مجلة العلوم التربوية، المجلد 29، العدد (1)، ص ص 19 - 44، الرياض (2017م/ 1438هـ)

مواءمة صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط للسياق الاجتماعي من منظور السيميائية الاجتماعية

عبدالرحمن بن علي العريني[1]، وفهد بن سليمان الشايع[2]

وزارة التعليم

(قدم للنشر في 25/ 06/ 1437هـ؛ وقبل للنشر في 26/ 03/ 1438هـ)

المستخلص: قامت وزارة التعليم بترجمة ومواءمة سلسلة أجنبية -سلسلة ماقروهل الأمريكية- في تعليم العلوم والرياضيات من بيئة مختلفة اجتماعيا عن بيئة المملكة العربية السعودية، وهدف هذا البحث لدراسة مواءمة صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط للسياق الاجتماعي من منظور السيميائية الاجتماعية. واتبع المنهج الكيفي في تحليل جميع الصور، والتي بلغ عددها 263 صورة. وتبين أن 63 صورة منها (24٪) تم استبدالها أو معالجتها بغرض التوافق مع السياق الاجتماعي، و115 صورة (44٪) تم استبدالها بسبب حقوق الملكية الفكرية، وباقي الصور (32٪) بقيت من دون تغيير. واعترى هذه العمليات إشكالات مرتبطة بتلك الصور، مما قد يكون سببًا في تعارض الصور مع السياق الاجتماعي، أو سببًا في ضعف في وظيفتها الاجتماعية، وتمثلت الإشكالات بالتالي: 1) إشكالية التعارض الصريح مع ثقافة المجتمع، 2) إشكالية التعارض المحتمل بين وظيفة الصورة والسياق الاجتماعي، 3) إشكالية عدم معالجة الخلل في وظيفة الصورة في السلسلة الأصل، 4) إشكالية عدم مراعاة اتجاه قراءة اللغة العربية، 5) إشكالية ضعف الوظيفة التي تؤديها الصورة بسبب سوء معالجتها.

الكلمات المفتاحية: الصور التعليمية، تحليل الكتب المدرسية، سلسلة ماقروهل الأمريكية.

Images Adaptation of 8th Grade Science Textbook according to Social Semiotics

Abdulrahman Ali Aloraini[1], and Fahad Suliman Alshaya[2]

Ministry of Education

(Received 03/04/2016; accepted 25/12/2016)

Abstract: The Ministry of Education translated and adopted an American Series (McGraw-Hill) for science and mathematics education, while there are social differences between Saudi Arabia and USA, so this study aimed to study the social semiotics of the images in 8th grade science textbook. The study followed a qualitative approach, which analyzed 263 images of the science textbook, as non-human sample. The results found that 63 images (24%) which have been replaced or modified in such a way to adapted with the social context, 115 images (44%) replaced because of copy rights, while the others remain as the original textbook. This replacement and modification have some problems in the design of images, which cause contradiction of images with social context, or cause weakness in social function. These problem were: explicit contradiction of images with society' culture, probability of contradiction between the image and it's social function, contradiction between the image and it's social function, weak function of the image on original series, the direction of reading in Arabic language (right to left), and weak function of the image because of image modification.

KeyWords: Educational mages – Textbooks analysis - Social context - American (McGraw-Hill Series.

---

(1) مشرف مناهج العلوم، وكالة المناهج والبرامج التربوية، وزارة التعليم
الرياض، المملكة العربية السعودية، ص ب (260940)، الرمز البريدي (11342)

البريد الإلكتروني: al3oraini@gmail.com

(2) أستاذ المناهج وتعليم العلوم، قسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية، جامعة الملك سعود

(1) Science Curriculum Specialist, Curriculum and Educational Programs Unit, Ministry of Education.
Riyadh, Saudi Arabia, P.O. Box (260940) , Postal Code: (11342)

e-mail: al3oraini@gmail.com

(2) Professor of Science Education, Department of Curriculum and Instruction, College of Education, King Saud University.

المقدمة

حظي تعليم العلوم باهتمام عالمي مشترك، مما جعل عددا من الدول تتبنَّى مشاريع تطوير تعليم العلوم، ومن تلك الدول المملكة العربية السعودية؛ إذ تبنت ترجمة ومواءمة سلسلة عالمية في تعليم العلوم والرياضيات على مستوى التعليم العام، وهي سلسلة ماقروهل الأمريكية -McGraw-Hill-. وقد بُنيت منتجات هذه السلسلة على المعايير الوطنية لتعليم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (National Science Education Standards)، التي أولت أهمية بالغة للعلوم من منظور شخصي واجتماعي في معاييرها الممتدة عبر مراحل التعليم العام، لتشمل جوانب متعددة (NRC, 2010). وأكدت على ذلك معايير العلوم للجيل القادم الأمريكية (The Next Generation Science Standards- NGSS, 2013)، حيث أعطيت الجوانب الاجتماعية مزيدًا من الاهتمام؛ إذ يرون أن الطلاب في المستقبل ينبغي أن يقودوا متغيرات العصر والتقنية المتسارعة وآثارها السلبية والإيجابية على البيئة والمجتمع من خلال البحوث العلمية أو القرارات التي يتخذونها؛ وهذا الاهتمام بالجانب الاجتماعي للعلم يأتي لتأثير العلم على المجتمع بشكل مباشر وغير مباشر، ولكون المجال الاجتماعي أحد الأسس التي تبنى عليها المناهج.

من جهة أخرى، تنامى الاهتمام بالمجال الاجتماعي في التعليم من خلال قنوات متعددة كان من أبرزها المنهج السيميائي لتحليل النصوص والصور، فقد بشر عالم اللسانيات السويسري فردناند دو سوسير Ferdinand de Saussure في بداية القرن الماضي بميلاد علم جديد أطلق عليه اسم «السيميولوجيا»، ومهمته تزويدنا بمعرفة جديدة ستساعدنا على فهم أفضل لمناطق مهمة من الجوانب الإنسانية والاجتماعية ظلت مهملة لوجودها خارج دائرة التصنيفات المعرفية التقليدية. وفي الفترة التاريخية نفسها تقريبًا، كان الفيلسوف الأمريكي شارل سندرس بيرس Charles Sanders Peirce، يدعو الناس إلى تبنِّي رؤية جديدة في التعاطي مع الشأن الإنساني وتحديد حجمه وقياس امتداداته فيما يحيط به، وقد أطلق على هذه الرؤية اسم «السميوطيقا» (يخلف، 2012؛ عابد، 2011؛ بنكراد، 2006).

ووسعت السيمياء من دائرة اهتماماتها لتجعل من كل الأنساق التواصلية التي يستعين بها الإنسان في إيجاد حوار مع الآخر موضوعًا لدراستها، فجلُّ التصنيفات الخاصة بالأنساق السيميائية لا تكتفي بإحصاء العلامات المشتقة من اللسان، كما لا تكتفي برصد الأنساق البصرية التي خلقت تراكمًا مهمًا من الناحيتين النظرية والتطبيقية، بل تدرس مجمل الصيغ التعبيرية التي يستعملها الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر في حواره مع ذاته ومع الآخر، كالشم، واللمس، والسمع،

والذوق. إن السميائيات هي طريقة في رصد المعنى وتحديد بؤره ومظانه (بنكراد، 2006).

وتباينت تعريفات علم السيمياء وفق الحقب الزمنية والفلسفة التي ينطلق منها من يعرفها، لكنها في مجملها تجتمع على قواسم مشتركة، فعلم السيمياء -Semiotic- هو العلم الذي يدرس نظام الإشارات والعلامات والدلالات مثل دراسة الرسوم، والخرائط، والنماذج، والصور، والرموز، واللغة، بما فيها من إشارات بناها الإنسان عبر التاريخ للتواصل والتعبير عن الثقافة وعما في داخله. ويعرف علم السيمياء الاجتماعية بأنه العلم الذي يدرس المعاني وراء الإشارات والعلامات عبر التواصل الاجتماعي داخل ثقافة ما (وهبة، 2006). ويعرِّفه بنكراد (2003) بأنه دراسة حياة العلامات داخل الحياة الاجتماعية، ويقول بأنها في حقيقتها كشف واستكشاف لعلاقات دلالية غير مرئية من خلال التجلي المباشر للواقعة.

لقد تبنى عديد من علماء السيمياء الاجتماعية رؤية رولان بارث (Barthes, 1964) الذي يرى أن الصورة والنص المرفق معها يكملان بعضهما الآخر، بينما يرى كل من كريس وليوين (Kress & Leewen, 2006) أن اللغة والصورة هما أداتا تواصل تعبران عن أسس تطور نظام المعاني التي تشكل ثقافتنا، إلا أن كلاً منهما يسهم بشكل مستقل في تكوين المعاني. ويقصد بالصورة في اللغة الشكل كما جاء في القاموس المحيط (الفيروزآبادي، 1987)، ويراد بها التماثل كما جاء في لسان العرب (ابن منظور، د.ت)، ولها أنواع متعددة من حيث تطابقها عن المصور عنه، فتتنوع بتنوع الأبعاد أو الألوان، أو نسبة التطابق، أو وسيلة التصوير. ويشمل التحليل السيميائي للنص والصورة جوانب متعددة كالجوانب النفسية، والاجتماعية، والمعرفية. ويؤكد هاريسون (Harrison, 2003) على أن الصورة بجميع مدخلاتها ذات علاقة ببناء المعاني، فزاوية التقاطها، ومدى قربها أو بعدها عن واقع حياة الفرد له علاقة ببناء معناها.

وفي إطار ذلك، تؤكد السيميائية أن الفرد يبني المعاني للصور التي يشاهدها بناء على خلفيته الاجتماعية الثقافية، خاصة وأنه يبني المعاني للصور منذ الصغر ولديه القدرة على تقويمها، وهذا ما يدعمه كالو (Callow, 2003) من أن للفرد معرفة ثقافية مرئية عالية في تقويم الصور، وأن هذا التقويم يعتمد على الخلفية الاجتماعية والثقافية له، وبالتالي فإنه لا بد من الأخذ في الحسبان قدرة المتعلم البصرية في السياق الاجتماعي. ويرى دوبري (2013) أن الصورة علامة تمثل خاصية كونها قابلة للتأويل، فهي تنفتح على جميع الأعين التي تنظر فيها وإليها، وتمنحها إمكانية الحديث عنها، وتقديم تأويلات متعددة ومختلفة حولها، بل ذهب إلى أبعد من

ذلك عندما يبين أن هذه الخاصية تجعل الصورة غير قابلة للقراءة، ولذلك تؤثر بقوة عجيبة على مشاهديها وتوجههم.

