مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي المضمنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي

The Level of Performance of Female Students in Scientific Drawing Skills included in the Biology Course of First Secondary grade

إعداد

سالي بنت سلطان بن إبراهيم القحطاني

Sally Sultan Al-Qahtani

باحثة ماجستير مناهج وطرق تدريس العلوم - جامعة القصيم

أ.د/ خالد بن إبراهيم بن صالح الدّغيم

Dr. Khaled Ibrahim Al-Deghaim

أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم - جامعة القصيم

Doi: 10.21608/ejev.2024.334631

استلام البحث ٢٠٢٣/١٠/٢٤

قبول البحث ٢٠٢٣/ ١١ /١٢

القحطاني، سالي بنت سلطان بن إبراهيم والدّغيم، خالد بن إبراهيم بن صالح(٢٠٢٤). مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي المضمنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي. ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٨(٣٠)، يناير، ٢٩١ -٣٣٢.

https://ejev.journals.ekb.eg

مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي المضمنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية تحديد مهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات لأداء الرسومات العلمية المضمنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي، والتعرف على مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي للرسومات العلمية المضمنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي. استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي. شملت عينة الدراسة من (٢٦٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم. أداة الدراسة: بطاقة تقويم أداء مهارات الرسم العلمي. توصلت الدراسة إلى أن: مهارات الرسم العلمي تكونت من (٧) مهارات رئيسة، و(١٦) مهارة فرعية، وكان مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارات الرسم العلمي للرسومات المضمنة في مقرر الأحياء كان "متوسط" حيث بلغت نسبة الأداء للمهارات ككل ٧١.٦٧%، بمتوسط ٣٤.٤٠، ومستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه كان "عالي" حيث بلغت نسبة الأداء ٧٩.٦٨%، وجاء في الترتيب الأول من حيث مستوى الأداء، ومستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة الرسم الحر باليد كان "عالياً" حيث بلغت نسبة الأداء٧٩.٠٢%، وجاء في الترتيب الثاني من حيث مستوى الأداء، أما مستوى الأداء لباقي مهارات الرسم العلمي كانت "متوسطاً "، حيث جاءت مهارة استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل في الترتيب الثالث، بنسبة الأداء ٧٤.٣٩%، وفي الترتيب الرابع جاءت مهارة رسم الشكل العام حيث كانت نسبة الأداء ٧٢.٢٥%، وفي الترتيب الخامس جاءت مهارة تسمية الشكل حيث كانت نسبة الأداء ٦٥.٣٢%، وفي الترتيب السادس جاءت مهارة توزيع عناصر الشكل حيث بلغت نسبة الأداء ٦٣.٧٨%، وفي الترتيب السابع والأخير جاءت مهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل حيث كانت نسبة الأداء ٦١.٢%.

ABSTRACT:

The current study aimed to identify the scientific drawing skills that students must have to perform the scientific drawings included in the biology course for the first grade of secondary school. It also aimed to identify the level of performance of female students for the scientific drawing skills included in the biology course for the first grade of secondary school. The

researcher used the survey descriptive method. The study sample included (260) first-grade secondary female students at the General Department of Education in Qassim. Checklist for scientific drawing skills The study found that: scientific drawing skills consist of (7) main skills, and (16) sub-skills; the level of performance of the first-grade female students of the scientific drawing skills included in the biology course was "average", as the skills proficiency, as a whole, was 71.67%, with an average of 34.40. The level of performance of the first grade female students for the skill of choosing the right lines for drawing the figure and its parts was "high", as the proficiency was 79.68%; it came in the first place in terms of the level of performance. The level of performance of the first-grade female students of the free drawing skill by hand was "high" as the proficiency was 79.02%; it came in the second place in terms of performance level. The performance level of the rest of the scientific drawing skills was "average." The skill of using the appropriate scale to draw the figure came in the third place, with proficiency of 74.39%. The skill of drawing the overall shape correctly came in the fourth place, with proficiency of 72.25%. The skill of naming the shape came in the fifth place, as proficiency was 65.32%. The skill of distributing elements of the form came in the sixth place, as proficiency was 63.78%. The skill of writing data parts of the shape came in the seventh and final place as proficiency was 61.2%.

المقدّمة:

يشهد عالمنا اليوم تقدّمًا وتطوّرًا في جميع مجالات التربية والتعليم؛ حيث تلاشت معه نظريات التَّعلُّم التي تعتمد على التلقين والحفظ، وحلّت مكانها نظريات حديثة، تؤمن بالأداء العملي إلى جانب المعرفة، مؤكّدةً أن التَّعلُّم النظري الجاف؛ يؤدي إلى عقم الدراسة العلمية، وأن التَّعلُّم عن طريق الطرح النظري أو الشرح؛ لا يُعدّ تعليمًا حقيقيًّا، وإنما التعليم الحقيقي أن يقوم المُتعلِّم بنفسه بممارسة ما تعلمه، فليس هناك تعلّم دون ممارسة، ولا ممارسة دون تعلّم؛ لذا أصبح من الضروري

إكساب الفهم الوظيفي للمتعلمين، والتطبيق العملي للمعلومات، بحيث يربط الحصيلة النظرية لديه بما تحتويه من مفاهيم وحقائق ونظريات بالأداء العملي لها.

كما اهتمت الجمعية الأمريكية لمشروع ٢٠٦١ (Project2061) (American Association for the Advancement of Science, 1993) بمبدأ تزويد الأجيال الجديدة بقاعدة معرفية في العلوم والرياضات والتقنية، عبر تربية العادات العقلية، وتعلّم المهارات، وتنمية الاتجاهات والميول العلمية، واستخدام الحواس في جمع المعلومات، والتعبير عنها وتسجيلها، وأكّد المشروع أهمية المهارات وعمليات العلم، وأنها مدخل للعمل العلمي، فمنهج العلوم بشكل عام، ومقرر الأحياء بشكل خاص؛ يُركّز على الجانب العملي، الـمُتمثّل في المهارات والأنشطة العملية، التي تساعد الـمُتعلِّم على الحصول على الخبرات عن طريق التجريب والمحاولة، وتطوير معرفته العلمية، والوصول إلى خبرات تعليمية محسوسة؛ تُمكّنه من التَّعلُّم الفعّال (Dinan, 2005)، كما أكّدت دراسة (عبدالفتاح؛ ٢٠٠٩؛ Emek, 2009؛ Kamisah, 2011؛ عبدالقادر، ٢٠١٢؛ الموجي،٢٠١٣) على أن هذه المهارات تساعد في تكوين البنية المعرفية الخاصة بالمتعلم ، وتنمّي الجانب المعرفي له، وتعمل على تنمية الاتجاهات الإيجابية تجاه العلوم، بالإضافة إلى أنها تنمّي مهارات التفكير العلمي، من خلال تحفيز اهتماماته؛ فيشعر المتعلّم بأهمية هذه المهارات وأنها منوطة به.

ومع تأكيد أهمية الجانب العملي والمجال المهاري في تعلُّم العلوم، تأتي المهارات العملية اليدوية بوصفها أحد أهم المهارات التي يسعى تدريس العلوم إلى تحقيقها، ويتفق (زيتون ١٩٩٩؛ وعميرة،٢٠٠٢؛ وعبد الهادي وآخرون ،٢٠٠٥؛ والسعدني ،٢٠٠٩؛ وعطيو،٢٠١٤) على أن المهارات العملية اليدوية بعلم الأحياء والمطلوب تعليمها للطلاب؛ تتمثّل في: مهارة إجراء التجارب العملية، ومهارة الرسم العلمي، ومهارة التشريح، ومهارة استخدام الأجهزة العلمية.

كما أن للرسم العلمي دورًا فعّالًا في مساعدة الـمُتعلِّم على استيعاب المفاهيم العلمية؛ إذ تتميّز بقدرتها على توضيح الحقائق العلمية والأفكار والمفاهيم المجردة، وتقريب المسافات المتباعدة، وتكبير الأحجام الصغيرة، كما تتميّز بقدرتها على تقديم المعلومة للمتعلّم (العريني والشمراني، ٢٠١٢). ويمكن للرسم العلمي أن يساعد على تفسير وتوضيح الأفكار المركبة والحقائق التي يصعب التعبير عنها بالكتابة (ربيع، ٢٠١٢).

وللرسم العلمي أثر كبير في تدريب الحواس، فهو لا يعتمد على الملاحظة العشوائية؛ بل يحتاج إلى ملاحظة دقيقة ومنظّمة، إضافة إلى التفكير في كيفية أدائه بأفضل صورة، من ناحية تناسق أجزائه، وهيئته، وموقعه ضمن وحدة التصميم

الإنشائي، وارتباط ذلك بالجانب الحركي في عملية التنفيذ؛ ليضيف بُعدًا أكبر في عملية التفاعل مع الموضوع، وتؤدي هذه العمليات مجتمعة بالنتيجة إلى إدراك حسي أفضل لشكل الرسم الذي تتم دراسته، بالإضافة إلى الإلمام بمعرفته بالمستقبل، دون بذل جهود كبيرة؛ وذلك لتعدد الحواس المشتركة في عملية التَّعلُّم (سيد، ٢٠١٢).

وانطلاقًا من أهمية الرسم العلمي بوصفه مهارة لا غنى عنها في مقررات العلوم عامة، ومقررات الأحياء على وجه الخصوص، ودورها في تنشيط عملية الانتباه، والإدراك، والتذكّر، والتصوّر، والتخيل؛ مما يدعم العملية التعليمية، وتحسين نواتج التعلُّم، بالإضافة إلى كون الرسم العلمي مهارة قابلة للتعلم يجب الاهتمام بها، وتنفيذ أفضل الممارسات في تدريسها واستخدامها، ولوجود بعض التحديات التي تواجه المعلمين في تقويم رسوم المتعلمين العلمية، فضلًا عن بعض الانتقادات التي تُوجّه إلى معلمي العلوم لتركيزهم واهتمامهم بالجانب المعرفي، وإهمال الأهداف الأخرى المرتبطة بالمجال الوجداني والمهاري؛ لذلك كله تبرز الحاجة إلى الاهتمام بالرسم العلمي واستخدامه في التعليم والتعلّم، وتحديد مهاراته، والتّعرّف على واقع ممارسته وأدائه واكتسابه لدى المتعلمين؛ ولذا تأتي هذه الدراسة التي تهدف إلى تحقيق ذلك، عبر تشخيص مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي للرسومات العلمية المضمّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي.

