث:

تم استخدام أسلوب تحليل المحتوى كأحد أساليب المنهج الوصفي.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث وعينته من جميع كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، من الصف الأول متوسط وحتى الصف الثالث متوسط طبعة (2019) ويبلغ عددها (6) كتب بمعدل كتابين لكل صف دراسي، وفيما يلي يوضح جدول (1) وصف كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية:

جدول (1) كتب العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية

م	الصف الدراسي	اسم الكتاب	عدد الصفحات الكلي	عدد الصفحات المحللة
1	الأول	العلوم (الفصل الدراسي الأول)	218	154
2		العلوم (الفصل الدراسي الثاني)	227	161
3	الثاني	العلوم (الفصل الدراسي الأول)	214	166
4		العلوم (الفصل الدراسي الثاني)	212	175
5	الثالث	العلوم (الفصل الدراسي الأول)	216	179
6		العلوم (الفصل الدراسي الثاني)	203	162
المجموع			1209	997

أداة البحث:

تمثلت الأداة في أداة تحليل محتوى كتب العلوم لسميران (2016) والتي اعتمدت على تحليل الصور والرسوم والجداول.

معايير الكتب المدرسية وفق تصنيف سميران (2016) لكل من الصور والرسوم والجداول:

- مناسبة موقع الشكل للمفهوم
- وضوح الألوان وجاذبية اللون
- العناوين
- الحجم
- الواقعية
- كثافة الاشكال
- الوضوح
- كفاية العدد

وحدة وفئة التحليل:

تم تحديد فئة تحليل الأشكال بأداة سميران (2016) إلى (صور، رسوم، جداول) ويشمل ذلك الأشكال المحاطة بإطار أو بدون.

أسس عملية التحليل:

تم تحليل كتب العلوم بناء على عدة أسس منها:

- تم تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة المتوسطة للصف (الأول والثاني والثالث) متوسط.
- اشتمل التحليل على جميع الصور والرسوم والجداول الواردة في مقدمة الوحدات والفصول والدروس والأسئلة في نهاية الدروس والفصول والوحدات.
- تم استثناء صفحة الغلاف وقائمة المحتويات ومقدمة الكتاب والمصطلحات، وتعليمات السلامة، ومرجعيات الطالب، والفهارس.

صدق الأداة:

تم التحقق مسبقا من صدق الأداة حيث تواجدت الأشكال المشمولة في الأداة في الكتاب المستهدف بالتحليل في دراسة سميران (2016)، كما تواجدت الأشكال المشمولة في الأداة في الكتب الدراسية المستهدفة بالتحليل في البحث الحالي.

ثبات الأداة:

تم التأكد من ثبات الأداة عن طريق تحليل عينة من كتب العلوم من قبل الباحثات والتي بلغت (4) فصول بشكل عشوائي، وهي تشكل (10%) من مجموع فصول الكتب، حيث قامت كل باحثة بالتحليل بشكل مستقل لكل من الصور والرسوم والجداول في كتب العلوم، ثم تم حساب الثبات عن طريق الافراد من خلال استخدام معادلة هولستي:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد الإجابات المتفق عليها} \times 2}{\text{عدد الإجابات المتفق عليها + عدد الإجابات المختلف عليها}} \times 100$$

جدول (2) الاتفاق بين المحللات الثلاث

الباحث	السنة الدراسية	مناسبة موقع الصورة للمفهوم	وضوح الألوان وجاذبية اللون	العناوين	الحجم	الواقعية	كثافة الاشكال	الوضوح	كفاية العدد
باحث1 مع باحث2	أولى	98	97. %	97. %	95	92	98	96	92
	ثاني	99	99%	99%	100	92%	100	100	94
	ثالث	99	97	99	100	95	99	98	99
باحث1 مع باحث3	أولى	98	95%	95%	99%	98%	98%	94.5%	95%
	ثاني	99	94.5	94.5	88	99	85	96	90%
	ثالث	98%	94.9%	96%	81%	94.9%	77%	94.8%	78.6%
باحث2 مع باحث3	أولى	100%	97.7%	97.7%	96	91	97.7%	97.7%	97.7%
	ثاني	99	99	99	88	96	85	96	85
	ثالث	96%	99%	97.9%	81%	91.9%	82.9%	97.8%	84.3%
باحث2 عبر الزمن	أولى	100	99	100	97	98	100	100	100
	ثاني	100	100	100	98	96	100	100	100
	ثالث	100	99	99	100	99	100	100	100

وتعتبر نسب الثبات (77%-100%) مرتفعة وصالحة لأغراض البحث العلمي.