وأشار كريس وليوين (Kress & Leewen, 2006) إلى أن الكتب المدرسية تعتمد على الصور بشكل كبير خاصة للطلاب الصغار؛ وذلك لأن الفكرة السائدة أن الصور لغرض توضيح المعرفة، كما بين أن الصور لا يمكن قراءاتها مجردة عن السياقات الاجتماعية. وتتضح الإشكالية في الصور أكثر إذا كانت الكتب المدرسية مأخوذة من بيئة أخرى أو لغة أخرى؛ فإنها عرضة لوجود مثل هذا الخلل، وقد يكون أكثر عمقًا خاصة في المجال الاجتماعي والثقافي. وقد وضع كريس وليوين (Kress & Leewen, 2006) مثالًا دقيقًا لاختلاف اللغة وهو اختلاف اتجاه الكتابة والتصميم من اليسار إلى اليمين أو العكس وأثره على المعنى، وذكرا مثالًا على ذلك موقعًا إلكترونيًا على الشبكة العنكبوتية باللغتين العربية والإنجليزية. إن اتجاه قراءة اللغة يظهر أثره بشكل أكبر عند قراءة صورة تعليمية متتابعة مصممة في الأصل باتجاه (يسار - يمين) فقد يقرأها الطالب العربي باتجاه معاكس لتتابع الأحداث (يمين - يسار)، وقد أشارت دراسة العريني والشايع والشمراني (2012) إلى وجود ضعف في قراءة الطلاب لإحدى صور العلوم التي تمت دراستها بسبب اختلاف اتجاه القراءة. وبالتالي؛ فإن المعاني غير المرغوبة تظهر بسبب ضعف التحكم، فإذا حدث خلل في التحكم سواء من قبل المعلم أو من مصممي الكتب المدرسية فإن هذا مدعاة لأن تبرز معاني غير مرغوبة عند الطلاب؛ لذا يقترح ميشرا (Mishra, 1999) أن يكون هناك معايير لتصميم الرسومات والصور وفقا لكل تخصص حسب ما تقتضيه تداعيات الصورة وارتباطاتها.

ويذهب كامبر (Cambre, 2012) إلى الاتجاه المنفتح للسيميائية، والذي كسر قيود البنيوية على حد تعبيره، وذلك بغرض إثراء المعاني وتعددها لقراءة الصورة. إن تميز الصورة التعليمية بهذا التحكم يجعلها تتفرد بأسلوب معالجة تختلف عن معالجة الأنواع الأخرى من الصور، وعند النظر في الكتابات التي كتبت عن الصور من الجانب النفسي أو السيميائي نجدها تركز على نوعين من الصور هما: الصور الفنية التشكيلية، والصور الصحفية أو الإعلامية، وهذان النوعان يعتمدان في الأساس على الإبهار، ويتميزان بقبولهما لتعدد المعاني مع تباينها، بينما الأمر مختلف في الصورة التعليمية.

وتختلف فيه الصورة التعليمية عن باقي الصور في أنها تضع البعد المعرفي العلمي في درجة الاهتمام الأولى، وهذا لا يعني إغفالها للأبعاد الأخرى لكنها تأتي تابعة له وليست متحكمة فيه، ولتتضح الصورة أكثر نأخذ مثالا ذكره كل من ديمبولوس وكولاديس وسكلافنيتي

(Dimopoulos, Koulaidis & Sklaveniti, 2003) عن صورة الدائرة الكهربائية، ويرون أن الصورة الضوئية لدائرة كهربائية أقرب إلى الطالب وأقل رسمية من دائرة مرسومة رسما أو دائرة رسمت بالرموز، إلا أنه عند النظر إلى المفهوم المراد إيصاله في الدائرة الكهربائية نجد أنه يتضح أكثر بدائرة الرموز أكثر من وضوحه بالدائرة المصورة، مع كون الدائرة أقرب لمشاهدات الطالب، وقد تحوي الدائرة المصورة دلالات أخرى ترتبط بالبيئة التي يعيش بها الطالب وقد تختلف عما تم تصويره.

إن وظيفة الصور هي التي تحدد نوع الصورة، حيث إن الرموز في الرسم التخطيطي المستخدم للدوائر الكهربائية تعد الآن لغة مشتركة بين الفيزيائيين، وهي أيضًا اللغة المستخدمة لمصنعي الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، واقتصار التعليم على الصور الضوئية سيعزل الطالب عن هذه اللغة المشتركة وسيكون عاجزًا عن تفسير تلك الرموز في الأجهزة، بالإضافة إلى احتمال اختلاف خبرات الطلاب بالنسبة للأجهزة المصورة مما يولد بعض الإشكالات لديهم.

وتناولت عدد من الدراسات تصميم الصورة التعليمية بمختلف أنواعها (مثل: ضوئية -فوتوغرافية-، رسوم تصويرية، رسوم تخطيطية، رسوم بيانية) في مواد العلوم الطبيعية والمعاني المعرفية والاجتماعية لها، فينبغي ألا يتم التعامل مع الصورة بنسق واحد وقوالب تحليل ثابتة، حيث تختلف الصور باختلاف وظيفتها أو طبيعتها أو نوعها أو ارتباطها بالنص من عدمه، أو علاقتها بالنص. كما أن الصورة التعليمية تختلف عن الصورة الصحفية أو الرسم التشكيلي أو غير ذلك من أنواع الصور؛ إذ تتميز الصورة التعليمية بتحكم أعلى بسبب طبيعة العلم نفسه، حيث تتطلب العلوم دقة كبيرة في التعامل مع النص والصورة، بل تسعى لتوحيد لغة التخاطب فيها، فتجد رموزًا لاتينية -وهي تعد من الرموز المرئية - مثلا لها دلالات في لغتها الأم غير دلالاتها في لغة العلم، حيث اتفق العلماء على معنى محدد لها وأصبحت الآن في لغة العلم الطبيعي لا تقبل إلا هذا المعنى بغض النظر عن دلالتها في اللغة الأم، وقد أشار إلى مثل هذا المبحث كل من (تودوروف، 2012؛ جابري، 2010؛ بوبر، 2006).

وقام باحثون بدراسة الصور التعليمية وتحليلها، حيث قام عسقول (2002) بتقويم الرسوم التوضيحية في كتاب العلوم للصف الأول الابتدائي في فلسطين، وبتحليل محتوى كتاب العلوم أظهرت النتائج أن 12.4٪ من الرسوم التوضيحية لا تنسجم مع الأهداف، وأن 27.1٪ منها لا تشكل أهمية لموضوع الدرس، وأن 14.7٪ غير صادقة، و20.9٪ منها غير واضحة، و17.1٪ منها مزدحمة. وقام الأستاذ (2011) بتحليل صور كتاب العلوم للصف التاسع في دولة فلسطين، وشملت عينته

أيضًا 280 طالبا وطالبة، وتوصّل إلى أن بعض أنماط الصور غائبة في كتاب العلوم، وأن معظم الصور تحتل مكانا مناسبا من الصفحة، ولها دور أساس وتتميز بالوضوح.

ومما سبق استعراضه يتضح أن الجوانب المعرفية هي المستهدفة بشكل أكبر في البحوث، إلا أن هناك اهتماما من قبل بعض الباحثين بدراسة الجوانب المعرفية والاجتماعية على حد سواء، وذلك بتحليل الصور تحليلا سيميائيا، فقد قام العربي (2012) بدراسة كتب اللغة العربية للناطقين بغيرها، والتي بلغت 32 كتابًا، من سلسلة كتاب «أحب العربية» وكتب جامعة الإمام محمد بن سعود لتعليم العربية لغير الناطقين بها، بالإضافة إلى 17 كتابًا من سلسلة New Head Way، وقام ببناء أداة لتحليل الصور مع ذكر أمثلة تطبيقية، وأورد معايير عدة تندرج ضمن مجالات ثلاثة، منها: المجال الفني ويشمل معايير: الثيمة، والسيادة، والإقناع، والوضوح. ويشمل المجال التربوي معايير: الحيوية، والواقعية، والأمان، ومتعة التعلم، والعمر الزمني للمتعلم، والحداثة والمعاصرة. ووضع رودريجز وديميتروف (Rodriguez & Dimitrova, 2011) في دراستهم إطارًا عامًا لتحليل الصور نظرًا لقلة الأبحاث التي تناولت الصور وتباينها، وكانت المستويات التي ذكرها الباحثان هي: النظم الدلالية، والنظم الأسلوبية- السيميائية، والتلميحات، والتمثيلات الأيدولوجية.

مشكلة البحث:

قامت وزارة التعليم وفق مشروع «تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام»، بالتعاقد مع شركة ماقروهل الأمريكية -McGraw-Hill- من خلال وسيط محلي بغرض ترجمة ومواءمة سلسلتها التعليمية للعلوم والرياضيات. وتكمن مشكلة البحث في أن كتب العلوم في السلسلة الأمريكية بنيت في بيئة مختلفة اجتماعيًا وثقافيًا عن بيئة المملكة العربية السعودية، ومع أن المعرفة العلمية مشتركة بين بلدان العالم، إلا أن طريقة التعاطي معها ستختلف باختلاف البنية الاجتماعية والثقافية بين بلد وآخر. ومع أن الكتب حظيت بمواءمة لتتناسب مع المجتمع المحلي، ولكن التحدي الأكبر يكمن في مدى قدرة المواءمة في مراعاة كل الأبعاد التي ترتبط بثقافة المجتمع وعاداته. وتعد الصور بجميع أنواعها (ضوئية -فوتوغرافية-، رسوم تصويرية، رسوم تخطيطية، رسوم بيانية) من أهم الجوانب التي ينبغي مراعاة مواءمتها مع البيئة المحلية وخاصة في الجانب الاجتماعي منها.