مشكلة الدِّراسة:

في ضوء ما سبق، وفي ظل تأكيد أهداف تدريس مقررات الأحياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية منذ نشأتها، حيث اشارت وثيقة مناهج العلوم الى أهمية "تدريب الطلاب على الرسم العلمي الدقيق" (وزارة المعارف، ١٩٨٨، ٢٣٥)، كما تضمنت وثيقة معايير تعلم العلوم الطبيعية الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب والتي تهدف الى تثقيف جميع المتعلمين عبر تقديم المعارف التأسيسية في فروع العلوم المختلفة، وتمكينهم من جميع الممارسات العلمية وتطبيقاتها، وارتباطها بالقضايا المتعلقة بالإنسان، والمجتمع، والبيئة، حيث أشارت الى أهمية الرسم العلمي والتي تمثلت في: تكوين الفهم العميق للمعرفة العلمية المتكاملة وفهم الظواهر الطبيعية من حولهم فهماً شاملاً وظهر ذلك في معيار المحتوى والأداء في مستوى التأسيس ومستوى التعزيز من خلال استخدام الرسوم العلمية لاستنتاج أن المخلوقات الحية لها خصائص مشتركة، وتخطيط استقصاء موجه حول التراكيب الخارجية للحيوانات، وبناء نماذج للكائنات الحية (وثيقة معايير مجال تعليم العلوم الطبيعية، ٢٠١٩، ٤)، ومن خلال اطلاع الباحثة على عدد من الدِّراسات والبحوث التي أُجريت في هذا المجال، مثل دراسات: الميهي (١٩٩٧)، وبيومي (٢٠٠٠)، وربيع (٢٠١١)، وإيرك (Eric, 2013)؛ وماريو (Mario, 2008)، التي أكّدت أهمية الرسم العلمي

ومهاراته، وأنه من المُتطلّبات الرئيسة والضرورية في علم الأحياء، وما أكّدته من أهمية إكساب المُتعلِّم مهارات الرسم العلمي وإتقانها، بالإضافة إلى ما أكّده سبيتان (٢٠١٠)، من أن للرسم العلمي علاقة وثيقة بدراسة العلوم بشكل عام، والأحياء بشكل خاص؛ حيث يستطيع المُتعلِّم أن يُعبِّر بالرسم عن كثير من ملاحظاته العلمية في دراسة الحيوان والإنسان والنبات والظواهر الطبيعية والحيوية. هذا بالإضافة إلى ما أشار إليه تقرير كولين (Quillin, 2016)، بأهمية استخدام الرسومات في تعلُّم وتعليم العلوم وإيصال المعلومة؛ مما يجعل من الضروري إتقان المُتعلِّم لمهارات رسمها.

وكذلك من خلال خبرة الباحثة الميدانية، المُتمثّلة في تدريس مقررات الأحياء بالمرحلة الثانوية، وما لاحظته من ضعف تركيز مقررات الأحياء على تنمية مهارات الرسم العلمي؛ بالرغم من أهميتها، وتضمّن كتاب الطالب ودليل المُعلِّم وكراسة النشاط تمارين وأنشطة تُطالب الطالبات بتنفيذ ورسم عدد من الرسومات العلمية المضمنة فيها؛ لذلك كله وفي ظل قلة الدراسات المحلية التي تناولت هذا الموضوع ـ على حد علم الباحثة ـــ فمن ثمّ رأت الباحثة أهمية تناول الرسم العلمي ومهاراته في مقررات الأحياء، وتبرز البداية في تناوله من خلال تشخيص الواقع، المُتمثّل في الوقوف على مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي، وقد تحدّدت مشكلة الدِّراسة في **التّعرّف على مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي المضمّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي.**

أسئلة الدِّراسة:

سعت الدِّراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما مهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات؛ لأداء الرسومات العلمية المضمّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي؟
٢. ما مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي للرسومات العلمية المُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي؟

أهداف الدِّراسة:

هدفت الدِّراسة إلى ما يأتي:

١. تحديد مهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات، لأداء الرسومات العلمية المُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي.
٢. التّعرّف على مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي للرسومات العلمية المُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي.

أهمية الدِّراسة:

تتبيّن أهمية الدراسة من خلال مساهمتها في:

١. مساعدة المسؤولين عن بناء وتطوير مقررات الأحياء في وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، على اتخاذ قرارات مناسبة، مبنية على دراسة علمية توضح مستوى الطالبات، حيال مهارات الرسم العلمي، وتضمينها في مقررات الأحياء بالمرحلة الثانوية؛ بتعزيز ما تتضمّنه المقررات الحالية، وإضافة ما ينقصها.

٢. مساعدة المسؤولين عن برامج تدريب معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية على اتخاذ قرارات مناسبة، مبنية على دراسة علمية، حيال نوعية الموضوعات والبرامج التدريبية ذات العلاقة بمهارات الرسم العلمي التي يحتاجها معلمو الأحياء في أثناء الخدمة.

٣. تعريف معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية بمهارات الرسم العلمي؛ بما يساعدهم على تأكيدها عند تدريس المقرر، وتعليم الطلبة مهارات الرسم وتدريبهم عليها.

٤. تنبيه الجهات ذات العلاقة بإعداد معلم الأحياء، بضرورة تدعيم برامج إعداد معلم الأحياء الحالية بمقررات حول الرسم العلمي ومهاراته.

مصطلحات الدِّراسة:

الرسم العلمي (Scientific Drawing):

يُعرّفه كولين (Quilline, 2016) بأنه: كل ما ينتجه المُتعلِّم من تمثيل بصري خارجي؛ لوصف أي نوع من (تركيب- علاقات- عمليات) في بُعدين أساسين في أي وسط مادي، بينما يُعرّفه سيد (٢٠١٢، ص٥٦٠) بأنه: "تخطيطات تخص المظهر الخارجي أو التشريح الداخلي للكائنات الحية، يقوم الطلبة بتنفيذها في دفاترهم عند دراستهم تلك الكائنات في مادة الأحياء، وتُعدّ جزءًا من مواضيع الدراسة وأحد مُتطلّباتها، ولها أثر في تحصيلهم ومستواهم العلمي في تلك المادة".

وتُعّرف الباحثة الرسم العلمي إجرائيًّا بأنه: تمثيلات خطية تُعبّر عن المفاهيم والحقائق والعلاقات العلمية، وتُوضّح الأشكال والأجزاء البيولوجية للمخلوقات الحية في مقرر الأحياء؛ لمساعدة طالبات الصف الأول ثانوي على التَّعلُّم والفهم بصورة أفضل، ويتم قياسها من خلال بطاقة تقويم الأداء التي أُعدت لهذا الغرض.

مهارات الرسم العلمي (Scientific Drawing Skills):

المهارات: جمع مهارة، ويُعرّفها القضاة والترتوري (٢٠٠٦، ص ٦٧) بأنها: "نشاط عقلي أو بدني يؤديه الفرد، بحيث يتم هذا الأداء بالسرعة والدقة والسهولة، وتحقيق الأمان والتكيّف مع ظروف المُتغيّرات؛ بحيث يؤدي هذا النشاط في النهاية إلى مستوى عالٍ من الإتقان والجودة"، ويُعرّف عبد القادر (٢٠١٢، ص ١٠١)

مهارات الرسم العلمي بأنها: "مستوى الأداء المهارى (العقلي واليدوي)، الذي يتمكّن منه الـمُتعلِّم بعد استيعابه للجوانب المعرفية المرتبطة به، والذي يتضح من خلال أدائه للأنشطة المهارية التي يُكلّف بها".

وتُعّرف الباحثة مهارات الرسم العلمي إجرائيًّا بأنها: المهارات الأدائية للرسم العلمي التي يقمن بها طالبات الصف الأول ثانوي في مقرر الأحياء للصف الأول ثانوي، والتي تقاس ببطاقة تقويم الأداء التي أعدّتها الباحثة لهذا الغرض.

أدبيات الدراسة

الرسم العلمي (Scientific Drawing)**:**

تُعدّ الحواس المصدر الأساسي لاكتساب المعرفة بأنواعها، والخبرة التي يحصل عليها الـمُتعلِّم عن طريق الحواس؛ أبقى أثرًا من خبرات التَّعلُّم القائمة على الحفظ، كما يُعدّ استخدام أسلوب التَّعلُّم بالرسم من الأساليب التربوية الناجحة، التي أسهمت في توضح المفاهيم المجردة وترسيخها في العلوم الطبيعية والرياضيات والهندسة؛ حيث يستخدم الرسم طريقة لتمثيل المعلومات وتنظيم العلاقات، سواء كانت مادية أو مجردة (غوني،١٩٩٤)، بالإضافة إلى أنه يساعد على توصيل المعاني المتناظرة، عن طريق جعل المعلومات المجردة ملموسة وأكثر واقعية؛ وبالتالي تمثيلها عن طريق المعرفة القائمة على الإدراك (دواير،٢٠١٦).

مفهوم الرسم العلمي:

يتضمّن مفهوم الرسم العلمي النماذج الشكلية التي تُعبر عن المواقف التصويرية، المتمثّلة في الرسوم والأشكال؛ للوصول إلى المعرفة في أقل وقت ممكن، وبأقل قدر من استخدام الكتابة الحرفية (غوني،١٩٩٤)، ويذكر حمدان (١٩٨٨) "أن الرسوم العلمية تعدُّ أشكالًا يدوية منجزة؛ لتقريب مفاهيم المادة أو جزء منها"، وبالنظر إلى هذا التعريف؛ ترى الباحثة أنه لا يُفرّق بين النموذج المجسم والرسوم التوضيحية، بوصف أن النموذج المجسّم شكل يدوي منجز؛ لكنه بثلاثة أبعاد؛ ولذا فمن الأفضل أن تُضاف إليه كلمة ببُعدين؛ ليكوّن أشكالًا يدوية منجزة ببُعدين؛ لتقريب مفاهيم المادة أو جزء منها" (ص١٠٠)، ويُشير ربحي والدبس (١٩٩٩) إلى أن الرسوم العلمية رموز بصرية تُعبّر عن الأفكار والحقائق والعلاقات، من خلال الخطوط والرسوم والكلمات بطريقة مختصرة وملخصة، تهدف إلى مساعدة الـمُتعلِّم على التَّعلُّم والفهم بصورة أفضل.