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام التكرارات والنسب المئوية للإجابة عن أسئلة البحث.

3. عرض النتائج ومناقشتها.

- **السؤال الرئيس للبحث: "ما مدى تحقيق الصور والرسوم والجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟**

يوضح الجدول (3) و(4) عدد ونسب الصور والرسوم والجداول التي تواجدت في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة، ويظهر أن عدد الصور كان هو الأعلى لجميع الصفوف، وعدد الجداول كان هو الأقل لجميع الصفوف.

جدول (3) تحقيق الصور والرسوم والجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية

الاشكال		الصف			
		الأول المتوسط	الثاني المتوسط	الثالث المتوسط	المجموع
صور	ت	359	239	252	850
	%	42	28	30	55

الاشكال		الصف			
		الأول المتوسط	الثاني المتوسط	الثالث المتوسط	المجموع
رسوم	ت	149	198	190	537
	%	28	37	35	34
جداول	ت	38	60	75	173
	%	22	35	43	11
إجمالي الأشكال		1560			

جدول (4) تحقيق الصور والرسوم والجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية

الصف		الأول متوسط					الثاني متوسط					الثالث متوسط				
الاشكال		صور	رسوم	جداول	المجموع	صور	رسوم	جداول	المجموع	صور	رسوم	جداول	المجموع
مناسبة موقع الشكل للمفهوم	ت	359	149	38	546	239	198	60	497	252	190	75	517
	%	66	27	7	100	48	40	12	100	49	37	14	100
وضوح الألوان وجاذبية اللون	ت	356	148	38	542	239	198	60	497	252	190	75	517
	%	66	27	7	100	48	40	12	100	49	37	14	100
العناوين	ت	233	94	11	338	239	198	60	497	252	190	75	517
	%	69	28	3	100	48	40	12	100	49	37	14	100
الحجم	ت	269	118	38	425	200	185	59	444	213	181	73	467
	%	63	28	9	100	45	42	13	100	46	39	15	100
الواقعية	ت	254	148	38	440	197	194	60	451	220	179	75	474
	%	58	34	8	100	44	43	13	100	46	38	16	100
كثافة الاشكال	ت	256	144	38	438	239	198	60	497	252	190	75	517
	%	58	33	9	100	48	40	12	100	49	37	14	100
الوضوح	ت	248	143	38	429	239	198	60	497	252	190	75	517
	%	58	33	9	100	48	40	12	100	49	37	14	100
كفاية العدد	ت	256	144	38	438	231	189	60	480	246	190	75	511
	%	58	33	9	100	48	39	13	100	48	37	15	100

وتتفق هذه النتيجة مع معظم الدراسات السابقة في هيمنة الصور أو الرسوم ذات الطابع التصويري على كتب العلوم، ما عدا دراسة (Qasim and Pandey, 2017) التي هيمنت فيها الرسوم التخطيطية، وقد برر الباحثان ذلك باحتواء الكتب المحللة في دراستهما على الكثير من المفاهيم العلمية في الأحياء والكيمياء والفيزياء، مما يجعل الرسوم التخطيطية هي الأنسب لتوضيح تلك المفاهيم.

كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة(Slough et al., 2010) التي حللت كتب المرحلة المتوسطة ودراستي (Abdel-Hameed and Emara, 2013) و (Abdel-Hameed, Emara and Khine, 2014) التي حللت كتب المرحلة الابتدائية في تواجد الجداول بنسب منخفضة ضمن كتب العلوم المحللة.

ويمكن ملاحظة تقارب نسبة الجداول بين البحث الحالي (11%) ونسبة الجداول (10.5%) في دراسة (Slough et al., 2010)، وقد يرجع هذا التقارب لكون كتب العلوم للمرحلة المستهدفة هي نفسها، وهي كتب العلوم في المرحلة المتوسطة.