وحظيت كتب العلوم في المملكة العربية السعودية التي تمت مواءمتها من سلسلة ماقروهل بدراسات تقويمية وتحليلية على المستوى الخليجي والوطني، وكان من أبرز هذه الدراسات دراسة أجراها مكتب التربية العربي لدول الخليج (ABEGS, 2012)

وأشارت نتائجها إلى أن كتب العلوم تمت مواءمتها بشكل جيد لتناسب بيئة المملكة العربية السعودية وثقافتها. في حين أشارت دراسة تقويمية لكتب العلوم أجراها مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود (1435هـ) إلى أن هناك ضعفًا في المواءمة في بعض الصفوف، وكانت مواءمة كتب أغلب الصفوف بدرجة متوسطة. وتناولت هاتان الدراستان مواءمة الصور بشكل عام، ولم تتطرقا بشكل تفصلي إلى صور كتب العلوم، وإنما ذكرت إجمالا. وبينت دراسة فقيهي والأحمدي (2014) أن مقروئية كتب العلوم للصف الثاني المتوسط كانت ضمن المستوى الإحباطي، والذي يدل على وجود ضعف واضح في مقروئية الطلاب للكتاب بشكل عام. كما توصلت دراسة العريني والشايع والشمراني (2012) إلى وجود ضعف في قراءة الطلاب بعض الرسوم التوضيحية المختارة من كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط.

وحيث يعمل أحد الباحثين في وزارة التعليم ضمن الفريق المختص بمناهج العلوم؛ فقد استقبلت الوزارة عددًا من الملحوظات والمقترحات بشأن مناسبة الصور للسياق الثقافي والاجتماعي في المملكة العربية السعودية، وكانت أكثر الكتب انتقادًا كتاب العلوم للصف الثاني متوسط. ومن هذا المنطلق؛ جاءت هذه الدراسة محاولة في استقراء صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بفصليه الأول والثاني، للنظر في كيفية مراعاتها للسياق الاجتماعي مع عمليات الترجمة والمواءمة التي أجريت على الكتب من السلسلة الأصل. لذا تسعى هذه الدراسة إلى التركيز على الصورة كمكون أساس، وتتناولها من منظور السيميائية الاجتماعية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة صور العلوم للصف الثاني المتوسط (أنواعها وخصائصها ومقارنتها بالأصل)، ومدى مراعاتها للسياق الاجتماعي في المملكة العربية السعودية.

أسئلة البحث:

يتمثل السؤال الرئيس في التالي: كيف راعت الصور في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط السياق الاجتماعي في المملكة العربية السعودية من منظور السيميائية الاجتماعية؟ ويتفرع عنه الأسئلة الآتية:

1 – كيف تظهر صور كتاب العلوم مقارنة مع السلسلة الأصل؟

2 – كيف عولجت صور كتاب العلوم بغرض توافقها مع السياق الاجتماعي؟

3 – ما الإشكالات المصاحبة لمعالجة صور كتاب العلوم بغرض توافقها مع السياق الاجتماعي؟

أهمية البحث:

يكتسب هذا البحث أهميته بدراسته لمنتج من

منتجات مشروع «تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام في المملكة العربية السعودية»، والذي يعد واحدا من أبرز مشروعات تطوير تعليم العلوم والرياضيات في المملكة العربية السعودية على مرِّ تاريخها. كما تتضح أهمية هذا البحث بتناوله مجال المواءمة التي قام عليها المشروع والتأكيد على هوية الأمة حيث إن المشروع يقوم على ترجمة ومواءمة سلسلة أجنبية. ومن الجانب التطبيقي يساعد البحث القائمين على هذا المشروع ومصممي مناهج العلوم على التعديل مستقبلًا وفق نتائج البحث.

منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج النوعي (الكيفي) للإجابة عن أسئلته، ويعرف حجر (2003) البحث الكيفي بشكل عام بأنه محاولة الحصول على الفهم المتعمق للمعاني والتعريفات التي يقدمها الباحثون لموقف ما عن طريق سؤالهم أو ملاحظتهم، بدلا عن القياس الكمي لمميزات سلوكهم تجاه ذلك الموقف. وانتهج البحث التحليل الاستقرائي، ويشير العبدالكريم (1433هـ، 145) إلى أن عملية التحليل «عملية منظمة للبحث في نصوص المقابلات والملاحظات والمواد الأخرى التي جُمعت من خلالها البيانات، واستكشافها وتنظيمها لزيادة فهم الباحث لها وليتمكن من تقديم ما اكتشفه للآخرين. ويشمل: التحليل على العمل مع البيانات وترتيبها وتقسيمها إلى وحدات يمكن التعامل معها وتركيبها وإعادة تنظيمها بحثا عن أنماط. وعملية التحليل تنقل الباحث من ركام البيانات إلى منتج علمي»، وبناء على ذلك تم استهداف تحليل جميع صور كتاب العلوم.

مجتمع وعينة البحث:

تتمثل عينة البحث بجميع صور كتاب الطالب لمادة العلوم للصف الثاني المتوسط بفصليه الدراسيين. يبين الجدول (1) أعداد الصور في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط وفق مواضع ورودها في الكتاب.

جدول (1). أعداد صور كتاب العلوم من حيث ورودها في الكتاب.

موضع إيراد الصور	العدد	المواضع التفصيلية لورودها
بداية الوحدات والفصول	18	بداية الوحدات / بداية الفصول
داخل الدروس	163	داخل الدروس (مرقمة)
نهاية الدروس	43	الاستقصاء من واقع الحياة / التوسع والإثراء
أسئلة التقويم	39	أسئلة تقويم الفصول / الاختبارات المقننة
المجموع	263	

أداة البحث:

تتمثل في أداة حصر وتحليل محتوى الصور في كتب العلوم بغرض وصفها، حيث حصرت وحللت جميع صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بغرض وصفها وتتبع خصائصها ومقارنتها بالسلسلة الأصل باستخدام المنهج النوعي في دراسة التعديلات التي طرأت على الصور ومبرراتها، والإشكالات التي تعتري الصور وما يمكن أن تؤدي إليه من تعارض للسياق الاجتماعي أو ضعف في الوظيفة الاجتماعية.

المصداقية والاعتمادية: اتبع البحث إجراءات الصدق والثبات في الأبحاث النوعية، ويطلق على الصدق الداخلي مسمى المصداقية Credibility في الأبحاث النوعية، ويمكن تحقق المصداقية في البحث النوعي باتباع الوسائل التي أشار إليها شينتون (Shenton, 2004) وهي: استخدام طرق بحث معروفة ومعتبرة، والاختيار العشوائي للمشاركين، واستخدام أكثر من طريقة لجمع المعلومات. وتحليل الحالات التي تخالف النسق العام في بيانات البحث – إن وجدت– وهو ما تم مراعاته في إجراءات هذا البحث. كما درس صدق المحتوى للأداة بعرضها على سبعة محكمين (أكاديميين ومعلمين ومشرفين)، وتم التعديل على أداة الحصر والتحليل بإضافة العناصر الفرعية لكل عامل من عوامل التصميم وإمكانية جمع أكثر من عنصر.

إجراءات البحث:

حللت جميع صور كتاب الطالب لمادة العلوم للصف الثاني المتوسط للفصلين الدراسيين والبالغ عددها 263 صورة، واتبعت في ذلك عدد من الإجراءات، هي:

– حصر جميع الصور في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط، لتحديد مواضع ورودها وأماكنها ووصفها وصفًا عامًا.

– مقارنة الصور في كتاب العلوم بالصور في السلسلة الأصل؛ لتتبع ما تغير من الصور وما بقي دون تغيير. ودراسة الصور غير المطابقة للسلسلة الأصل؛ للوصول إلى ضوابط تغيير أو تعديل الصور، ودراسة اختلافها عن الصور التي لم تستبدل.

– تحليل الصور وتصنيفها بغرض تتبع الإجراءات المتبعة لمواءمة الصور اجتماعيا.

– دراسة جميع الصور وتصنيفها، بغرض استقراء الخصائص المشتركة المرتبطة بالظاهرة المدروسة، ومنها تم التوصل إلى إشكالات تصميم الصور التي أثرت توافقها مع السياق الاجتماعي أو وظيفتها الاجتماعية.

– استخدم منهج لوران جيرفيرو (Gervereau, 2004) المتبع في تحليل الصور خاصة في الدراسات الإعلامية والفنون التصويرية، وذلك لتحليل

عينة من الصور ظهر فيها تعارض مع السياق الاجتماعي بشكل بارز، أو ظهر فيها خلل في وظيفتها الاجتماعية.

نتائج البحث ومناقشتها:

الإجابة عن السؤال الأول: كيف تظهر صور كتاب العلوم مقارنة مع السلسلة الأصل؟

بناء على ما ورد في عينة البحث في الجدول (1)؛ فقد جاءت صور كتاب العلوم في أربعة مواضع هي: بداية الوحدات والفصول، وداخل الدروس، ونهاية الدروس، وأسئلة التقويم. وجاءت جميع الصور في «بداية الوحدات» في صفحتين، وتتضمن صورتين إحداهما كبيرة جدا، والأخرى صغيرة، ويطلب من الطالب إيجاد العلاقة بينهما، حيث تطرح سؤالًا مفتوحًا للتفكير؛ لاستثارة تفكير الطالب واستدعاء خبراته السابقة، وعددها 6 صور، حيث يحتوي الكتاب بفصليه الدراسيين ست وحدات. أما الصور في «بداية الفصول» فهي تتضمن صورة واحدة في بداية كل فصل تقع في صفحتين إلا أن جزءا كبيرا من الصورة تم اقتصاصه لعرض نشاطات تمهيدية، وغالبا ما ترتبط فكرة الصورة بمحتوى دروس الفصل، وبجانب كل صورة تعليق مختصر لسبب إيراد الصورة، وعدد هذه الصور 12 صورة، بواقع صورة لكل فصل.

وجاءت أغلب الصور مضمنة ومرقمة «داخل الدروس»، كما ضمنت الأمثلة أو تطبيقات العلوم أو الرياضيات صور قليلة جدا، وقد تخلو بعض الفصول منها، وهي إما جداول أو رسوم بيانية أو أشكال هندسية، وقد تكون صورا ضوئية. وبلغت عدد الصور في «نهاية كل درس» 43 صورة، سواء كانت في نشاط «الاستقصاء من واقع الحياة» أو في «التوسع والإثراء»، وتتصف جميعها باحتلالها مساحة صغيرة إلى متوسطة من المساحة الكلية للصفحة. وبلغ عدد الصور المضمنة في «أسئلة التقويم» 39 صورة، سواء كانت في أسئلة التقويم للفصول أو في الاختبارات المقننة على مستوى الوحدات، وتتصف جميعها بحجم صغير إلى متوسط. وجميعها مكررة عن الصور الواردة في محتوى الدرس مع تصغير حجمها.

وعند مقارنة جميع الصور الضوئية (الفوتوغرافية) في الكتاب المواءَم مع ما ورد في كتب السلسلة الأصل – سواء كانت جزءا من شكل يتضمن صورًا ورسومًا أو كانت مفردة – نجد أنها جميعها لا تطابق الأصل وتم تغييرها، في حين أن الرسوم التوضيحية غالبا ما تكون مطابقة للأصل. ويظهر الجدول (2) تكرارات ونسب الصور من حيث مطابقتها للسلسلة الأصل.