ويذكر سلامة (١٩٩٨، ص٢٩٧) أن الرسوم العلمية "أحد أنواع الرموز البصرية، وهي جميع الرسوم الكبيرة مهما كان نوعها - ملونة أو غير ملونة- التي قد يستعين بها الـمُعلِّم لتوضيح فكرة علمية، وقد تكون من إنتاج الـمُعلِّم أو الطلاب، ومن

أمثلتها: الرسوم التخطيطية التي توضّح أجزاء جسم الإنسان المختلفة، أو الرسوم التوضيحية لأحد الأجهزة العملية وغيرها. وبالنظر إلى هذين التعريفين؛ نلحظ أنهما يُعدّان الرسوم العلمية رموزًا بصرية، وترى الباحثة أن من الأفضل ألا نعدّ الرسوم العلمية رموزًا بصرية؛ لأنها متقدّمة عن الرموز في المحسوسية والتأثير في الـمُتعلِّم

نشأة الرسم العلمي وتطوره:

استخدم الإنسان منذ خلقه الله ﷻ الرسوم والرموز للتواصل مع من حوله؛ للتعبير عن أفكاره، وشرح آرائه ومعتقداته، ويؤكّد ذلك الرسوم والنقوش التي وُجدت في آثار الحضارات السابقة؛ حيث أصبحت وسائل للتّعرّف على تاريخ تلك الحضارات؛ غير أن الرسوم في بدايات الحضارات الإنسانية لا تعدو عن كونها رسومات تجريدية لا تحتوي على فكرة أو فضاء؛ على الرغم من جماليتها وبساطتها؛ لأن هدفها غالبًا كان نفعيًّا لغرض المعيشة، وكانت لوحات الكهوف - التي ترجع إلى العصر الحجري القديم- مفصلة إلى حدٍّ يمكننا اليوم من التّعرّف على الأنواع والسلالات الخاصة بالعديد من الحيوانات المصوّرة (Moffat, 2007)، ففي كهف شوفت بونت Chauvet-pont-D'Arc - الواقع جنوب فرنسا- تم تحديد ثلاثة عشر نوعًا مختلفًا - على الأقل- من المخلوقات الحية، تعود لثلاثين ألف سنة قبل الميلاد (Cave Paintings, 2014).

كما عُرف العصر الفرعوني بـــ"العصر الذهبي لفن التصوير الجداري"؛ إذ وصل إلى مستوى عالٍ من الرسم والنحت، وكان كلاهما منمقًا ورمزيًّا للغاية، وكان يُعبّر به على المقابر والمعابد والمساكن (Smith& William, 1998)

وكان السومريون أول من استعمل الرسم التصويري؛ للدلالة على الأحداث التاريخية التي كان يشهدها ذلك العصر، وذلك باختراعهم الكتابة المسمارية (عناد، ٢٠١٥). وفي العصر السكندري ٣٥٦- ٣٢٣ قبل الميلاد، أجرى الطبيب اليوناني هيروفيلوس تشريحات عامة، وسجل نتائجه ومجموعة من المعلومات والوصفات الطبية تحتوي على رسوم توضيحية لحوالي (٦٠٠) نبات مختلف (Herophilus, 2014).

وفي العصر الإسلامي أُستخدم الرسم للتعبير والدلالة، وبلغ أوج استعماله بعد انتشار صناعة الورق وتأليف الكتب، حيث أُستخدم الرسم في مجالين: توضيح الحالات العلمية في المخطوطات العلمية، التي تُمثّل أجسام المخلوقات، ورسم النباتات أو الرسوم الهندسية، أو لوصف الأدوات، والهدف من استخدام الرسم للغرض التطبيقي والجانب العملي. أو يُستخدم في الكتب الأدبية والفلسفية والتاريخية؛ لتكون مهمته الإسهام مع خيال القارئ في استكمال الواقعة الأدبية أو التاريخية التي بين

يديه، مثل: كتاب كليلة ودمنة، وكتاب رسوم الواسطي، وكتاب مقامات الحريري (الشامي، ١٩٩٠).

وخلال عصر النهضة الحديث رسم الفنان والعالم ليوناردو دافنشي ملاحظاته الشهيرة عن تشريح الإنسان، وكذلك دراسته عن النبات والطيور، وفي منتصف القرن السادس عشر قام الطبيب أندرياس فيساليوس بتجميع وتنسيق ونشر (De Humani Corporis Fabrica)، وهي مجموعة كتب مدرسية عن علم التشريح البشري، تتفوّق على أي رسوم توضيحية تم إنتاجها حتى تلك المرحلة. وفي أوائل القرن السابع عشر الميلادي وثّق المكتشف إيتيان دي فلاكورت رحلاته إلى مدغشقر، ووضح الحيوانات الفريدة هناك؛ مما شكّل سابقة للمستكشفين في المستقبل؛ لأن السفر العالمي أصبح حقيقة أكثر جدوى.

وفي بدايات القرن العشرين اكتشف أحد أكثر الرسامين البيولوجيين شهرة (إرنست هيجل) أنواعًا جديدة من المخلوقات الحية، وسماها في عمله المنشور (Kunstformen der Natur)، الذي احتوى على مئات الرسوم للمخلوقات الحية التي وصفها لأول مرة.

وفي وقتنا الحاضر، يتضح أن الرسوم البيولوجية لا تخلو منها كتب العلوم والتشريح، وأدلة الطبيعة، ومتاحف التاريخ الطبيعي، والمجلات العلمية، والحدائق النباتية والحيوانية، وكتيبات التدريب الجراحي وغيرها، بشكل أكثر دقة وجودة وأبعاد إضافية؛ لتصبح أقرب للواقعية من قبل، ويرجع ذلك إلى التطور التقني، ودخول التقنية الحاسوبية والرقمية وبرامج النشر المكتبي والرسم، والمعالجة الصورية وغيرها (بلاسم، ٢٠٠٨).

وظائف الرسم العلمي:

تختلف وظيفة الرسم العلمي حسب الغرض من استخدامه في العملية التعليمية، وقد أشارت العديد من الدراسات مثل دراسات: دمبسي وبيتز (Dempesey& Betz, 2001)، وبلاو (Ploough, 2004)، ورايدلي (Ridley, 2010) ، وكولين (Quillin, 2016) إلى إمكانية استخدام الرسم العلمي في عدة وظائف؛ من أهمها: استخدام الرسم أداة للتقويم بنوعيه: التكويني والنهائي، حيث يُستخدم التقويم التكويني لمساعدة الطلاب على بناء المعرفة الخاصة بهم؛ إذ يتم تقديم التغذية الراجعة من قِبل المُعلِّم، مع التركيز على استخدام مهارة الملاحظة والمقارنة، أما عند استخدامه أداة للتقويم النهائي للطلاب؛ فيكون التركيز على تقويم ما تم تعلمه من قبل، بالإضافة إلى الأداء النهائي للمهارة. ومن وظائفه كذلك: زيادة فاعلية الطلاب، وتنمية الوعي الذاتي

بالتعلم لديهم، وتصحيح الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية، وتحويل الخبرات والمعارف المجردة إلى مادية محسوسة، وتقييم فهمهم لها.

أهمية الرسم العلمي في العملية التعليمية:

استخدم رسول الأمة ومعلمها أسلوب الرسم مع صحابته في تعليمهم أمور دينهم؛ حيث ورد في السُّنّة المطهرة أن الرسول ﷺ لجأ في بعض المواقف التعليمية إلى استخدام الرسم في تعليم أصحابه - رضي الله عنهم- لتوضيح بعض المعاني المجرّدة لهم، ففي مسند الإمام أحمد (ج١/ ص٤٦٥)، عن ابن مسعود ﷺ قال: "خط رسول الله ﷺ خطًّا بيده، ثم قال: «هذا سبيل الله مستقيمًا»، قال: ثم خط عن يمينه وشماله، ثم قال: «هذه السُّبل ليس منها سبيل إلا عليه شيطان يدعو إليه»، ثم قرأ: **﴿وَأَنَّ هَذَا صِرَاطِي مُسْتَقِيمًا فَاتَّبِعُوهُ وَلاَ تَتَّبِعُواْ السُّبُلَ فَتَفَرَّقَ بِكُمْ عَن سَبِيلِهِ ذَلِكُمْ وَصَّاكُم بِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ﴾**" [الأنعام: ١٥٣]. ويتبيّن أن الرسول ﷺ استخدم أسلوب الرسم؛ لتوضيح الفكرة وإيصالها بشكل أسرع، وتأكيدها وتقريب الصورة المعنوية المجرّدة إلى صورة حسية، مخاطبًا الذكاء المكاني لتنمية الأفكار.

ويعدّ الرسم العلمي وسيلة تعليمية ناجحة؛ حيث يؤكد التربويون أنه كلما زاد عدد الحواس التي تشترك في الموقف التعليمي؛ زادت فرص الإدراك والفهم، كما أن الـمُتعلِّم يحتفظ بأثر التَّعلُّم فترة أطول. ويؤكد الصباغ (١٩٨٨، ص٥٢٥) ذلك بقوله: "أما الرسم فإنه أسلوب تعليمي يجلو الأمر ويوضّحه أتم توضيح، وإنه لمستوى رفيع في التوجيه والإبلاغ أن يكون الرسم أداة في قوم أميين". كما يعدُّ الرسم العلمي أداة فعّالة لتحقيق العديد من أهداف التربية العلمية، ويجب تدريسه للمتعلمين، وتعليمهم كيفية ترجمة المعلومات المجردة -في الكتب المدرسية، ومقالات المجلات العلمية، وشرائح العروض التقديمية، ومواقع الإنترنت، والسبورة بالفصل وغيرها- إلى معلومات محسوسة.