بينما يوجد فرق بين نسبة الجداول في البحث الحالي (11%) ونسبة الجداول في كل من دراستي (Abdel-Hameed and Emara, 2013)و(Abdel-Hameed, Emara and Khine, 2014) وهي على الترتيب (1.6%) و(1%) للصفوف العليا والدنيا في المرحلة الابتدائية، ويمكن عزو سبب هذا الفرق إلى اختلاف المرحلة الدراسية وإلى اكتفاء الدراستين السابقتين بتحليل الجداول الرقمية دون اللفظية، وتعتبر الجداول الرقمية أحد الأشكال التي تحتاج إلى استيعاب الطلبة للعلاقات بين الأرقام الموجودة في الجداول وارتباطها بالنص العلمي، ولذلك تقل نسبتها لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

- **السؤال الفرعي الأول**- ما مدى تحقيق الصور المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟

جدول (5) مدى تحقيق الصور المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية

الصف		الأول متوسط	الثاني متوسط	الثالث متوسط
الاشكال		الصور	الصور	الصور
مناسبة موقع الشكل للمفهوم	ت	359	239	252
	%	66	48	49
وضوح الألوان وجاذبية اللون	ت	356	239	252
	%	66	48	49
العناوين	ت	233	239	252
	%	69	48	49
الحجم	ت	269	200	213
	%	63	45	46
الواقعية	ت	254	197	220
	%	58	44	46
كثافة الاشكال	ت	256	239	252
	%	58	48	49
الوضوح	ت	248	239	252
	%	58	48	49
كفاية العدد	ت	256	231	246
	%	58	48	48

يوضح الجدول (5) أن أعلى عدد تكرارات للمعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالنسبة للصور هو معيار: (العناوين) حيث بلغ عدد التكرارات (233) تكراراً بنسبة (69%)، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالنسبة للصور هو: (الوضوح) بتكرار قد بلغ (248) تكراراً بنسبة (58%)، ويمكن عزو ارتفاع نسبة معيار العناوين مقارنة ببقية المعايير إلى أن الصف الأول المتوسط هو الأقرب للمرحلة الابتدائية التي بطبيعة الحال يتم الإشارة فيها للصور وعنونتها بعنوان مناسب من أجل لفت أنظار الطلبة إليها، كما يمكن عزو انخفاض نسبة معيار الوضوح إلى وجود بعض الصور التي لم تكن مستوفية لمعيار الوضوح مثل بعض الصور التي توضع على الصفحة كاملة كخلفية ثم يتم تغطية أجزاء منها بصور أخرى أو بنصوص مما يجعل من الصعب تمييز محتويات الصور الأصلية حين لا يظهر إلا جزء منها، وعادةً ما تتواجد هذه الصور في مقدمة الفصل وفي بعض أجزاء الكتاب

المختصة مثل (العلم والتقنية والمجتمع)، بالإضافة إلى أن بعض الصور تكون ذات خلفية فاتحة اللون ويتم كتابة البيانات عليها باللون الأبيض مما يؤثر سلبًا على وضوحها.

وبالنسبة للصف الثاني المتوسط فإن أعلى المعايير تكراراً بالنسبة للصور هي: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان، وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح) حيث بلغت عدد التكرارات (239) بنسبة (48%)، ويمكن عزو ارتفاع نسبة هذه المعايير مقارنة ببقية المعايير إلى أن القدرات العقلية لطلبة الصف الثاني متوسط ودقتهم في قراءة الصور و استنباط الأفكار منها أكبر من الصف الأول المتوسط مما ستدعى الاهتمام بجودة الألوان وموقع الأشكال ووضوحها وأعدادها، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بالنسبة للصور هو: (الواقعية) بتكرار قد بلغ (197) تكراراً بنسبة (44%)، ويمكن عزو انخفاض نسبة معيار الواقعية مقارنة ببقية المعايير إلى أن دروس كتاب العلوم للصف الثاني متوسط العلوم هي بعيدة قليلة عن الأشياء الملموسة في واقع المتعلمين مثل: (درس الطاقة والموجات وغيرها) فهي تتحدث عن أشياء غير ملموسة ومجردة مما أدى إلى انخفاض معيار الواقعية.

أما بالنسبة للصف الثالث المتوسط فإن أعلى المعايير تكراراً بالنسبة للصور هي: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان، وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح) بعدد تكرارات بلغ (252) وبنسبة (49%)، ويمكن عزو ارتفاع هذه المعايير مقارنة ببقية المعايير إلى أن أغلب دروس كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط عبارة عن تصورات ذهنية عن الذرة و مداراتها وكيفية اتحاد الذرات والمعادلات الكيميائية فبالتالي هناك ضرورة لتضمين الصور والحرص على وضوح ألوانها وتضمين عناوينها ومناسبة موقعها للمفاهيم المراد شرحها والتي بدورها تساعد المتعلمين في عملية التصور والتخيل كونها عملية تجريدية غير محسوسة.

أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط بالنسبة للصور هو: (الحجم) بتكرار قد بلغ (213) تكراراً بنسبة (46%)، ويمكن عزو انخفاض نسبة معيار الحجم مقارنة ببقية المعايير إلى أن حجم الصور في بداية الوحدة والفصل تكون كبيرة بحيث لا تسمح بكتابة معلومات كثيرة في الصفحة بالإضافة إلى أن خرائط المفاهيم الموجودة في أسئلة الفصل صغيرة جداً لا تسمح للطلبة بكتابة الإجابات داخلها وكذلك قد تحتوي الصفحة على معلومات كثيرة جداً مما لا يسمح بإضافة الصور بالشكل المناسب فتكون صغيرة جداً أو العكس تكون المعلومات قليلة والصورة كبيرة بشكل يخل بتصميم الصفحة.

السؤال الثاني- ما مدى تحقيق الرسوم المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟

جدول (6) مدى تحقيق الرسوم المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية

الصف		الأول متوسط	الثاني متوسط	الثالث متوسط
الاشكال		الرسوم	الرسوم	الرسوم
مناسبة موقع الشكل للمفهوم	ت	149	198	190
	%	27	40	37
وضوح الألوان وجاذبية اللون	ت	148	198	190
	%	27	40	37
العناوين	ت	94	198	190
	%	28	40	37
الحجم	ت	118	185	181
	%	28	42	39
الواقعية	ت	148	194	179

الصف		الأول متوسط	الثاني متوسط	الثالث متوسط
	%	34	43	38
كثافة الاشكال	ت	144	198	190
	%	33	40	37
الوضوح	ت	143	198	190
	%	33	40	37
كفاية العدد	ت	144	189	190
	%	33	39	37

يوضح الجدول (6) أن أعلى معيار للرسوم في الصف الأول المتوسط هو: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم) حيث بلغ عدد التكرارات (148) تكراراً بنسبة (34%)، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالنسبة للرسوم هو: (العناوين) فقد بلغ عدد التكرارات (94) بنسبة (28%)، وحيث أن الرسوم كانت تتواجد على أشكال مختلفة ضمن الدروس والمراجعة والتقييم فإن أكثر الرسوم في أجزاء المراجعة والتقييم كانت غير معنونة.

وبالنسبة للصف الثاني المتوسط فإن أعلى المعايير تكراراً بالنسبة الرسوم هي: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان، وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح) بعدد تكرارات بلغ (198) تكراراً وبنسبة (40%)، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بالنسبة للرسوم هو: (كفاية العدد) فقد بلغ عدد التكرارات (189) بنسبة (39%) وقد يعزى ذلك إلى قلة عدد الرسوم في الصفحة الواحدة كما في درس الحرارة وتحولات المادة أو العكس كثرتها بشكل يؤثر على المظهر كما في المحاليل الحمضية والقاعدية (المطر الحمضي).

أما بالنسبة للصف الثالث المتوسط فإن أعلى المعايير تكراراً بالنسبة للرسوم هي: (الحجم) بعدد تكرارات بلغ (181) وبنسبة (39%) وقد يعزى ذلك إلى أن أغلب الرسوم كانت ذا حجوم تتناسب مع النصوص الواردة في الصفحات، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط بالنسبة للرسوم هو: (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، وكثافة الأشكال، والوضوح، وكفاية العدد) فقد بلغ عدد التكرارات (190) بنسبة (37%)

وتعزو الباحثات ذلك إلى أن تناقص عدد الرسوم التصويرية مع التقدم الدراسي يعتبر منطقي، لأن الطالب في بداية مرحلة التعلم يدرس الشكل والمظهر والخصائص الخارجية ولكن هذه المعرفة تزداد عمقاً مع مرور الزمن ليدرس الطالب المفاهيم العلمية، وتدريس المفاهيم من خلال الصور قد يؤدي إلى تكوين مفاهيم خاطئة لدى الطلاب، لذلك نجد أن الرسوم تزداد في الصفين الثاني والثالث متوسط أكثر من الصف الأول متوسط، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (AKÇAY, KAPICI and AKÇAY, 2020) وتختلف معها كونها تضمنت تحليل الواقع المعزز وهذا البحث لا يتضمنها.