جدول (2). نسب وتكرارات صور كتاب العلوم من حيث تطابقها مع السلسلة الأصل.

التطابق مع الأصل	نوع الصورة	التكرار	النسبة
غير مطابقة	صور ضوئية	146	٪55.5
	رسوم توضيحية	9	٪3.5
مطابقة	صور ضوئية	0	0
	رسوم توضيحية	85	٪32
تم تغيير جزء منها	مركبة مختلطة (صورة + رسم)	23	٪9
المجموع		263	٪100

يتضح من الجدول (2) أن جميع الصور الضوئية – سواء كانت مفردة أو مركبة من عدة صور ضوئية– تم تغييرها أو استبدالها، وعددها 146 صورة وهي تمثل نسبة قدرها 55.5٪ من مجموع صور الكتاب، ويوجد 23 صورة مركبة ركبت من نوعين من الصور فهي تشمل صورة ضوئية ورسمًا توضيحيًا، تم تغيير جزء الصورة الضوئية وأُبقي على الرسوم التوضيحية، وهي تمثل نسبة بسيطة 9٪، أما الرسوم التوضيحية سواء كانت مفردة أو مركبة من عدة رسوم فهي غالبا ما تكون مطابقة للأصل، وأحيانا يعتريها بعض التعديلات الطفيفة بغرض المواءمة لطبيعة المجتمع. ومجموع الصور التي طرأ عليها تغيير 178 صورة، إلا أن 63 صورة منها تم تغييرها لغرض المواءمة مع المجتمع المحلي، وتشمل الصور الضوئية والرسوم التوضيحية غير المطابقة للأصل، والصور المركبة التي تم تعديل جزء منها، أما الباقي فغُيرت لحقوق الملكية الفكرية (العويشق ورفيع، 2010).

الإجابة عن السؤال الثاني: كيف عولجت صور كتاب العلوم بغرض توافقها مع السياق الاجتماعي؟

لمعرفة الإجراءات المتخذة لمعالجة صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بغرض توافقها مع السياق الاجتماعي؛ درست الصور غير المطابقة للسلسلة الأصل؛ لتصنيفها وفق سبب الإجراء إلى حقوق الملكية أو لغرض التوافق مع المجتمع المحلي؛ فإذا كانت استبدلت بصورة مشابهة لها تماما ولم يوجد في الصورة الأصل ما يخالف السياق الاجتماعي فهذا يعني أنها استبدلت بسبب حقوق الملكية، حيث أن الصور التي تم استبدالها ولم يحكم بأنها غُيرت لغرض المواءمة لم تتضمن أشخاصًا، أو تخص بيئة أخرى، وإنما كانت إما لنباتات (كأوراق النباتات وجذورها وسيقانها وأزهارها بأنواعها)، أو لحيوانات متنوعة، أو صورا أُخذت من بيئات غير بيئة المجتمع المحلي واستبدلت بصور أخرى من بيئات غير بيئة المجتمع المحلي أيضًا. في حين إذا

تضمنت الصورة الأصل ما يخالف السياق الاجتماعي للمجتمع المحلي وتم استبدالها بصورة أخرى تختلف في بعض ملامحها فهذا يعني أنها تمت مواءمتها مراعاة للسياق الاجتماعي.

ويوضح الجدول (3) عدد الصور والرسوم التوضيحية التي تم تغييرها أو إجراء تعديل عليها لتوافق السياق الاجتماعي للمجتمع المحلي؛ حيث إنها في السلسلة الأصل تعارض السياق الاجتماعي.

جدول (3). نسب وتكرارات صور كتاب العلوم التي تمت مواءمتها اجتماعيا.

نوع الصورة	عددها	النسبة
الصور الضوئية	56	33٪ من مجموع الصور الضوئية المفردة والمركبة
الرسوم التوضيحية	7	6٪ من مجموع الرسوم التوضيحية المفردة والمركبة
المجموع	63	24٪ من مجموع الصور الكلي في الكتاب

ويتضح من الجدول أنه تم تعديل أو استبدال 24٪ من صور الكتاب بغرض المواءمة مع السياق الاجتماعي، وحصلت الصور الضوئية على أعلى نسبة للمواءمة، وهو أمر متوقع؛ لارتباط بعض الصور الضوئية بالواقع الذي يعيشه الطالب بنسبة أكبر مقارنة بالرسوم التوضيحية، والصور الضوئية في السلسلة الأصل أُخذت من بيئة ومجتمع مختلف؛ فمن المتوقع أن يحدث مثل هذا التغيير لغرض المواءمة، وجميع الصور تم استبدالها، إلا أن نسبة الصور الضوئية التي تم تغييرها بغرض المواءمة 33٪ من مجموع الصور الضوئية سواء كانت مفردة أم مركبة، حيث لا تتطلب المواءمة استبدال جميع الصور كصور بعض النباتات والحيوانات لعالميتها، مما يعني أن سبب الاستبدال قد يرجع لحقوق الملكية بالإضافة إلى أغراض المواءمة للمجتمع المحلي (العويشق ورفيع، 2010).

وفيما يخص الرسوم التوضيحية فهناك تسعة رسوم توضيحية تم استبدالها برسوم أخرى أو التعديل عليها، وكما يظهر من الجدول (3) أن سبعة (من أصل تسعة رسوم تم استبدالها) كانت لغرض المواءمة للتوافق مع السياق الاجتماعي كما يظهر للباحثين، ويوجد رسمان توضيحيان تم استبدالهما دون ظهور إشكالية تخالف السياق الاجتماعي حسب ما يراه الباحثان.

وفيما يخص الإجراءات المتبعة لمواءمة الصور اجتماعيا، تم حصر جميع الصور وتصنيفها وفق الإجراء المتبع حيالها، ويرى الباحثان أن مصممي كتاب العلوم حاولوا التوافق مع السياق الاجتماعي عن طريق ثلاثة إجراءات هي:

1) استبدال الصورة المعارضة كليا بصورة أخرى تتوافق مع السياق الاجتماعي، وهذا الإجراء هو أكثر الإجراءات حدوثًا.

2) تغيير وتعديل جزء أو مكون من مكونات الصورة؛ لتتوافق مع السياق الثقافي والاجتماعي، ويلجأ غالبًا لهذا الإجراء في الصور المركبة أو الرسوم التوضيحية.

3) حذف الصورة نهائيا وعدم إيرادها في كتاب العلوم، وهو أقلها حدوثًا.

وحصرت جميع صور الكتاب التي تم استبدالها أو تغييرها بغرض المواءمة، وأعيد تصنيفها وفقًا للتغيرات التي طرأت عليها بغرض استنتاج مبررات مواءمتها للسياق الاجتماعي، وتمكن التوصل إلى مجموعة من المبررات، وهي كما يلي:

-أن تتضمن صورة أنثى، وهو أكثر المبررات ورودا، ويستثنى من ذلك الصور في الموضوعات التي تخص الأنثى دون سواها.

-أن تتضمن صورة آلات موسيقية، وهي قليلة، وتمت مواءمة صورتين فقط، وهناك ثلاث صور (صورة ضوئية ورسمان توضيحيان) تحوي آلات موسيقية لم تواءم.

-أن تتضمن صورًا لأشخاص ذوي ملامح وسمات في المظهر مختلفة عن المجتمع المحلي، مثل ذوي الشعور الشقراء وذوي البشرة السوداء.

-ظهور أجزاء من جسد الإنسان بطريقة غير متفقة مع عادات المجتمع.

-أن تكون الصورة من بيئة غير بيئة المجتمع المحلي مع وجود بديل لها من البيئة المحلية.

-أن تتضمن دلالاتٍ أو نصوصا أجنبية أو رموزا لا تتوافق مع ثقافة وعادات المجتمع وسياسته.

وقد تحتوي بعض الصور على أكثر من مبرر لتغييرها أو استبدالها. ويوضح الجدول (4) مبررات إجراء المواءمة على الصور، وتكرارات ورودها.

جدول (4). نسب وتكرارات مبررات التغيرات التي طرأت على الصور بغرض مواءمتها.

المبرر	التكرار
صور نساء	49
صور آلات موسيقية	2
رجال شقر أو سود	9
ظهور أجزاء من جسد الإنسان بطريقة غير لائقة	7
بيئة مختلفة	8
النصوص والرموز الأجنبية	5

مما سبق يتبين الإجراءات التي بُذلت على صور كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط لمواءمتها للمجتمع المحلي، إلا أن الإجراءات المتبعة سواء كانت استبدالًا للصورة بصورة أخرى، أو تعديلًا في الصورة نفسها، قد تتضمن بعض الإشكالات التي تولد تعارضًا مع السياق الاجتماعي، أو تخل بوظيفة الصورة الاجتماعية، وهذا ما

سيتناوله السؤال الثالث.

الإجابة عن السؤال الثالث: ما الإشكالات المصاحبة لمعالجة صور كتاب العلوم بغرض توافقها مع السياق الاجتماعي؟

حللت جميع الصور، ثم صنفت في فئات متعددة، سميت (إشكالات)، ولم يظهر أي أثر لبعض الإشكالات على الصور بالنسبة للجوانب الاجتماعية، وظهر بشكل واضح وجلي في بعضها الآخر، ومن الإشكالات التي قد يكون لها أثر على وظيفة الصورة الاجتماعية أو توافقها مع السياق الاجتماعي ما يلي: 1) إشكالية التعارض الصريح مع ثقافة المجتمع، 2) إشكالية التعارض المحتمل بين وظيفة الصورة والسياق الاجتماعي، 3) إشكالية عدم معالجة الخلل في وظيفة الصورة في السلسلة الأصل، 4) إشكالية عدم مراعاة اتجاه قراءة اللغة العربية، 5) إشكالية ضعف الوظيفة التي تؤديها الصورة بسبب سوء معالجتها.