ويشير كارني ولفين (Carney& Levin,2002) إلى أهمية الرسوم العلمية في أنها تساعد على تحسين عملية التَّعلُّم، وتساعد المتعلمين على فهم الحقائق والمعلومات والمعارف بشكل أكثر فاعلية إذا ما عُرضت بشكل لفظي فقط؛ لأن الرسوم العلمية تزوّد الطالب بمعلومات بصرية واضحة، وتُنمّي لدى الطلبة القدرة على التمييز، والتصنيف، والتتابع، والمقارنة، والتفسير، واكتساب مهارة القراءة البصرية. كما تُستخدم لتوضيح المعلومات، وتعميق فهم الـمُتعلِّم للمفاهيم العلمية وتقويمها (Lee& Nilson. 2004). ويرى الحيلة (٢٠٠٨) أن الرسوم أكثر واقعية من الألفاظ الـمُجرَّدة التي تصف ذلك الشيء. ويعود تفوّق الرسوم في التعبير والاتصال إلى أن حاسة البصر أنشط الحواس في العمليات الذهنية: أي أن غالبية التصورات الذهنية تصوّرات بصرية.

ويتضح مما سبق؛ أن الرسم العلمي يُسهم في الفهم الدقيق والصحيح والتدرّج في الأفكار والمواضيع والعمليات البيولوجية، وتعزيز الاكتشاف لديهم، كما يساعد على اكتساب منظومة من المهارات العلمية، التي تجعله قادرًا على توظيف المعلومات بشكل أفضل. وإضافة لذلك، ترى الباحثة أن أهمية الرسم العلمي تبرز من خلال تنمية معلومات المُتعلِّم، والمساهمة في رفع قدرات التفكير العلمي لديه، بدءًا من الملاحظة والوصف والتفسير؛ مما يُساعد على رفع جودة التعليم، وإبقاء أثر لعملية التَّعلُّم، وتنمية القدرات العقلية للمتعلم من: إبداع، وإدراك، وتفكير، وتذكّر على المدى البعيد، ومساعدته على بناء المفاهيم الجديدة السليمة، وتُمكّنه من فهم العلاقات بين الأشياء، كما أنه يُجنّب المُتعلِّم الاتكاء على اللفظ، الذي يصبح من خلاله الدرس عبئًا على المُعلِّم والمتعلم، فضلًا عن أنه يعطي للمتعلم فرصة التفكير الاستنتاجي، ويساعد على تدريب الحواس.

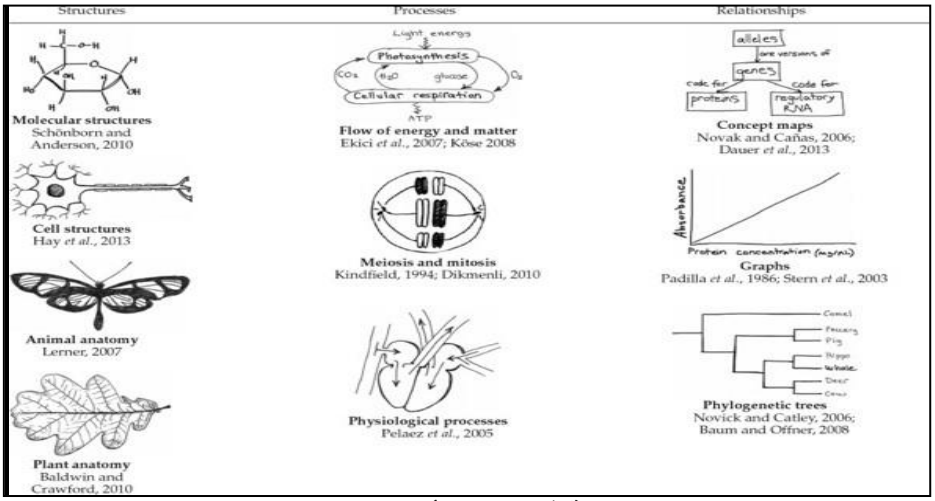
أنواع الرسم العلمي:

ذكر كولن (Quillin ,2016) أن الرسومات العلمية تختلف بناءً على المجال، أو تكامل النص، أو مستوى التجريد المناسب للسياق، يمكن استخدام الرسومات العلمية عبر المقاييس ومستويات التنظيم المختلفة من الذري إلى العالمي، فهي مناسبة لجميع المجالات: (الأحياء- الكيمياء- الفيزياء- علم الأرض- علم البيئة)، وإضافة لذلك يمكن؛ فإنه يمكن تطبيق بعض أنواع الرسم العلمي، مثل: المخططات الانسيابية، والرسوم البيانية، وخرائط المفاهيم على جميع التخصصات.

ويضيف كولن (2016) أن الرسومات العلمية تختلف وتتباين في مدى احتوائها على الكلمات، فبعضها لا تحتوي على كلمات إطلاقًا، مثل: رسم نمط الجناح لنوع معين من الفراشات، وقد يحتوي بعضها على عدد قليل من الكلمات، مثل تركيب الفايروس، كما تتألف بعض الرسومات من كلمات، أو أرقام، أو خطوط، أو أسهم، كما هو الحال في المخططات الانسيابية وخرائط المفاهيم والرسوم البيانية. وتختلف الرسومات حسب الدرجة التي ينبغي أن تكون فيها - تمثيلية أو مجردة- اعتمادًا على السياق، فمثلًا نحتاج إلى رسم الشكل الخارجي للكائن الحي عند رسم الهيئة العامة له، وقد نكتفي بكتابة اسمه داخل إطار كما في رسم الشبكات الغذائية.

كما صنف كولن (2016) الرسومات العلمية - تبعًا للنوع- إلى ثلاثة أقسام، القسم الأول: الأشكال الخارجية والتراكيب الداخلية، والثاني: العمليات، والقسم الثالث: العلاقات. ويُعدّ رسم الأشكال الخارجية والتراكيب الداخلية الأكثر استخدامًا في دراسة موضوعات الأحياء، مثل: دراسة الأنسجة والتشريح والأشكال الظاهرية، وتتضح العمليات في إظهار عملية التنفس الخلوي والبناء الضوئي والانقسامات الخلوية، كما

يتم اللجوء لرسم العلاقات في عدة مواضيع، مثل: دراسة الشبكات الغذائية، والأهرامات البيئية، والعلاقات التكافلية في النظام البيئي، ويوضّح الشكل (١) أمثلة للرسومات في الأحياء حسب تقسيم كولن (2016).



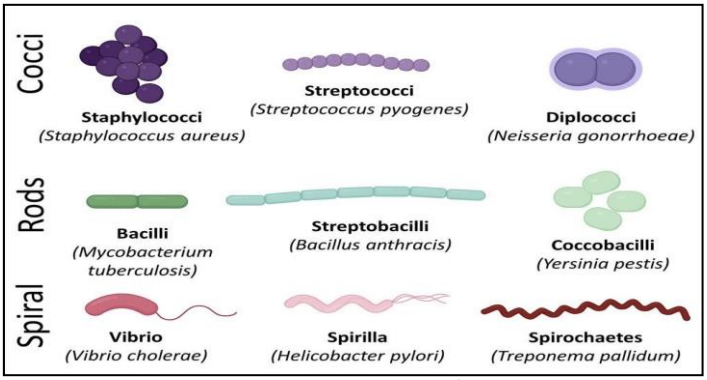
شكل (١): رسومات علمية في مقرر الأحياء حسب تصنيف كولن (Quillin ,.2016)

في حين صنّف ريبيسكا (Rybska, 2016) الرسم العلمي إلى ثلاثة أقسام مرتبطة بالموقف التعليمي؛ وهي: أولًا: المخطّطات، وتُستخدم عندما يرسم الطلاب ما يرونه، والقسم الثاني: الرسومات حيث يرسم الطلاب ما يفهمونه، وثالثًا: الرسومات عندما يعتمد الطلاب على معارفهم ومهاراتهم وفهمهم للموضوع، وعادة ما يتم استخدام القسم الأول من هذا في حصص الأحياء التقليدية.

وأما أندرسون (Anderson ,2010) فيصنّف الرسوم العلمية إلى: الرسوم المعتادة، والرسوم الأقل تخطيطًا، والرسوم العالية الدقة، ويمكن توضيحها على النحو التالي:

أولًا: الرسوم المعتادة:

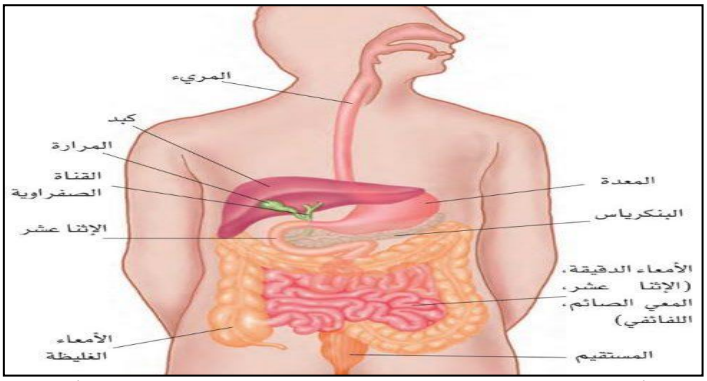
تُستخدم غالبًا في توضيح الكائن الحي والنباتات، وعرض السمات الأساسية التي يمكن رؤيتها بواسطة العين المُجرَّدة أو المجهر، ويوضح الشكل (٢) هذا النوع من الرسومات من خلال الرسم العلمي لأشكال البكتيريا.



شكل (٢): أشكال البكتيريا من الرسوم المعتادة.

ثانيًا: الرسوم الأقل تخطيطًا:

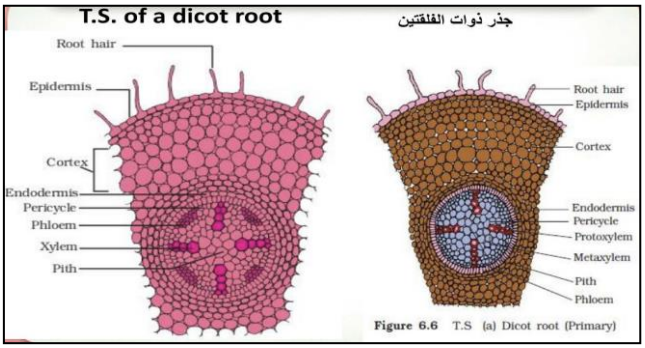
يُستخدم هذا النوع من الرسم لتوضيح الشكل الأساسي لمقاطع العينات، وهو على سبيل المثال يبيّن مكان الأنسجة ويحدّدها دون الخلايا الدقيقة، ويوضح الشكل (٣) هذا النوع من الرسومات من خلال الرسم العلمي لأجزاء الجهاز الهضمي في الإنسان.



شكل (٣): أجزاء الجهاز الهضمي في الإنسان من الرسومات الأقل تخطيطيًا.