السؤال الثالث- ما مدى تحقيق الجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية؟

جدول (7) مدى تحقيق الجداول المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة لمعايير الكتب المدرسية

الصف		الأول متوسط	الثاني متوسط	الثالث متوسط
الاشكال		الجداول	الجداول	الجداول
مناسبة موقع الشكل للمفهوم	ت	38	60	75
	%	7	12	14
وضوح الألوان وجاذبية اللون	ت	38	60	75
	%	7	12	14

الصف		الأول متوسط	الثاني متوسط	الثالث متوسط
العناوين	ت	11	60	75
	%	3	12	14
الحجم	ت	38	59	73
	%	9	13	15
الواقعية	ت	38	60	75
	%	8	13	16
كثافة الاشكال	ت	38	60	75
	%	9	12	14
الوضوح	ت	38	60	75
	%	9	12	14
كفاية العدد	ت	38	60	75
	%	9	13	15

يوضح الجدول (7) أن أعلى عدد تكرارات للمعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالنسبة للجداول فقد تساوت التكرارات لمعايير (الحجم، وكثافة الأشكال، والوضوح، وكفاية العدد) حيث بلغت (38) تكراراً بنسبة (9%)، ويمكن عزو النسبة المرتفعة لعدة معايير إلى أن الجداول تحتوي الجمل أو الأرقام وليس الصور أو الرسوم التي قد تسبب ازدحامًا لو تواجدت داخل خلايا الجدول، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الأول المتوسط بالنسبة للجداول معيار (وضوح الألوان وجاذبية اللون) قد بلغ عدد التكرارات (38) بنسبة (7%)، وقد يرجع هذه الانخفاض لتواجد الجداول غالبًا بالألوان الفاتحة ذاتها وقلة تنوع هذه الألوان.

وبالنسبة للصف الثاني المتوسط فإن أعلى المعايير تكراراً بالنسبة للجداول هي: (الواقعية، وكفاية العدد) حيث بلغت عدد التكرارات (60) بنسبة (13%) وقد يعزى ذلك إلى أن أغلب الجداول تحتوي على معلومات واقعية تتناسب مع النص الواردة فيه وبأعداد مناسبة، أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بالنسبة للجداول معيار (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح) فقد بلغ عدد التكرارات (60) بنسبة (12%) وقد يعزى هذا الانخفاض إلى أن أماكن تضمين الجداول في صفحات الكتاب قد تكون في هوامش الصفحة أو على جوانب الصفحة وبحجم خطوط صغيرة مما يؤثر على وضوحها وألوانها.

أما أعلى عدد تكرارات للمعايير في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط بالنسبة للجداول هي: (الواقعية) بعدد تكرارات بلغ (75) وبنسبة (16%) وقد يعزى ذلك إلى أن أغلب الجداول تحتوي على معلومات واقعية تتناسب مع النص الواردة فيه وتبين الغرض التي وضعت من أجله.

أما أقل المعايير في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط بالنسبة للجداول معيار (مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح) حيث بلغ عدد التكرارات (75) تكراراً بنسبة (14%) وقد يعزى ذلك إلى أن بعض الصفحات قد تحتوي على معلومات نصية كثيرة مما يصعب عملية توظيف الجداول بالمعايير المناسبة فتظهر إما بأحجام صغيرة أو غير واضحة وبالتالي لا تحقق الأهداف التي وضعت من أجلها.

التوصيات والمقترحات.

بناء على نتائج البحث توصي الباحثات ويقترحن الآتي:

1- ضرورة الاهتمام بمعايير الحجم الوضوح والواقعية للصور في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة.
2- ضرورة الاهتمام بمعايير مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح، وكفاية العدد للرسوم في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة.
3- ضرورة الاهتمام بمعايير مناسبة موقع الشكل للمفهوم، ووضوح الألوان وجاذبية اللون، والعناوين، وكثافة الأشكال، والوضوح، وكفاية العدد للجداول في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة.
4- كما تقترح الباحثات إجراء دراسات وأبحاث مستقبلية في الموضوعات التالية:
   1. تقييم للرسوم التوضيحية لمادة العلوم من وجهة نظر الطلبة للمرحلة المتوسطة.
   2. تقييم تتضمن أشكالاً للرسوم التوضيحية لم يتعرض لها البحث الحالي لمادة العلوم للمرحلة المتوسطة.
   3. قياس مستوى مهارات قراءة الرسوم التوضيحية في كتب العلوم.
   4. تحليل بعدي لأبحاث الرسوم التوضيحية في كتب العلوم خلال خمس سنوات.
   5. أثر الرسوم التوضيحية في كتب العلوم على تحصيل الطلبة.
   6. تصور مقترح لقائمة معايير للرسوم التوضيحية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع العربية:

- الرحيلي، أمجاد محمد؛ والأحمدي، سوسن ناصر؛ والردادي، سمر سليمان. (تحت النشر). مدى تضمين الرسوم التوضيحية في محتوى كتب الأحياء والكيمياء والفيزياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز.*
- الرويلي، لينا لافي؛ وعمر، سوزان حسين. (2015). مستوى مهارات قراءة الرسوم التوضيحية المتضمنة في كتاب العلوم لطالبات الصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية، 27(3)، 353-375.*
- سميران، تامر حسين علي (2016). تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثاني الأساسي في ضوء الصور والرسوم والجداول. مصر، أسيوط: دراسات في التعليم العالي: جامعة أسيوط – *مركز تطوير التعليم الجامعي*، (10)، 79-101.
- العجرمي، سامح؛ والنجار، حسن. (2014). تقويم الصور والرسوم التوضيحية والأسئلة المصورة في كتابي التكنولوجيا للصف الخامس والسادس في فلسطين. *مجلة القراءة والمعرفة*، 1 (149)، 173-208.
- العريني، عبد الرحمن؛ والشايع، فهد. (2017). مواءمة صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط للسياق الاجتماعي من منظور السيمائية الاجتماعية، *مجلة العلوم التربوية، 29(1)، 19-44.*
- محمد، دلال حمزة. (2018). تقويم الرسوم التوضيحية في مادة الإنشاء التصويري في قسم التربية الفنية بكلية الفنون الجميلة- جامعة بابل. *مجلة جامعة بابل- العلوم الإنسانية*، 6(26)، 456-473.
- الهاشمي، صابر؛ وبو عناني، مصطفى (2013). التفاعل بين المتعلم والرسوم التوضيحية في العملية التعليمية. *جامعة سيدي محمد بن عبد الله - كلية الآداب والعلوم الإنسانية - مختبر العلوم المعرفية*، (3)، 233-239.

ثانياً: المراجع بالإنجليزية:

- Abdel-Hameed, F. and Emara, S. (2013). Descriptive Analysis of the Graphical Representations of Cycle-2 Primary Science Textbooks in Bahrain. Literacy Information and Computer Education Journal, Special 2(2), pp.1367-1374.
- Abdel-Hameed, F., Emara, S. and Swe Khine, M., 2014. Analysis of Cycle-1 Primary Science Textbooks in the Kingdom of Bahrain for Reflection of Reform. International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education, 4(Special 3), pp.2009-2018.
- AKÇAY, H., KAPICI, H. and AKÇAY, B., 2020. Analysis of the Representations in Turkish Middle School Science Textbooks from 2002 to 2017. Participatory Educational Research, 7(3), pp.192-216.
- Artuso, A. R. (2018). Brazilian high school Physics textbooks: Students' opinions on features, themes, and focus. IARTEM E-Journal, 9(2), 30-48. https://doi.org/10.21344/iartem.v9i2.592
- Chaudhary, A. and Mohan, M., 2019. Effects of Multimodal Textbooks on Learning. International Journal of New Technology and Research, 5(10).
- Cheng, M., Chou, P., Wang, Y. and Lin, C., 2014. LEARNING EFFECTS OF A SCIENCE TEXTBOOK DESIGNED WITH ADAPTED COGNITIVE PROCESS PRINCIPLES ON GRADE 5 STUDENTS. International Journal of Science and Mathematics Education, 13(3), pp.467-488.
- Cheng, P.CH., Lowe, R.K. & Scaife, M. Cognitive Science Approaches to Understanding Diagrammatic Representations. Artificial Intelligence Review 15, 79–94 (2001). https://doi.org/10.1023/A:1006641024593
- Clapham, C., & Nicholson, J. (2014). The Concise Oxford Dictionary of Mathematics (5 ed.). Oxford University Press. Retrieved 17 Jan. 2021, from https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199679591.001.0001/acref-9780199679591.
- Darrel, I. (2019). A dictionary of the Internet (4 ed.). Oxford University Press. Retrieved 17 Jan. 2021, from https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780191884276.001.0001/acref-9780191884276.
- Davenport, Jodi L.; Yaron, David; Klahr, David; Koedinger, Kenneth R (2018): When do diagrams enhance learning? A framework for designing relevant representations. Carnegie Mellon University. Journal contribution. https://doi.org/10.1184/R1/6619145.v1
- Ge, Y., Unsworth, L., Wang, K. and Chang, H., 2017. What Images Reveal: A Comparative Study of Science Images between Australian and Taiwanese Junior High School Textbooks. Research in Science Education, 48(6), pp.1409-1431.
- Guo, D., Wright, K. L., & McTigue, E. M. (2018). A Content Analysis of Visuals in Elementary School Textbooks. The Elementary School Journal, 119(2), 244-269.