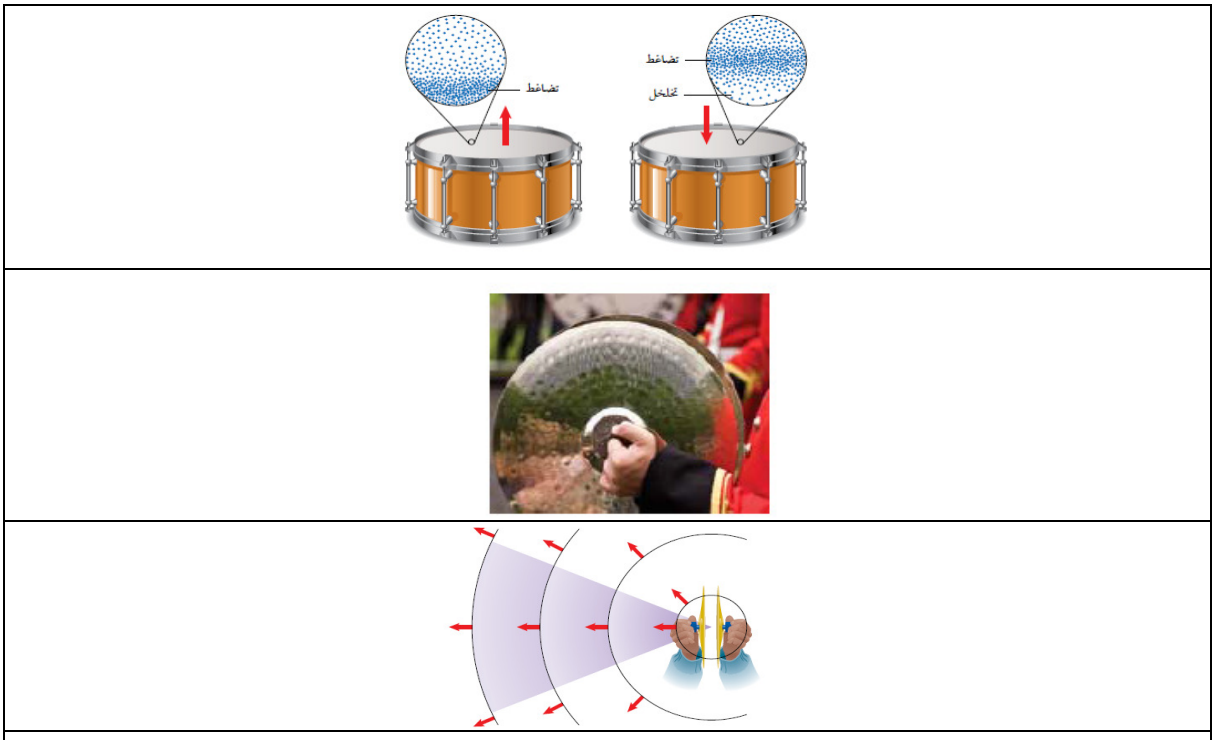
أولاً: إشكالية التعارض الصريح مع ثقافة المجتمع

تحوي بعض الصور مكونات لا تتوافق مع عادات وثقافة المجتمع، أو تحوي بعض الرموز أو الدلالات المرفوضة في المجتمع مما يؤثر سلبًا على قراءة الصورة وقبولها، وتظهر هذه الإشكالية على سبيل المثال في صورة الوحدة السادسة، كما يظهرها الشكل (1).

الشكل (1) صورة الوحدة السادسة: الطاقة الحرارية والموجات، ص144و145، ف2

ومع كون الصورة تم استبدالها عن السلسلة الأصل إلا أنها مأخوذة من دولة أجنبية مع توفر القطارات لدينا، فالصورة لم تمثل بيئة الطالب، مما يعني عدم توافقها مع السياق الذي يعيشه الطالب، وهذا بدوره قد يقود الطلاب إلى عدة تساؤلات حول توظيف المعلومة في بيئتنا، بالإضافة إلى احتمالية ارتباط الطالب بما هو أجنبي وانبهاره به مع وجود بدائل وطنية مناسبة. كما تظهر في خلفية الصورة جبال ومبانٍ، وتبرز الإشكالية في

كون أحد هذه المباني يمثل كنيسة يعلوها الصليب، مما يعد مخالفة صريحة للسياق الاجتماعي. ومثل هذه الصورة قد يتنبه لها الطلاب فتستثير لديهم ردة فعل سلبية للصورة؛ مما يؤثر على المحتوى المدروس وقناعتهم بالكتاب، وقد تعزز قناعة بعض المعلمين بعدم مناسبة مثل هذه المناهج لمجتمعنا السعودي، وقد لا ينتبه لها الطلاب إلا أن الصورة قد تعمل عملا بطيئا ومستمرا في تغيير الهوية الرافضة لمثل هذه المناظر، ويعتاد الطالب على مشاهدتها، وهي تتضمن رمزا من رموز الديانة النصرانية. والرموز هي من أشد العلامات المرئية حساسية، حيث يشير إلى ذلك كلٌ من يخلف (2012) وعابد (2011) وبنكراد (2006). ويظهر الشكل (2) مثالا آخر للتعارض مع السياق الاجتماعي.



الشكل (2) صورة تبين موجات الصوت وخصائصه، ص182و183، ف2

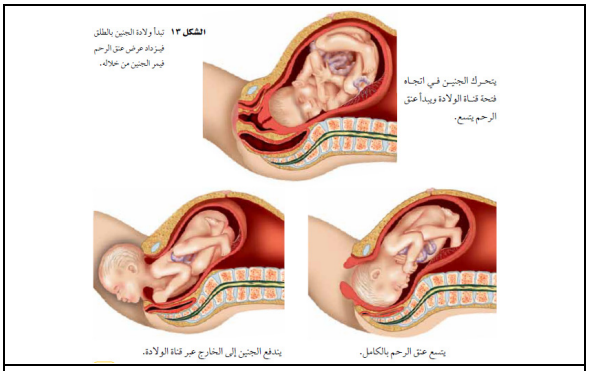
تضمنت الصور الثلاث في الشكل (2) آلات موسيقية، والموسيقى مستهجنة على المستوى الاجتماعي في مجتمع محافظ كمجتمع المملكة العربية السعودية، وإن كانت ليست بنفس الحدة مستهجنة على مستوى الممارسات الشخصية لدى جميع أفراد المجتمع، ويدرس الطالب في مقررات المواد الشرعية حرمة المعازف؛ مما يعني مخالفة الصور للسياق الثقافي والاجتماعي للمجتمع المحلي، وهذا بدوره قد يؤدي إلى تعارض لدى الطالب،

فإما أن يثق بالمواد الشرعية ويفقد الثقة أو ينتقص مواد العلوم، وهذا ما لا يريده صانعو المنهج، وإما العكس فيفقد الثقة في المناهج الشرعية ويراها مجرد معلومات نظرية لا ترتبط بكامل حياته، ويعد هذا الأمر أشد خطورة من السابق، ولم يتضمن المحتوى تعليقا حول حكم استخدام الآلات الموسيقية.

ولا يرى الباحثان مناسبة ترك هذه المهمة للمعلم ليبينها للطلاب، فليس كل المعلمين لديهم المعرفة الكافية، وقد يكون بعضهم ممن يستعملون الآلات الموسيقية ويستمعون إليها، وقد ينظر الطالب إلى التعليم بعمومه نظرة سلبية إذ يتضمن هذه التناقضات. إن الموسيقى جزء من ثقافة الشعب الأمريكي؛ فمن الطبيعي تضمين مثل هذه الآلات في السلسلة الأصل، لكن لا يناسب المجتمع السعودي تضمينها في كتاب العلوم، خاصة مع وجود كتب أخرى تحذر منها، وخطاب ديني يحذر منها.

ثانياً: إشكالية التعارض المحتمل بين وظيفة الصورة والسياق الاجتماعي

بعض الصور تحوي مكونات قد لا تتوافق مع العرف العام في المجتمع، أو تحوي بعض الرموز أو الدلالات المرفوضة من قبل بعض أفراد لمجتمع مما يؤثر سلبًا على قراءة الصورة وقبولها، وإن كانت الصورة تؤدي وظيفة اجتماعية مهمة. وقد يرجع التعارض إلى المرحلة العمرية التي يجب أن تعرض فيها الصورة، أو كيفية عرضها، وتظهر الإشكالية بوضوح مع بعض عادات أفراد المجتمع التي قد تكون متعارضة مع الشريعة الإسلامية أو الأساليب التربوية الحديثة، فيكون دور المناهج هو تصحيح هذه العادات. وتطرق كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط إلى ثقافة يندر الحديث عنها على مستوى الأسرة، بينما قد يتحدث عنها على مستوى الأصدقاء والإعلام، مما قد يؤدي إلى تعلم معلومات مغلوطة بسبب عدم موثوقية تلك المصادر، وفي المثال التالي صورة لكيفية وضع الحامل لجنينها (الولادة الطبيعية) – وهي مطابقة للسلسلة الأصل– كما هو موضح في الشكل (3).

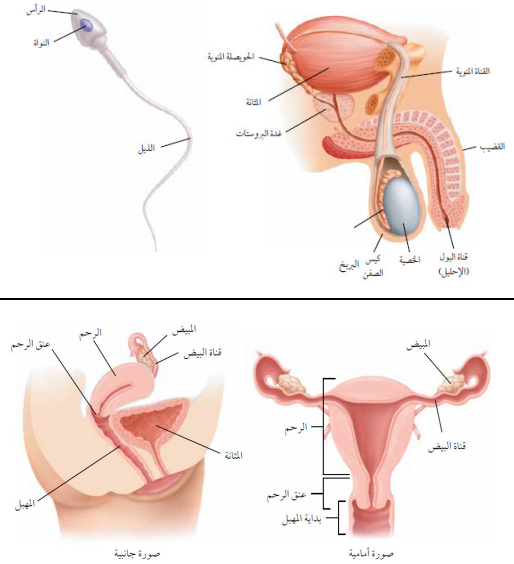


الشكل (3) صورة تبين الولادة الطبيعية، ص67، ف2

تظهر الصورة رسمًا توضيحيًا للمرأة الحامل مستلقية على ظهرها وقت الولادة لتخرج جنينها من مخرجه الطبيعي إلى الحياة، وهذه الصورة تصحح بعض المقولات التي تنتشر عند بعض الأسر – وهي تختلف باختلاف

خلفياتهم الثقافية ومناطق عيشهم - عند الحديث عن الولادة مع أبنائهم، كأن يُقال «إذا كبرت ستعرف»، أو «ذهبت أمكم للمستشفى وجابت الطفل»، أو «شقوا بطنها» (بينما هي ولادة طبيعية)، وقد يرتبط التبرير بأشياء قد تولّد عقائد فاسدة، أو خرافات يرفضها الشرع والعلم، كأن يقال: «ذهبت تحت الشجرة وجابت الطفل»، إن مثل هذه الصورة تؤدي دورًا اجتماعيًا مهما وبالغ الحساسية، وقد تقاومه شريحة من المجتمع نظرًا لمخالفته لما اعتادت عليه، إلا أنه قد يصبح في المستقبل أمرًا مقبولًا.