ثالثًا: الرسوم عالية الدقة:

وهي التي تُستخدم في عرض الخلايا الدقيقة الموجودة بقطاع العينة، ولتوضيح التفاصيل المجهرية أو التراكيب الخلوية، ويبيّن الشكل (٤) هذا النوع من الرسومات، من خلال الرسم العلمي لخلايا في قطاع عرضي لجذر ذوات الفلقتين.



شكل (٤): خلايا في قطاع عرضي لجذر ذوات الفلقتين من الرسومات عالية الدقة

ويضيف هوب (Hope, 2011) الرسم عن طريق الملاحظة، بوصفه نوعًا من أنواع الرسم العلمي، حيث يُستخدم عند رسم العينات المجهرية في مُعامِل الأحياء، ويتطلّب الرسم عن طريق الملاحظة من المُتعلِّم أن يكون بحاجة لفهم أن ما يتم مطالبته به؛ يتمثّل في تمثيل الشيء المعين الذي أمامه، وبدلًا من رسم صورة ذاتية الطابع، تمثّل السمات الأساسية لهذه الفئة المعينة من الأشياء؛ تتم مطالبته بإنتاج رسم يمثّل هذه العينة بالذات وليس غيرها، التي تحمل الصفات نفسها، كأن يُطلب من المُتعلِّم رسم عينة النسيج العضلي الموجود بالمجهر بالتحديد، وليس أنواع الأنسجة العضلية الأخرى.

مهارات الرسم العلمي:

تُشير الأدبيات التربوية إلى أن مهارات الرسم العلمي تنقسم إلى قسمين رئيسين، وهما: المهارات البصرية، والمهارات الأدائية للرسم العلمي، وتتناولهما الباحثة بشيء من التفصيل على النحو التالي:

أولًا: المهارات البصرية للرسم العلمي:

ترتبط مهارة الرسم بحاسة الإبصار والتفكير البصري والإدراك للموضوع، وقد حدّد: (زيتون، ٢٠٠٩)، وتشينج (Ching,1997) مجموعة المهارات البصرية الواجب بنائها لدى الطالب، وهي:

١-مهارة المشاهدة أو الملاحظة البصرية (Visual Observation): وتعدُّ هذه المهارة من المهارات البصرية الأولية التي يجب أن يجيدها الطالب؛ حتى ينجح في بناء باقي المهارات البصرية. وتُعدّ الملاحظة أساس مهارات التَّعلُّم، والوسيلة الأولى لاكتساب المعارف من حولنا، وإجراء التقصي والبحث من خلال استخدام الحواس الخمس (ملاحظة كيفية)، أو استخدام الأجهزة، مثل: العدسات وأجهزة التكبير

والقياس (ملاحظة كمية)، وتتضمّن الملاحظة تحديد صفات الأشياء وخصائصها، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف، ومتابعة التغيرات التي تطرأ على الأشياء.

٢- مهارة الإدراك البصري (Visual perception): وتعتمد هذه المهارة على المشاهدة والمتابعة البصرية، فكلما كان الطالب مدققًا وصبورًا في المشاهدة البصرية؛ أمكن تحصيل معلومات بصرية أكثر عن طريق الإدراك البصري، وتتطوّر مهارة الإدراك البصري كلما تطوّرت معارف الطالب وزاد حجم الذاكرة البصرية.

٣- مهارة التمييز أو الفصل البصري (Visual Discrimination)**:** تهدف هذه المهارة إلى إكساب الطالب القدرة على فصل العلاقات أو الأنماط البصرية المتشابكة عن بعضها بعض وعن الوسط المحيط؛ للتّعرّف على خصائص كل مفردة أو كل علاقة.

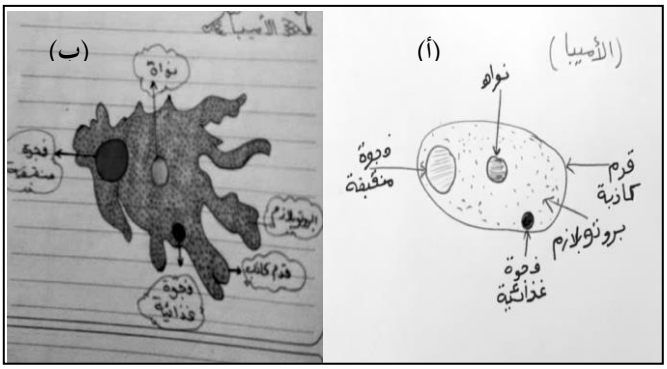
٤- مهارة الاتصال البصري (Communication Visual): وتهدف إلى إكساب الطالب مهارة مراجعة عمله وقيام عقله بالمراقبة والتحكم في أثناء قيامه بممارسة الرسم، وهي مهارة أساسية يعتمد عليها العقل في الاتصال بالبيئة المحيطة، والتنسيق مع المهارات الحركية الأخرى.

٥- مهارة التحليل البصري (Visual Analysis): وهي مهارة أساسية تسمح ببناء الاستدلالات التعميمية والتنبؤية، وتُسهم في التّعرّف على مفاهيم بناء العلاقات أو الأنماط البصرية؛ بهدف بناء معارف بصرية تربط المخزون البصري للذاكرة البصرية بالمخزون المعرفي للعقل.

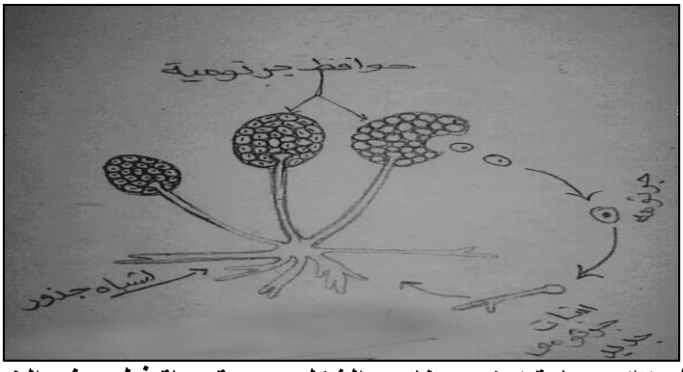
ثانيًا: المهارات الأدائية للرسم العلمي:

ويُقصد بها: الأداء الفعلي الذي يمارسه المُتعلِّم في أثناء أدائه عمل من الأعمال بدرجة من الدقة والسرعة والإتقان، وتُقدّر الدقة في الأداء بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في بطاقة الملاحظة، وتُقدّر السرعة في الأداء بالزمن الذي يستغرقه في الأداء، ويُقدّر الإتقان في الأداء بالدرجة التي يحصل عليها (السعيد ومحمود، ٢٠١٥)، وأشارت دراستا ديمبسي وبيتز (Dempsey& Betz ,2001)، وإيرك (2013) إلى بعض المهارات الأدائية التي تميّز الرسم العلمي لمادة الأحياء، ومن أهمها:

١- **مهارة رسم الشكل العام (التمييز):** وتعني القدرة على رسم الشكل العام للرسم العلمي، مع إبراز العنصر الأساسي فيه ومركز الاهتمام؛ للتمكّن من التّعرّف عليه بسهولة، ومعرفة المقصود منه (المشيقح، ١٤٢١)، ويبيّن الشكل (٥) مهارة رسم الشكل العام ؛ حيث لم يظهر العنصر الأساسي في الرسمة العلمية (أ)، وهو الأقدام الكاذبة في الأميبا، بينما تم رسم العنصر الأساسي في الرسمة العلمية (ب) بشكل صحيح وواضح.



٢- مهارة توزيع عناصر الشكل: وهي القدرة على التنظيم والإدراك المكاني لعناصر الرسم، بحيث يكون لكل عنصر مكانه ودوره في الرسم، مع التركيز على مركز الاهتمام؛ ولذلك فالتوزيع هنا إيجاد أماكن لجميع العناصر التي تكوّن الموضوع المطلوب تقديمه من خلال الرسم العلمي؛ حتى يؤدي الغرض منه (المشيقح، ١٤٢١)، ويوضّح الشكل (٦) توزيع عناصر الرسم (دورة حياة فطر عفن الخبز) وتنظيمها وفق مكانها ودورها.



شكل (٦): مهارة توزيع عناصر الشكل - دورة حياة فطر عفن الخبز).

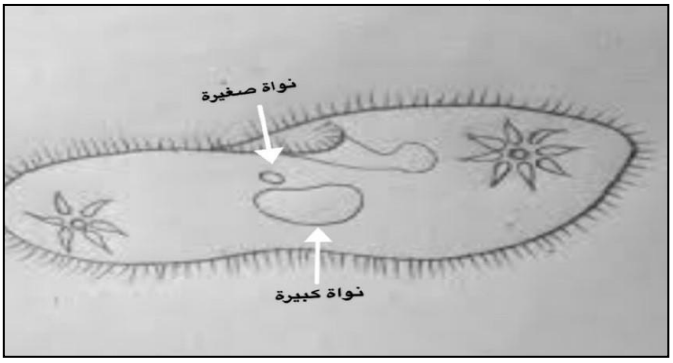
٣- مهارة كتابة الاسم العلمي: ويُقصد بها: القدرة على تسمية الرسم، الذي يمثّل المضمون العام للرسم العلمي (المشيقح، ١٤٢١).

٤- مهارة كتابة البيانات: ويُقصد بها: القدرة على التعريف بالعنصر وتسميته بشكل صحيح، وتمييزه عن بقية العناصر.

٥- مهارة الرسم الحر باليد (الاتساق): ويُقصد بها: قدرة الفرد على التحكّم بيده، والأداة التي يستخدمها، وبازدياد قدرته على التحكّم بحركته؛ يزداد الشكل وضوحًا،

وتخلو خطوطه من الارتجاج العشوائي، الذي يؤثر سلبًا في موقع كل جزء من الآخر في الشكل (عطية، ١٩٩٣).

٦- مهارة اختيار المقياس المناسب: وهي القدرة على الحفاظ على التناسب والتناسق في أثناء الرسم والتكبير والتصغير لأجزاء الشكل: أي أن النِّسب تكون صحيحة، وجميع أجزائها مرسومة بمقياس دقيق مطابق للواقع (المشيقح،١٤٢١)، ويبيّن الشكل (٧) التناسق ومراعاة النِّسب في تكبير عضيات البراميسيوم وتصغيرها؛ لمطابقة الواقع بينها وبين الشكل العام.