- Hegarty, M., Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1996). Diagrams in the comprehension of scientific texts. In R. Barr, M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, & P. B. Pearson (Eds.), Handbook of reading research (Vol. 2, pp. 641–668). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hung, Y. (2013). "WHAT ARE YOU LOOKING AT?" AN EYE MOVEMENT EXPLORATION IN SCIENCE TEXT READING. International Journal of Science and Mathematics Education,12(2), 241-260.
- Khine, M.S. and Liu, Y. (2017). Descriptive Analysis of the Graphic Representations of Science Textbooks. European Journal of STEM Education, 2(3), 06.
- Mayer, R. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 31-48). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.004.
- McTigue, E., & Flowers, A. (2011). Science Visual Literacy: Learners' Perceptions and Knowledge of Diagrams. The Reading Teacher, 64(8), 578-589. doi: 10.1598/rt.64.8.3
- Moro, L., Mortimer, E. and Tiberghien, A., 2019. The use of social semiotic multimodality and joint action theory to describe teaching practices: two cases studies with experienced teachers. Classroom Discourse, 11(3), pp.229-251.
- Nesbit, J. and Adesope, O., 2006. Learning with Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. Review of Educational Research, 76(3), pp.413-448.
- Nur'graha, D.Z., & Hermawan, B. (2020). What Do the Pictures Say in a Science Textbook? 4th International Conference on Language, (Literature, Culture, and Education (ICOLLITE 2020). (509), 164-171, DOI https://doi.org/10.2991/assehr.k.201215.025.
- Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding? Cognitive Psychology, 5(2), 176-206. Doi: 10.1016/0010-0285(73)90032-7.
- Peterson, M.O. (2016). Schemes for Integrating Text and Image in the Science Textbook: Effects on Comprehension and Situational Interest. International Journal of Environmental and Science Education, 11(6), 1365-1385. doi: 10.12973/ijese.2016.352a
- Piht, S., Raus, R., Kukk, A., Martin, K. and Riidak, K., 2014. Students' Interpretations of the 6th Grade Science Textbook Design. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 112, pp.861-872.
- Protocol (GAP) for Eliciting the Graphical Demands of Science Textbooks. In: Khine M. (Eds.), Critical Analysis of Science Textbooks (PP.17-30). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4168-3_2
- Purchase, H., 2014. Twelve years of diagrams research. Journal of Visual Languages & Computing, 25(2), pp.57-75.
- Qasim, S. H., & Pandey, S. S. (2017). CONTENT ANALYSIS OF DIAGRAMMATIC REPRESENTATIONS IN UPPER PRIMARY SCIENCE TEXTBOOKS. International Journal of Research - Granthaalayah, 5(7), 474-479.

- Semetsky, I. (2017) Introduction: A Primer on Edusemiotics. In: Semetsky I. (eds) Edusemiotics – A Handbook. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1495-6_1
- Slough, S., McTigue, E., Kim, S. and Jennings, S., (2010). Science Textbooks' Use of Graphical Representation: A Descriptive Analysis of Four Sixth Grade Science Texts. Reading Psychology, 31(3), pp.301-325.
- von Zeipel, H., 2015. Illustrations in Science Education: An Investigation of Young Pupils Using Explanatory Pictures of Electrical Currents. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 167, pp.204-210.