ومثالان آخران شبيهان بالمثال السابق هما صورتا الأجهزة التناسلية للذكر والأنثى - وهما مطابقتان للسلسلة الأصل - كما في الشكل (4).



الشكل (4) صورة للجهاز التناسلي الذكري وصورة للجهاز التناسلي الأنثوي، ص58و59، ف2

ويتضح من الصورتين وظيفتهما الاجتماعية، والمرتبطة بالصحة والثقافة الجنسية، إلا أنهما قد يتضمنان معارضة لما اعتاد عليه بعض أفراد المجتمع من عدم التطرق لهذه الأمور بشكل مباشر. إضافة إلى ذلك؛ تظهر الصور أجزاءً من الجسد قد يكون مبررا لأهمية إجراء المواءمة سواء بالاستبدال أو التغيير والمعالجة للصورة، حيث تظهر منطقة العورة، واستخدمت تقنية الظلال لإظهار الصور بأبعاد ثلاثة، واستخدمت ألوان مطابقة للبشرة الحنطية، فهل هذه التفاصيل تخدم الوظيفة الاجتماعية للصورة أو أنها تعارض السياق الاجتماعي؟

ويظهر في الصورة العلوية من الشكل (4) القضيب الذكري تكسوه طبقة من الجلد رقيقة تحيط بالحشفة، مما يشير إلى أنه يمثل قضيبًا غير مختون، وحيث أن الرسم التوضيحي لم يغير فيه شيء وجُلب كما هو من السلسة الأصل، فإن هذا يؤكد أن وجود هذه الطبقة تمثل - فعلًا - قضيبًا غير مختون، وهذه الصورة تخالف طبيعة المجتمع وديانته، وإذا انتبه لها الطالب أو المعلم فقد تولد ردة فعل سلبية تجاه الكتاب والمعلومة. كما أن الصورة قد تسهم في اعتياد وتقبل هذه المشاهد لدى الطالب مما يضعف مكانة هذه الشعيرة الدينية (الختان) لدى الطلاب، فهي تعد رسالة خفية تتسرب إلى المتلقي. وتبرز إشكالية أخرى في أن الصورة تدرسها الطالبات

أيضا، مما قد يسهم في تكوين صورة خاطئة عن الجهاز التناسلي الذكري، حيث في مجتمع محافظ كالسعودية تعتمد الطالبة على ما تدرسه في المدرسة في ثقافتها المتعلقة بالأجهزة التناسلية والجنس.

وتعد مثل هذه القضايا مثار جدل بين التربويين، وقد أشار جانسن (Janssen, 2006) إلى أن مثل هذه الموضوعات -والتي ترتبط بالتربية الجنسية- تتجاذبها عدة وجهات نظر بين من يتجه للضبط والتحكم والسيطرة ويتوجب معها ضبط الصور أيضا، ومن يتجه إلى تنمية الوعي والمسؤولية الذاتية ويتطلب من ذلك الانفتاح على هذه الموضوعات وما يصاحبها من صور. ومع كون هذه الصور تم اقتباسها أو مواءمتها من سلسلة أجنبية، فهنا يتأكد أهمية العناية الكبرى بتفاصيلها حتى لا تعزز النظرة السلبية تجاه هذه المقررات بشكل عام، إذ تشير بعض الدراسات مثل دراسة الزغيبي وابن سلمة (Alzaghibi & Bin Salamah, 2011) إلى أن بعض المعلمين ينظرون إلى مناهج العلوم بأنها مناهج أمريكية وغير مناسبة لمجتمع المملكة العربية السعودية، ووجود هذه الإشكالية في بعض الصور قد يعزز هذه النظرة.

من جهة أخرى؛ إن الاهتمام بمواءمة مثل هذه الصور أمر في غاية الأهمية، حيث إن ورود مثل هذا الصور بشكل خال من التعارض الاجتماعي الصريح، قد يسهم في تغيير النظرة المتشددة والمتحفظة تجاه موضوع الجنس في مجتمع المملكة العربية السعودية، وهذا التشدد لم يرتبط بالضرورة بمرجعية شرعية، وإنما هي عادات تعارف عليها أفراد المجتمع، وقد يعترض أحد بمناسبة عمر الطالب لعرض هذه الموضوعات، أو مناسبة دراسة الإناث لأعضاء الذكور التناسلية، والعكس كذلك. ويرى الباحثان مناسبة الصورة للمرحلة العمرية، وأنها تؤدي وظيفة اجتماعية مهمة، إلا أنها خالفت في تفاصيلها السياق الاجتماعي للمجتمع المحلي.

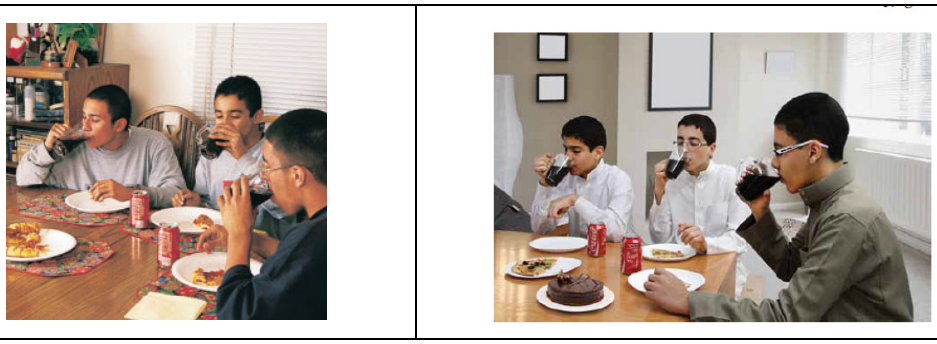
ثالثاً: إشكالية عدم معالجة الخلل في وظيفة الصورة في السلسلة الأصل

قد يرد في السلسلة الأصل صورة ذات وظيفة محددة (معرفية أو اجتماعية) ويوجد فيها خلل في تفاصيلها ابتداءً، وكذلك قد تخالف السياق الاجتماعي في بعض تفاصيلها، فيلجأ مصممو الكتاب إلى استبدال أو مواءمة الصورة لمعالجة تعارضها مع السياق الاجتماعي مع الحرص على المحافظة على تفاصيل الصورة، كما تمت مواءمة رسم توضيحي، كما في الشكل (5).

الشكل (5) صورة العضلات والطاقة كيميائية، ص22، ف2 – عن اليسار الصورة في السلسلة الأصل

الرسم مطابق للأصل مع تغييرات أحدثت بغرض المواءمة للتوافق مع السياق المجتمعي، حيث الرسم لامرأة فأزيل بعض شعر الرأس، ووضع لحية خفيفة على الذقن، وتم تغطية الأرجل العارية والكتفين، وقلب اتجاه الرسم أفقيا، والصورة تتحدث عن أهمية الغذاء لإعطاء طاقة كيميائية تتحول إلى طاقة حركية عند مزاولة الأنشطة. ويرى الباحثان أنه كان من الأولى استغلال المواءمة للصورة لتوظيف الرسم بشكل أفضل، فلو كان الرجل ممسكًا بغذاء صحي وتتضح هويته لكان أفضل، لكن الرجل ممسك بصحن ولا يُعلم ما يأكل، وسياق الصورة هو سياق معرفي اجتماعي، إلا أنها لم تخدم الجانب الاجتماعي بشكل واضح. ويرى الباحثان أنه كان الأولى أن تكون صورة ضوئية؛ إذ لا يوجد حاجة للجوء للرسم التوضيحي، والصورة الضوئية تعرض للطالب المفهوم في سياقه الطبيعي.

ويوضح الشكل (6) مثالا آخر لتلك الإشكالية.

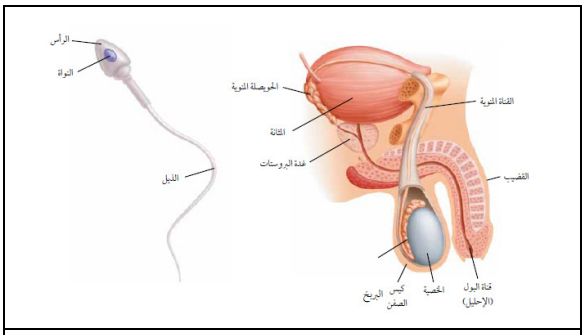


الشكل (6) الصورتان تتحدثان عن المنبهات، ص32، ص40، ف2، عن اليسار الصور في السلسلة الأصل

غرض إيراد الصورة الإشارة إلى المنبهات وأثرها، وخص بالذكر في الكتاب مادة الكافيين وأنها موجودة في المشروبات الغازية والشوكولاته والقهوة. ويظهر في الصورة ثلاثة شبان يشربون الكولا، وقد حرص الكتاب المواءم على استبدال الصورة بصورة من السياق المحلي إلا أن هذا الإجراء لا يكفي؛ إذ تضمنت الصورة عدة

إشكالات: تضمنت الصورة دعاية غير مباشرة لشركة تجارية، إذ تظهر صورة العلبتين من الشركة، كما أن الوضعية التي يشرب بها الشباب واستمتاعهم بالمشروب هي مشجعة للطلاب وحاثة لهم أن يشربوا الكولا، والكولا تتضمن محظورات أخرى غير الكافيين، ومع أن الصورة المواءمة عالجت الشرب باليد اليمنى بدلا من اليسرى في السلسلة الأصل، إلا أنه ينبغي أن تذهب إلى أبعد من المواءمة الشكلية إلى تعديل جذري للصورة وعدم محاكاتها، لتقتصر الصورة على صور للمنتجات التي تحوي الكافيين دون وجود نشاط بشري يعزز استخدامها أو تناولها. كما ظهرت في الصورة قطع من «البيتزا»، وهي لا تحوي مادة الكافيين!.

تتضمن بعض الصور صورًا مجهرية مكبرة مئات المرات، وهي بغرض توضيح أجزاء دقيقة لا ترى بالعين المجردة، ويراد من الطالب أن يراها كما تظهر حقيقة تحت المجهر، وليس الهدف دراسة مكوناتها الدقيقة، والإشكالية في مثل هذه الصور هو أنها تتطلب أن يذكر بأنها صور مجهرية مكبرة، وإلا قد يتوهم الطلاب أن حجم الأجسام الظاهرة في الصور هو حجمها الحقيقي، وقد التزم الكتاب كتابة ملحوظة التكبير على صور عدة، إلا أنه أغفلها في بعض الصور، وتبرز الإشكالية بشكل أوضح عندما يكون للصورة وظيفة اجتماعية بالإضافة إلى وظيفتها المعرفية، فالصور التي تتحدث عن صحة الإنسان وسلامته يتوقع أن تكون أكثر دقة، ويوضح الشكل (7) صورة للقضيب الذكري وبجواره صورة للحيوان المنوي، وكلاهما رسوما توضيحية.