شكل (٧): مهارة اختيار المقياس المناسب (عضيات البراميسيوم).

٧- مهارة اختيار الخطوط المناسبة: ويُقصد بها: القدرة على تحديد نوع الخطوط المناسبة للتركيب والوظيفة/ من حيث: السماكة، والاتصال والتقطع، والاستقامة والانحناء في أثناء الرسم، وإدراك البُعد الثنائي البسيط باستخدام الخطين في رسم عناصر الشكل أو البُعد الثلاثي الذي يظهر به عمق الشكل (عطية، ١٩٩٣).

خصائص الرسم العلمي:

كي يكون الرسم العلمي جيدًا، ويؤدي الغرض المنشود منه؛ فيجب أن تتوفّر فيه بعض الخصائص، تذكر يونس (٢٠١٧) منها: استخدام الأنواع المختلفة من الخطوط (مستقيمة- منحنية... إلخ)، وأن يكون في بُعدين أساسيين، ويمكن إنتاجه في أي وسط مادي (الورقة والقلم- السبورة- الأجهزة الإلكترونية)، ومن خصائصه: استخدام مقياس الرسم؛ لمراعاة تناسب المكوّنات وأجزاء الرسم للحجم الأصلي لموضوع الرسم، وأن يُراعي الرسم العلمي إظهار المواصفات العلمية للشيء المرسوم بما يلاءم الوظيفة التي يقوم بها، وهذا أحد أبرز الاختلافات بينه وبين الرسم الفني.

وتُعدّ مهارة الرسم عملية عقلية لها أساس معرفي، فالمهارة تتطلّب قدرًا من المعرفة، ولكي يتقن الطالب المهارة؛ فيجب أن يكون لديه معرفة بالطريقة الصحيحة للأداء، ويمكن وصفها بأنها: سلسلة من الاستجابات المتتالية من النوع الحركي، تتميّز بكونها أداءات عضلية تعتمد على الأطراف، كما أنه يمكن تحسينها وتنميتها خلال التدريب والممارسة، ولا بد من أدائها بدقة وسرعة، وتتضمّن المهارة الأساسية مجموعة من المهارات الفرعية المتعاقبة، التي يمكن تحديدها لأدائها بطريقة متناسقة ومتتابعة (الموجي، ٢٠٠٧؛ عبد السلام، ٢٠٠٩؛ محمد، ٢٠١٠ ؛ عفيفي وآخرون، ٢٠١٤).

اكتساب مهارة الرسم العلمي:

يرى سلامة (٢٠٠١) أن المهارة لا يتعلّمها الطالب ولا يتقنها مباشرة؛ بل لا بد من المرور بالمراحل التي حدّدها سمبسون (Simpson) لتحقيق الهدف المهاري، وهي:

١. **الملاحظة والإدراك** (Perception): أي ملاحظة المهارة الأدائية عن طريق الحواس.
٢. **التهيؤ** (set): وتُشير إلى إثارة استعداد الـمُتعلِّم واهتمامه لممارسة السلوك الحركي.
٣. **الاستجابة الموجّهة** (Guided Response): تُشير إلى قدة الـمُتعلِّم على القيام بالعمل أو تقليد السلوك الحركي؛ ولكن تحت إشراف الآخرين.
٤. **الآلية أو التعويد** (Mechanism): تُشير إلى قدرة الـمُتعلِّم على القيام بالسلوكيات الحركية غير المعقدة بطريقة آلية؛ نتيجة لكثرة الممارسة والتكرار لهذه السلوكيات.
٥. **الاستجابة الظاهرة المعقّدة** (Complex Overt Response): تُشير إلى قدرة الـمُتعلِّم على إنجاز المهارات الحركية المعقدة التي تحتاج إلى الدقة والضبط والتحكم.
٦. **التكيّف** (Adaptation): يُشير إلى قدرة الـمُتعلِّم اعلى لقيام بالسلوك الحركي بأكثر من طريقة، تبعًا لطبيعة المواقف المختلفة.
٧. **الأصالة** (Origination): تُشير إلى قدرة الـمُتعلِّم على تطوير سلوكيات ومهارات حركية جديدة.

تقويم مهارة الرسم العلمي:

تختلف وسائل تقويم التَّعلُّم المهاري عن وسائل التَّعلُّم المعرفي، ففي التَّعلُّم المهاري يتم تقويم التَّعلُّم والحكم عليه من خلال ملاحظة الأداء الخارجي الذي يقوم به الـمُتعلِّم؛ إذ يعدُّ السلوك محكًّا مرجعيًّا يتم الاعتماد عليه في الحكم على حدوث التَّعلُّم

من عدمه، وحدّد سعدالله (٢٠٠٨) عددًا من المعايير التي تُستخدم لتقويم التَّعلُّم المهاري وجودته، منها:

١. **السرعة:** وتتمثّل في الزمن الذي يستغرقه الـمُتعلِّم لتعلم المهارة، أو من خلال السرعة في تنفيذه للمهمة.
٢. **الدقة:** وتتمثّل في القيام بالمهمة بأقل عدد من الأخطاء.
٣. **المهارة:** وتتمثّل في القدرة على التكيّف، بحيث يتمكّن الـمُتعلِّم من أداء المهارة بسرعة ودقة وإتقان.
٤. **عدد المحاولات اللازمة للتعلم:** وتتمثّل في عدد المحاولات التي يحتاجها الـمُتعلِّم لتعلم المهمة.
٥. **ازدياد القدرة على التوجيه الذاتي.**

يشير عطيو (٢٠١٤) إلى طريقتين يمكن استخدامها في تقويم المهارات، وهما:

الطريقة الكلية: وفيها يتم التقويم في ضوء الإنتاج، ويكون المعيار مدى صحة النتيجة التي توصّل إليها الـمُتعلِّم والسرعة (الزمن الذي استغرقه في أداء المهارة)، ولا تحتاج إلى ملاحظة الـمُتعلِّم في أثناء أداء المهارة المراد تقويمها، ويوجد ثلاثة محكات للحكم: صحة النتائج، وجودة أداء العمل (دقة الأداء)، ومعدل أداء العمل (السرعة).

الطريقة التحليلية (ملاحظة الأداء): يعتمد هذا الأسلوب إلى حدٍّ كبير على ملاحظة الـمُتعلِّم في أثناء الممارسة الفعلية للمهارة العملية، وبما تتضمنه من مهارات فرعية، وإعطائه درجة لكل مهارة فرعية (الموجي، ٢٠٠٧).

الدِّراسات السابقة

هدفت دراسة زيدان وخليل (٢٠١٥) إلى معرفة أثر تدريب طلبة الصف الثاني الأساسي على الرسومات العلمية ضمن منهج العلوم الفلسطيني في تحصيلهم واتجاهاتهم نحو العلوم، وتكوّنت عينة الدِّراسة من (٤٥) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الثاني الأساسي بمدرسة الإخاء الإسلامية الثانوية في محافظة بيت لحم، وتم اختيار شُعبتين من شُعب الصف الثاني الأساسي لتطبق الدِّراسة عليها، الأولى: مجموعة تجريبية، وتستخدم الرسومات العلمية ضمن منهج العلوم الفلسطيني، وعددها (٢٣) طالبًا وطالبة، والأخرى: ضابطة، وشملت (٢٢) طالبًا وطالبة، واستخدمت الطريقة الاعتيادية. وطُبّقت هذه الدِّراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي (٢٠١٣-٢٠١٤)؛ إذ تم إعداد صور ليتدرّب الطلبة على رسمها، وتقع ضمن منهج العلوم الفلسطيني، واستخدم الباحثان في هذه الدِّراسة المنهج شبه التجريبي، ذا التصميم القبلي والبعدي، كما استخدما اختبارًا تحصيليًّا، واستبانة الاتجاهات نحو العلوم، وأظهرت نتائج الدِّراسة: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل؛ لصالح المجموعة التجريبية، ولم تجد الدِّراسة فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاتجاهات نحو العلوم؛ تُعزى إلى طريقة التدريس.

وهدفت دراسة أومهان (Ummuhan, 2016) إلى التَّعرُّف على مستوى فهم المرشحين من الطلاب لتدريس العلوم لموضوع الخلية، من خلال أسلوب الرسم، ورغم أن مرشحي مادة العلوم يعرفون موضوع الخلية نظريًّا، لكنهم لا يستطيعون ربط العلاقة بين الخلية وعضياتها تمامًا باستخدام طريقة الرسم؛ للتأكد من أفكار المرشحين المعلمين حول موضوع الخلية، وقد أُجريت الدِّراسة مع (٦٢) من مرشحي المعلمين، الذين درسوا قسم تدريس العلوم في الصف الثاني في السنة الدراسية (٢٠١٣-٢٠١٤) بتركيا، وتم استخدام طريقة البحث الوصفية التحليلية في الدِّراسة، من خلال استخدام اختبار الرسم (الخاص بموضوع الخلية)، الذي طُوّر من قِبل الباحثين بوصفه أداة لجمع البيانات، وأُستخدم نموذج التقييم المتطور لتحليل البيانات، ووفقًا للنتائج التي حصل عليها من الدِّراسة؛ يمكن القول: إن مرشحي المعلمين يتمتّعون بشكل عام بأداء كافٍ في موضوع الخلية، ورغم أن معلمي مادة العلوم يعرفون الأجزاء الأساسية للخلية؛ لكنهم يبدون سوء فهم حول الأماكن والأشكال وعلاقة العضيات والأجزاء الداخلية في الخلية.

بينما هدفت دراسة يونس (٢٠١٧) إلى إعداد برنامج مقترح، قائم على مهارات التفكير البصري؛ لتنمية مهارة الرسم العلمي والوعي بأهميتها لدى الطالبات المعلمات في مادة الأحياء، واستخدمت الباحثة منهجين، وهما: الوصفي التحليلي عند تحليل مهارة الرسم العلمي والمهارات الفرعية المنبثقة منها، والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة؛ لقياس فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارة الرسم العلمي لمادة الأحياء، والوعي بأهمية مهارة الرسم العلمي، ونُفّذت من خلال إعداد قائمة بمهارات الرسم العلمي في الأحياء، واختبار لقياس مهارة الرسم العلمي، وتكوّنت عينة الدِّراسة من مجموعة من طالبات المستوى الثامن في تخصص الكيمياء والفيزياء بكلية العلوم والدراسات الإنسانية بجامعة المجمعة في السعودية، وأظهرت نتائج الدِّراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارة الرسم العلمي لمادة الأحياء؛ لصالح التطبيق البعدي.