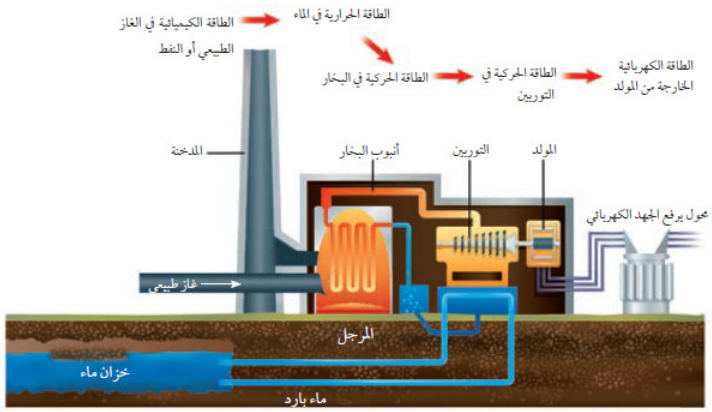
الشكل (7): صورة تبين الجهاز التناسلي الذكري، ص58، ف2

ونظرا لعدم وجود تعليق على صورة الحيوان المنوي يبين تكبيره، ولكون صورة الحيوان المنوي تظهر بجوار صورة القضيب الذكري، فإن هذا قد يولد شكلًا من أشكال المقارنة بالطول والحجم، فقد يتوهم الطالب أن حجم الحيوان المنوي أو طوله مساوٍ للقضيب الذكري، خاصة لطبيعة المرحلة العمرية للطلاب، وهذا يضعف من الوظيفة الاجتماعية التي تؤديها الصورة. علما أن الصورة مطابقة تماما للسلسلة الأصل، فالإشكالية تنطبق على الصورة في النسختين العربية والإنجليزية.

رابعاً: إشكالية عدم مراعاة اتجاه قراءة اللغة العربية

تبرز هذه الإشكالية عند إغفال نمط القراءة للغة العربية أو اتجاهها؛ إذ تُقرأ اللغة الإنجليزية -لغة السلسلة الأصل- من اليسار إلى اليمين، ومن الطبيعي

أن تعرض الصور ذات المراحل بهذا الاتجاه، بينما تُقرأ اللغة العربية من اليمين إلى اليسار، وعلى ذلك لابد من تغيير اتجاه الصور حال نقلها إلى النسخة العربية، وقد راعى الكتاب هذه الملحوظة وتمت معالجة جميع الصور وذلك بقلب الصورة أفقيا وترتيب النصوص من اليمين إلى اليسار، ماعدا صورة واحدة موضحة بالشكل (8)، وهي رسم توضيحي يتحدث عن توليد الطاقة من الوقود الأحفوري، وقد ظهرت النصوص المصاحبة للصورة من اليسار إلى اليمين، وهي بذلك تخالف السياق الذي يعيشه الطالب وطبيعة اللغة التي يتحدثها.

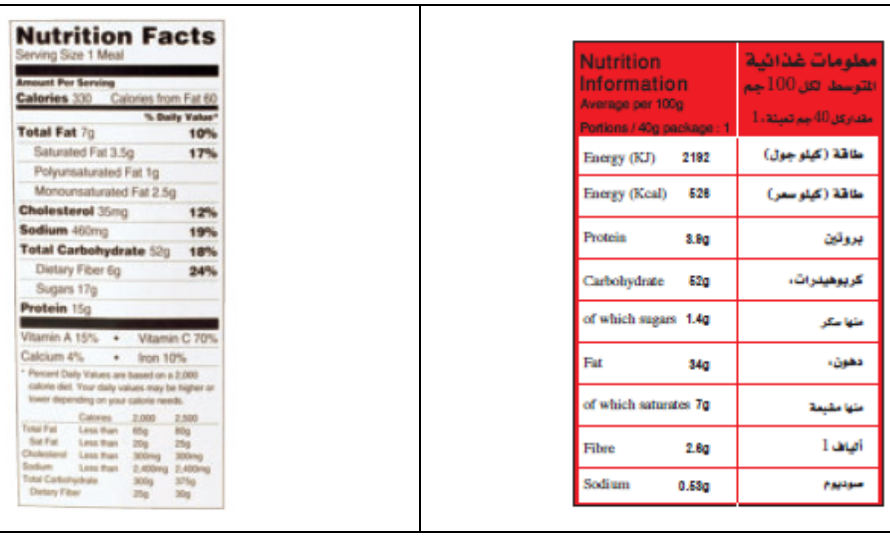


الشكل (8) صورة توليد الطاقة الكهربائية، ص112، ف1

ويتضح من الشكل (8) أن النصوص والأسهم في الصورة تتجه من اليسار إلى اليمين، وعلى الطالب أن يقرأ الصورة بهذا الاتجاه، وهو خلاف ما اعتاد عليه في قراءة اللغة العربية، وهي اللغة المعتمدة في كتاب العلوم، وهذا قد يولد لبسا عند بعض الطلاب فيقرأ النصوص من اليمين إلى اليسار؛ مما يولد خللا في فهمه للصورة. وقد أشار كريس ولوين (Kress & Leewen, 2006) إلى أثر اختلاف اللغة وهو اختلاف اتجاه الكتابة والتصميم من اليسار إلى اليمين أو العكس وأثره على المعنى، وقد يكون أكثر عمقا خاصة في المجال الاجتماعي.

خامساً: إشكالية ضعف الوظيفة التي تؤديها الصورة بسبب سوء معالجتها

يظهر ضعف وظيفة الصورة بسبب المعالجة في عدد من صور الكتاب، من ذلك صورة عن القيمة الغذائية للمنتجات الغذائية، حيث يقوم المصنعون بوضع جدول بالقيم الغذائية لمنتجاتهم؛ لتساعد المشتري على اختيار طعامه، ويوضح الشكل (9) الصورة المستخدمة في كتاب العلوم:



Nutrition Information Average per 100g Portions / 40g package : 1		معلومات غذائية المتوسط لكل 100 جم مقدار كل 40 جم تعبئة : 1
Energy (KJ)	2192	طاقة (كيلو جول)
Energy (Kcal)	526	طاقة (كيلو سعر)
Protein	3.9g	بروتين
Carbohydrate	52g	كربوهيدرات،
of which sugars	1.4g	منها سكر
Fat	34g	دهون،
of which saturates	7g	منها مشبعة
Fibre	2.6g	ألياف
Sodium	0.53g	صوديوم

الشكل (9): صورة القيم الغذائية في المنتجات الغذائية، ص**169**، ف**1** – عن اليسار الصورة في السلسلة الأصل

إن معالجة الصورة وجعلها كجدول يتضمن نصوصًا، أو بعبارة أخرى إعادة كتابة عناصر الصورة في جدول يفقد الصورة أثرها ويقلل من وظيفتها، ويرى الباحثان أنه من الأولى أخذ صورة حقيقية لإحدى الملصقات الموجودة على المنتجات الغذائية، بمعنى اختيار سياق واقعي للطالب، ويزداد أثر الصورة إذا أشركت الطالب وطُلِب منه التعليق على الصورة، كأن يقارن بين القيم الغذائية لعدد من المنتجات الغذائية في السوق.

كما راعى الكتاب تغيير بعض الصور لاستبدالها بصور من بيئة المملكة العربية السعودية في مواضع كثيرة، إلا أنه يوجد خلل في بعض تلك المعالجات للصور، ويوضح الشكل (10) صورة أحد المباني وأُدرج معها تعليق عن وجود ألواح شمسية.

Figure 8 The Zion National Park Visitor Center in Utah is a solar-heated building designed to save energy. The roof holds solar panels that are used to generate electricity. High windows can be opened to circulate air and help cool the building on hot days. The overhanging roof shades the windows during summer.

الشكل ١٣ تُصمم بعض المباني -كما في الصورة- للحفاظ على الطاقة؛ إذ يحمل السطح ألواحًا شمسية تُستخدم لتوليد الكهرباء. كما يمكن فتح نوافذ عالية لتدوير الهواء، والمساعدة على تبريد المبنى في الأيام الحارة، كما تُظلل النوافذ في الصيف.

الشكل (10): صورة تبين استخدام الخلايا الشمسية في المباني، ص**120**، ف**2**

إن الصورة في الشكل (10) في السلسلة الأصل كانت لمبنى يحتوي على ألواح شمسية لإنتاج الطاقة

الكهربائية من الطاقة الشمسية، إلا أنه بعد إجراء المواءمة ولغرض مراعاة البيئة المحلية، وقع هذا الخلل حيث لا تظهر هذه الألواح في المبنى، وقد لا يحتويها.

تقوم الصورة أحيانًا بوظائف حساسة، خاصة إذا ارتبطت بجوانب اجتماعية، إذ تتطلب هذه الجوانب قدرا من إثارة انتباه الطالب، وإثارة مشاعره أو انفعالاته تجاه قضية ما، وإذا لم تعالج الصورة بطريقة صحيحة فقد تفقد وظيفتها أو تضعفها.

وعندما ترتبط الصورة بواقع الطالب وتستثير انتباهه، وتخاطب الجانب المعرفي والعاطفي فإنه سيكون لها أثر على الطالب وتغيير اتجاهه أو قناعته. وقد أشار كل من هولاندز وبريستويش وماتريو (Hollands, Prestwich & Marteau, 2011) إلى أهمية دور الصورة وأثرها في تغيير قناعات الناس واتجاههم نحو الغذاء الصحي، والتأثير على سلوكهم تبعا لذلك.

التوصيات

من خلال ما تم التوصل إليه من نتائج؛ فيمكن التوصية بما يلي:

– مراعاة السياق الاجتماعي لمجتمع المملكة العربية السعودية في صور كتاب العلوم، وذلك بتعديل الصور التي تضمنت مخالفات صريحة لثقافة المجتمع، أو استبدالها بصور أخرى لا تتضمن أية مخالفة، مثل: صورة القطار، وصور الآلات الموسيقية، وصورة القضيب الذكري غير المختون.