كما هدفت دراسة موليانى (Mulyani, 2017) إلى تحديد مدى إتقان الطلاب المعلمين- تخصص الأحياء للرسم العلمي في دورات علم النبات، وقد أجريت هذه الدراسة في أندونيسيا، وأُستخدم في إجرائها المنهج الوصفي المسحي، وتمثّلت العينة

في طلاب علم الأحياء المعلمين، الذين شاركوا في الدراسات النباتية عام ٢٠١٦ في أربعة فصول، وكانت الأداة المستخدمة الاختبار، وأظهرت النتائج أن متوسط تمكّن طلاب علم الأحياء المعلمين من إتقان الرسم في دورات علم النبات؛ كانت (٤٥.٣١)، وهي نسبة منخفضة وارتبطت النتائج بنطاق المادة، ومستوى الرسم المادي، ونوع الرسم.

التعليق على الدِّراسات السابقة:

قد استفادت الدراسة الحالية كثيرًا مما سبقها من دراسات؛ حيث حاولت أن توظّف كثيرًا من الجهود السابقة؛ للوصول إلى تشخيص دقيق للمشكلة ومعالجتها بصورة مناسبة، ومن جوانب الاستفادة العلمية من الدراسات السابقة ما يلي:

١. الوصول للمنهج الملائم لهذه الدراسة.
٢. تحديد محاور الإطار النظري للدراسة، التي تتناول الرسم العلمي في الأحياء، من حيث: المفهوم والأهمية، والمهارات اللازمة للقيام بأداء الرسوم العلمية في الأحياء، وكيفية اكتسابها من جانب الطالبات.
٣. وظّفت الدراسة الحالية توصيات الدراسات السابقة ومقترحاتها في دعم مشكلة الدراسة وأهميتها، مثل: دراسة سيد (٢٠١٢).
٤. استفادة الدراسة الحالية من دراستي سيد (٢٠١٢)، ويونس (٢٠١٧) في بناء أدوات الدراسة.
٥. مناقشة نتائج الدراسة، وتفسيرها، ومقارنتها بما تم التوصل إليه في الدراسات السابقة في مجال مهارات الرسم العلمي بالأحياء.

إجراءات الدراسة

منهج الدراسة:

تحقيقًا لأهداف الدراسة، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي.

مجتمع الدراسة:

تكوَّن مجتمع الدراسة من طالبات الصف الأول الثانوي، اللاتي يدرسن مقرر الأحياء بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٠/١٤٤١هـ، في المدارس الثانوية (نظام المقررات) بمدينة بريدة، التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم، والبالغ عددهن (٧٥٨) طالبة، يدرسن في (١٩) مدرسة ثانوية، حسب إحصائية مركز الحاسب والمعلومات بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة القصيم لعام ١٤٤٠ ه.

عينة الدراسة:

تم اختيار (٢٦٠) طالبة، يمثّلن ٣٤% من مجتمع الدراسة، وذلك بالطريقة العشوائية العنقودية، وبناءً على نسبة العينة اختارت الباحثة (١٠) مدارس عشوائيًّا،

بواقع (٤ مدارس تابعة لمكتب تعليم جنوب بريدة، و٦ مدارس تابعة لمكتب تعليم شمال بريدة)، ثم اختارت (٢٦) طالبة من كل مدرسة بالطريقة العشوائية أيضًا؛ لتطبيق بطاقة تقويم الأداء، ويوضح الجدول (١) توزيع أفراد العينة على المدارس.

جدول (١): توزيع أفراد العينة حسب المدارس الثانوية

المدرسة		العدد	النسبة المئوية
مكتب تعليم شمال بريدة	الثانوية الثانية	٢٦	١٠٪
	الثانوية الخامسة	٢٦	١٠٪
	الثانوية الثامنة	٢٦	١٠٪
	الثانوية السادسة عشرة	٢٦	١٠٪
	الثانوية العشرون	٢٦	١٠٪
	الثانوية الثانية والثلاثون	٢٦	١٠٪
مكتب تعليم جنوب بريدة	الثانوية الرابعة	٢٦	١٠٪
	الثانوية الثالثة عشرة	٢٦	١٠٪
	الثانوية الخامسة عشرة	٢٦	١٠٪
	الثانوية الثامنة والعشرون	٢٦	١٠٪
المجموع	١٠	٢٦٠	١٠٠%

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة أعدّت الباحثة بطاقة تقويم أداء؛ للكشف عن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارات الرسم العلمي، الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء، وقد تم بناؤها على النحو التالي:

أولًا: إعداد قائمة بمهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات؛ لأداء الرسومات العلمية الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي:

هدفت القائمة إلى تحديد المهارات الرئيسة للرسم العلمي والمهارات الفرعية الأدائية لكل مهارة رئيسة، الواجب توافرها لدى الطالبات لأداء الرسومات العلمية الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي، وقد أعدَّت الباحثة قائمة أولية بالمهارات الرئيسة للرسم العلمي والمهارات الفرعية الأدائية لكل مهارة رئيسة، وذلك بعد الاطلاع على مقر الأحياء للصف الأول ثانوي, و الكتب المختصة بالرسم العلمي، والدراسات والأبحاث السابقة في موضوع الدراسة، ومن أهمها دراسات: (الميهي، ١٩٩٧؛ سيد،٢٠١٢؛ يونس،٢٠١٨؛ Dempsey& Betz ,2001؛ Eric ,2013).

وتكوّنت القائمة في صورتها الأولية من (٧) مهارات رئيسة، تضم (١٧) مهارة فرعية أدائية مرتبطة بمهارات الرسم العلمي، وهي:

١. مهارة رسم الشكل العام، وتضمّنت (٢) مهارتين فرعيتين.
٢. مهارة توزيع عناصر الشكل، وتضمّنت (٣) مهارات فرعية.

٣. مهارة كتابة الاسم العلمي للشكل، وتضمّنت (٢) مهارتين فرعيتين.
٤. مهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل، وتضمّنت (٣) مهارات فرعية.
٥. مهارة الرسم الحر باليد، وتضمنت (٢) مهارتين فرعيتين.
٦. مهارة اختيار المقياس المناسب لرسم الشكل، وتضمّنت (٣) مهارات فرعية.
٧. مهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه، وتضمّنت (٣) مهارات فرعية.

ثانيًا: الاختبار المهاري وبطاقة تقويم أداء مهارات الرسم العلمي:

١- الاختبار المهاري:

تكوّن الاختبار المهاري من طلب واحد مفاده (ارسمي رسمًا علميًّا صحيحًا، مع كتابة اسم الشكل والبيانات كاملة لاثنين فقط مما يلي: البراميسيوم، والاقتران في البراميسيوم، والأميبا، واليوجلنيا، والتكاثر في الديوتومات، ودورة حياة الطحلب)، وتم تزويد الطالبات بالتعليمات الخاصة بالاختبار؛ ليقمن بتنفيذ مُتطلّباته على وفق صيغة الاختبار المهاري، وعُرض سؤال الاختبار المهاري على مجموعة من الخبراء المختصين في مجال (الأحياء، ومناهج وطرق تدريس العلوم)، وحصل على اتفاقهم التام؛ ليصبح جاهزًا للتطبيق على عينة البحث .

٢- بطاقة تقويم أداء مهارات الرسم العلمي:

تهدف بطاقة تقويم الأداء إلى تحديد مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي للرسومات العلمية الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الثاني الثانوي، من خلال ملاحظة مستوى أداء الطالبات للمهارات، التي تشتمل على عدد من المهارات الفرعية الأدائية اللازمة لتنفيذها، ويمكن رصدها من خلال ملاحظة أدائهن لها مباشرةً خلال عملية الرسم، أو بعد إتمامها.

جدول (٢): توزيع الدرجات على مهارات بطاقة تقويم الأداء.

م	المهارة الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	الدرجة العظمى
١	رسم الشكل العام بصورة صحيح	٢	٦
٢	توزيع عناصر الشكل	٢	٦
٣	تسمية الشكل	٢	٦
٤	كتابة بيانات أجزاء الشكل	٢	٦
٥	الرسم الحر باليد	٣	٩
٦	اختيار المقياس المناسب لرسم الشكل	٣	٩
٧	اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزاءه	٢	٦
	المجموع	١٦	٤٨

وللتأكد من الصدق الظاهري لبطاقة تقويم أداء مهارات الرسم العلمي، عُرضت على مجموعة من المحكّمين المتخصّصين في المناهج وطرق التدريس من ذوي الخبرة في مجال البحث التربوي وتصميم أدواته، وطُلب منهم إبداء آرائهم حول البطاقة، وفق نموذج تحكيم أعدّته الباحثة لهذا الغرض، من حيث: مدى دقة طريقة تقدير الأداء المستخدمة، وطريقة وضع الدرجة، ومدى دقة تصنيف مستويات الأداء المستخدمة، وتمايزها عن بعضها بعض، ومدى صدق وصف مستويات الأداء لمهارات الرسم العلمي الذي تتضمّنه كل مهارة في البطاقة، وقد كانت آراء المحكمين متوافقة مع البطاقة، مع بعض تعديلات في الصياغة التي أُجريت من قِبل الباحثة.

ثم طبّقت الباحثة بطاقة تقويم أداء الرسم العلمي على عينة استطلاعية من طالبات الصف الأول الثانوي من غير عينة البحث؛ بلغت (٢٦) طالبة؛ بهدف حساب صدق الاتساق الداخلي لبطاقة تقويم الأداء وثباتها، وبعد أن طُلب من العينة الاستطلاعية رسم بعض الرسومات العلمية المُضمَّنة في مقرر الأحياء، وتقويمها وفق بطاقة تقويم الأداء المستخدمة في تقدير مستوى مهارات الرسم العلمي؛ حُسب مُعامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مهارة فرعية من مهارات الأداء، والدرجة الكلية في بطاقة تقويم الأداء، ويبيّن جدول (٣) مُعاملات الارتباط بين درجات المهارات الفرعية في بطاقة التقويم والدرجة الكلية.