– ينبغي العناية أكثر بالصور التي قد تحدث تعارضا مع السياق المجتمعي، وخاصة في الموضوعات ذات الحساسية بالتناول مثل موضوعات التربية الجنسية، إذ إن ورود مثل هذا الصور بشكل خال من التعارض الاجتماعي الصريح، قد يسهم في تغيير النظرة المتشددة والمتحفظة تجاه موضوع الجنس في مجتمع المملكة العربية السعودية.

– العناية بالمواءمة السليمة للصور وعدم الاتجاه نحو المواءمة الشكلية فقط دون معالجة الخلل في وظيفة الصورة في السلسلة الأصل (إن وجد)، حيث اتضح وجود عدد من الصور تحتوي على إشكالات في السلسلة الأصل، كان ينبغي مراعاتها عند المواءمة، وعدم الاكتفاء بالمواءمة الشكلية فقط.

– مراعاة نمط القراءة للغة العربية واتجاهها في الرسم التوضيحي الذي يتناول توليد الطاقة من الوقود الأحفوري.

– معالجة إشكالية ضعف الوظيفة التي تؤديها الصورة بسبب سوء معالجتها عند المواءمة والاتجاه نحو المواءمة الشكلية دون تحقيق وظيفة وغرض إيراد الصورة، وقد ظهرت هذا الإشكالية في عدد من المواضع.

المقترحات

في ضوء ما سبق من نتائج يقترح الباحثان التالي:

- إجراء دراسات أخرى مشابهة على بقية كتب العلوم وكتب التخصصات الأخرى، لدراسة توافق الصور مع السياق الاجتماعي.

- إجراء دراسات أخرى تهتم بالنص وتوافقه مع السياق الاجتماعي خاصة عند تبني كتبًا أجنبية.

- إجراء دراسات تعنى بدراسة الوظيفة الاجتماعية للصور على وجه الخصوص، وأثرها على اتجاهات الطلاب وسلوكهم؛ نتيجة لوجود خلل في بعض الصور في هذا الجانب.

- إجراء دراسات تعنى بالمقارنة بين أنواع الصور في سياقات مختلفة أو الجمع بينها.

- إجراء دراسات عن مدى مناسبة الصور وتمثيلها للمجتمع من منظور فئات المجتمع المختلفة.

***

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابن منظور (د. ت.) *لسان العرب*. (طبعة منقحة ومشكولة). القاهرة: دار المعارف.

أومون، جاك (2013 م). *الصورة*، (ترجمة ريتا الخوري). لبنان: المنظمة العربية للترجمة.

بنكراد، سعيد (2003م). *السيميائيات: مفاهيمها وتطبيقاتها*. الدار البيضاء: منشورات الزمن .

بنكراد، سعيد (2006م). *سيميائيات الصور الإشهارية، الإشهار والتمثلات الثقافية*. المغرب: أفريقيا الشرق.

بوبر، كارل (2006م). *منطق البحث العلمي*، (ترجمة محمد البغدادي). لبنان: المنظمة العربية للترجمة.

بوقس، نجاة (2003م). أثر استخدام الصور والرسوم التوضيحية في تعلم التفاصيل المعرفية ونمو السمات الإبداعية الشكلية. *مجلة القراءة والمعرفة*، مصر ،(27)، 163 – 183.

تودوروف، تزفيتان (2012م). *نظريات في الرمز* (ترجمة محمد الزكراوي). لبنان: المنظمة العربية للترجمة.

جابري، محمد (2010م). *نظرية العلامات عن جماعة فيينا رودولف كارناب نموذجا*. لبنان: دار الكتاب الجديد المتحدة.

حجر، خالد (2003م). معايير شروط الموضوعية والصدق والثبات في البحث الكيفي: دراسة نظرية. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية*، مكة، *15* (2)، 132–154.

دوبري، ريجيس (2013م). *حياة الصورة وموتها* (ترجمة فريد الزاهي). الدار البيضاء: أفريقيا الشرق.

رفيع، أحمد؛ والعويشق، ناصر (2010م). *مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية: ترجمة ومواءمة سلاسل عالمية*. ورقة عمل مقدمة إلى ندوة «مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية: ترجمة ومواءمة سلاسل عالمية »، كلية التربية، جامعة الملك سعود، 26/ 12/ 2010م.

عابد، أحمد (2010م). تباين الفكر السيميوطيقي للعلامة والرمز عند تصميم الصيغ البصرية للفن التشكيلي. *مجلة كلية التربية بالفيوم*، مصر، (10)، 356 – 385.

العبدالكريم، راشد (1433هـ). *البحث النوعي في التربية*.

الرياض: جامعة الملك سعود.

العربى، أسامة (2012م). نحو أداة موضوعية لتحليل وتقويم مضمون سيميائية الصورة في كتب تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها رؤية تطبيقية مقترحة. *مجلة كلية التربية بأسيوط*، مصر، *28*(4)، 440 – 494.

العريني، عبدالرحمن؛ الشايع، فهد؛ الشمراني، سعيد (2012م). قراءة طلاب الصف الثاني المتوسط الرسوم التوضيحية المتضمنة في كتاب العلوم في المملكة العربية السعودية. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، (32)، 64–91 .

عسقول، محمد (2002م). تقويم الرسوم التوضيحية في كتاب العلوم للصف الأول من التعليم الأساسي. *مجلة الجامعة الإسلامية*، *10* (2)، 45–70.

العنزي، فلاح (2001م). *علم النفس الاجتماعي*، (ط2). الرياض.

فقيهى، يحيى؛ الأحمدى، علي (2014م). مستوى مقروئية كتب العلوم المطورة عن سلسلة Mc Graw Hill للصف الثاني المتوسط. *مجلة التربية العلمية*، مصر، (17)، 165 – 189.

الفيروز آبادي، مجد الدين (1987م). *القاموس المحيط*، (ط2). بيروت: مؤسسة الرسالة.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. (1435هـ). *الدراسة التقويمية لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية– تقرير المرحلة الثانية*. بحث غير منشور ممول من وزارة التربية والتعليم، الرياض: جامعة الملك سعود.

هيئة التعليم بقطر (2004م). *معايير العلوم لدولة قطر*. قطر: المجلس الأعلى للتعليم.

وهبة، نادر (2006). السيميائية الاجتماعية وتحليل المناهج: سيمياء الصورة نموذجًا. *مجلة رؤى تربوية*، مركز القطان للبحث، رام الله، (20)، 134–136.

يخلف، فايزة (2012م). *سيميائيات الخطاب والصورة*. بيروت: دار النهضة العربية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Abid, A. (2011). Variation of semiotic thought of the mark and the symbol during the design of visual for fine Art (in Arabic). *Journal of the College of Education in Fayoum, Egypt*, (10), 356 – 385.

Alarabi, O. (2012). Towards objective tool to analyze and evaluate the content of the semiotic image in the Arabic language books for non-native speakers proposed: practical vision (in Arabic*). Journal of the College of Education in Assiut, Egypt, 28*(4), 440 - 494.

Aloraini, A., Alshaya, F., & Alshamrani, S .(2012). 8th Grade Students Reading of Illustrations on Energy in Science Textbook in KSA (in Arabic). *International Journal for Research in Education*, (32), 64-91.

Alzaghibi, M., & Bin Salamah, M. (2011). *How universal is science education? Non-western experiences of adopting Western science textbooks*, Paper presented at ESERA 2011, Lyon, France.

Arab Bureau of Education for the Gulf States - ABEGS. (2012). *Evaluation of gulf states math and science textbook: Final report*. Riyadh: ABEGS

Ascol, M. (2002). Evaluation of Illustrations in the 1st grade science book – elementary education (in Arabic), *Islamic University Journal, 10*(2), 45-70.

Barthes, R. (1964). Rhetorique de l'image, .*Communications, 4*(4), 40-51.

Boqes, N. (2003). The impact of the use of photos and illustrations in learning the cognitive details and the growth of formative creative features (in Arabic). The *Journal of Reading and Knowledge*, Egypt, (27), 163–183.

Callow, J. (2003). Talking about visual texts with students. *Reading Online*, 7, 1-16.

Cambre, C. (2012). The Efficacy Of The Virtual: From Che

As Sign To Che As Agent. *The Public Journal of Semiotics IV*(1), 83-107.

Dimopoulos, K., Koulaidis, V., & Sklaveniti, S. (2003). Towards an analysis of visual images in school science textbooks and press articles about science and technology. *Research in Science Education,* (33), 189–216.

Faqihi, Y., Ahmadi, A .(2014). The readability level of 8th grade science textbook which adapted form Mc Graw Hill series (in Arabic). *Journal of Science Education, Egypt*, (17), 165- 189.

Gervereau, L. (2004). *Voir, comprendre, analyser les images*, http://www.editionsladecouverte.fr/recherche/results.php?F_collection=21&F_ordre=date_parutionFrance: La Découverte.

Hagar, K. (2003). Measures of the conditions of objectivity, validity and reliability in qualitative research: A theoretical analysis (in Arabic). Umm Al-Qura University *Journal of educational and social sciences and humanities*, Mecca, *15*(2), 132- 154.

Harrison, C. (2003). Visual Social Semiotics: understanding how still images make meaning. *Technical Communication, 50*(1), 46-60.

Hollands, G., & Prestwich, A.; & Marteau, T. (2011). Using Aversive Images to Enhance Healthy Food Choices and Implicit Attitudes: An Experimental Test of Evaluative Conditioning. *Health Psychology, 30*(2), 195-203

Janssen, D. (2006). Picturing Sex Education: Notes on the politics of visual stratification. *Studies in the Cultural Politics of Education, 27*(4), 495-514.

Kress, G., & Leeuwen, T. (2006). *Reading mages: the grammar of visual design* (2nd ed.). London: Routelge.

Mishra, P. (1999). The role of abstraction in scientific illustration: implications for pedagogy. *Journal of Visual Literacy, 19*(2), 139-158.

National Research Council-NRC. (2010). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academies Press

NGSS. (2013). *APPENDIX J – Science, Technology, Society and the Environment.* http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/APPENDIX%20J_0.pdf

Rodriguez, L. ., & Dimitrova, D. (2011). The levels of visual framing. *Journal of Visual Literacy, 30*(1), 48-65.

Shenton, K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, IOS Press, 22, 63–75.

Wahba, N. (2006). Social semiotics and curriculum analysis: Semiotics of photos as a model (in Arabic) . *Journal of Educational Visions, Qattan Centre for Research, Ramallah*, (20),134 -136.

❋ ❋ ❋