جدول (٣): مُعاملات الارتباط بين درجات المهارات الفرعية في بطاقة تقويم الأداء والدرجة الكلية

المهارات الفرعية	مُعامِل الارتباط	مُؤشِّرات الأداء	مُعامِل الارتباط
١	٠.٦٢٤**	٩	٠.٧٤٧**
٢	٠.٤٩٣**	١٠	٠.٧٨٢**
٣	٠.٥٤٧**	١١	٠.٥٩٧**
٤	٠.٦٩٦**	١٢	٠.٨٥٩**
٥	٠.٦٤٦**	١٣	٠.٧٢٨**
٦	٠.٦٤٧**	١٤	٠.٨٣٧**
٧	٠.٥٥٣**	١٥	٠.٧٣٣**
٨	٠.٧٠٨**	١٦	٠.٧٣٤**

** دالة عند مستوى (٠.٠١) (قيمة مُعامِل الارتباط الجدولية عند حجم عينة ٢٦ ومستوى ٠.٠١ تساوي ٠.٤٨٦٩)

يتضح من جدول (٣)؛ أن مُعامِلات الارتباط بين درجات كل مهارة فرعية من مهارات الأداء موجبة، ودالة إحصائيًّا عند مستوى (٠.٠١)، وهو ما يؤكّد تجانس المهارات الفرعية فيما بينها، وتماسكها مع بعضها بعض.

كما تم التأكد من تجانس المهارات الرئيسة في بطاقة تقويم الأداء، بحساب مُعامِلات الارتباط بين درجات كل مهارة من المهارات، والدرجة الكلية في البطاقة، ويبيّن جدول (٤) مُعامِلات الارتباط بين درجات المهارات الرئيسة في بطاقة تقويم الأداء والدرجة الكلية في البطاقة.

جدول (٤): مُعامِلات الارتباط بين درجات المهارات الرئيسة في بطاقة تقويم الأداء والدرجة الكلية

م	المهارات الرئيسة	مُعامِلات الارتباط	مستوى الدلالة
١	رسم الشكل العام	٠.٦٤٨	٠,٠١
٢	توزيع عناصر الشكل	٠.٧٤٩	٠,٠١
٣	تسمية الشكل	٠.٦٥٩	٠,٠١
٤	كتابة بيانات أجزاء الشكل	٠.٦٩٨	٠,٠١
٥	الرسم الحر باليد	٠.٨٤٢	٠,٠١
٦	استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل	٠.٩٠٦	٠,٠١
٧	اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه	٠.٧٨٨	٠,٠١

يتضح من جدول (٤)؛ أن مُعامِلات الارتباط بين درجات كل مهارة من المهارات الرئيسة لبطاقة تقويم الأداء، والدرجة الكلية لمستوى الأداء؛ موجبة ودالة إحصائيًّا عند مستوى (٠.٠١)، وهو ما يؤكّد تجانس المهارات الرئيسة فيما بينها، وتماسكها مع بعضها بعض.

كما تم التأكّد من ثبات درجات الأداء لمهارات الرسم العلمي، التي قُدّرت بواسطة بطاقة تقويم الأداء بطريقة التجزئة النصفية، باستخدام مُعامِل ثبات سبيرمان وبراون Spearman-Brown Coefficient، وبطريقة ألفا كرونباخ وثبات المصححين، ويوضّح جدول (٥) مُعامِلات ثبات درجات مهارات الرسم العلمي.

جدول (٥): مُعامِلات ثبات درجات مهارات الرسم العلمي في مقرر الأحياء.

المهارات الأساسية	التجزئة النصفية	مُعامِل ألف كرونباخ	ثبات المصححين
رسم الشكل العام	٠.٦٣١	٠.٦٢٨	٠.٩١٤
توزيع عناصر الشكل	٠.٥٩٠	٠.٥٦٦	١.٠٠٠
تسمية الشكل	٠.٩٦٠	٠.٩٦٠	١.٠٠٠
كتابة بيانات أجزاء الشكل	٠.٧٤٦	٠.٧٣٩	١.٠٠٠
الرسم الحر باليد	٠.٧٥٦	٠.٧٧٠	١.٠٠٠
استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل	٠.٨٥٥	٠.٨٧٥	٠.٩٧٨
اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه	٠.٨٤٤	٠.٨٣٦	١.٠٠٠
الثبات العام لبطاقة تقويم الأداء	٠.٨٩٤	٠.٩٢٢	٠.٩٩٧

يتبيّن من جدول (٥)؛ أن درجات بطاقة تقويم الأداء الـمُستخدمة في تقدير مستوى الأداء لمهارات الرسم العلمي؛ مُعامِلات ثبات جيدة ومقبولة إحصائيًّا؛ حيث كان مُعامِل الثبات بالنسبة لدرجات المهارات ككل (٠.٩٢٢)، بطريقة ألفا كرونباخ، و(٠.٨٩٤) بطريقة التجزئة النصفية؛ بينما تراوحت مُعامِلات ثبات درجات المهارات الفرعية بين (٠.٥٦٦) و(٠.٩٦٠) و٠.٩٩٧ بطريقة ثبات المصححين، بينما تراوحت معاملات ثبات درجات المهارات الفرعية بين ٠.٥٦٦ و١.٠٠٠، وهي مُعامِلات ثبات مناسبة تمامًا للاختبارات الأدائية.

ومما سبق؛ تم التأكد من أن بطاقة تقويم الأداء المستخدمة في تقدير مستوى الأداء لمهارات الرسم العلمي؛ مُؤشِّرات إحصائية موثوق فيها، وهو ما يؤكّد صلاحية استخدامه في الدراسة الحالية.

نتائج الدراسة، ومناقشتها، وتفسيراتها

الإجابة عن السؤال الأول:

ينصّ السؤال الأول على: **"ما مهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات لأداء الرسومات العلمية، الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي؟".**

وللإجابة عن هذا السؤال؛ تم بناء ، وتكوّنت القائمة من (١٦) مهارة فرعية، توزّعت على (٧) مهارات رئيسة، ويوضّح جدول (٦) مهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات لأداء الرسومات العلمية الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي، موزّعة حسب المجالات الرئيسة.

جدول (٦): مهارات الرسم العلمي الواجب توافرها لدى الطالبات لأداء الرسومات العلمية، الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي، موزّعة حسب المجالات الرئيسة

المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	
	ع	٪
رسم الشكل العام	٢	١٢.٥
توزيع عناصر الشكل	٢	١٢.٥
تسمية الشكل	٢	١٢.٥
كتابة بيانات أجزاء الشكل	٢	١٢.٥
الرسم الحر باليد	٣	١٨.٧٥
استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل	٣	١٨.٧٥
اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه	٢	١٢.٥
المجموع الكلي	١٦	١٠٠

حيث ع: عدد المهارات الفرعية (٪): نسبة عدد المهارات الفرعية في كل مهارة رئيسة للمجموع الكلي.

الإجابة السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: **" ما مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي للرسومات العلمية المُضمَّنة في مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي؟".**

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات كل مهارة من المهارات الرئيسية والفرعية للرسم العلمي، وكذلك تم حساب نسبة الأداء في كل مهارة (نسبة الأداء = "متوسط أداء المهارة ÷ الدرجة الكلية للمهارة"×١٠٠)، ويوضح جدول (٧) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ونسبة الأداء وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة رسم الشكل العام.

جدول (٧): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ونسبة الأداء وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة رسم الشكل العام.

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
رسم الشكل العام	رسم الهيئة العامة للشكل	٢.١٥	٠.٧٩	%٧١.٨٠	متوسط	٢
	توضيح المعالم الخارجية المهمة للشكل العام.	٢.١٨	٠.٨٥	%٧٢.٧٠	متوسط	١
	المهارة الرئيسة ككل	٤.٣٣	١.٦٠	%٧٢.٢٥	متوسط	

يتضح من جدول (٧)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة رسم الشكل العام ؛ جاء بمستوى أداء "متوسط"، حيث بلغت نسبة الأداء للمهارة ٧٢.٢٥%، بمتوسط حسابي (٤.٣٣)، وبالنسبة للمهارات الفرعية، جاءت مهارة رسم الهيئة العامة للشكل ، بمستوى أداء "متوسط"، وفي الترتيب الثاني من حيث مستوى الأداء؛ بلغت نسبة الأداء ٧١.٨٠%، بمتوسط حسابي ٢.١٥، أما مهارة توضيح المعالم الخارجية المهمة للشكل العام؛ فجاءت بمستوى أداء "متوسط"، وفي الترتيب الأول من حيث درجة الأداء؛ إذ بلغت نسبة الأداء ٧٢.٧٠%، بمتوسط حسابي ٢.١٨.

وتعزو الباحثة المستوى المتوسط للطالبات - عينة البحث- في مهارة رسم الشكل إلى أن مهارة الرسم العلمي، والخاصة برسم الشكل العام؛ يتطلّب تمكّن الطالبات من المعرفة المتصلة بالشكل، حتى تتمكّن الطالبة من رسم الشكل العام للجهاز، أو العضو، أو العضلة المراد رسم الشكل العام لها. هذا إلى جانب أن ممارسة الطالبات لعمليات الرسم العلمي، لا يكون بالقدر الذي يُمكّنهم من إتقان عمليات الرسم العلمي لها، ويعود ذلك إلى عدم كفاية ما يُقدّم للطالبات من مفردات متعلّقة بمهارات

الرسم العلمي بصفة عامة، ومهارات رسم الشكل بصورة علمية بصفة خاصة، كما تعزو الباحثة ذلك إلى أنه غالبًا ما تستخدم المعلمات الوسائل والرسومات الجاهزة عند عرض الرسوم العلمية؛ توفيرًا للوقت، مما يُقلّل من مستوى أداء الطالبات في رسم الشكل العام.

ويوضح جدول (٨) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة توزيع عناصر الشكل.

جدول (٨) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة توزيع عناصر الشكل

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
توزيع عناصر الشكل	توضيح الأجزاء الداخلية المهمة للشكل.	١.٨٦	٠.٧٧	%٦٢.٠٧	متوسط	٢
	مراعاة التوزيع المكاني الصحيح لعناصر الشكل	١.٩٦	٠.٨٤	%٦٥.٥٠	متوسط	١
	المهارة الرئيسة ككل	٣.٨٢	١.٦٠	%٦٣.٧٨	متوسط	

يتبيّن من جدول (٨)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة توزيع عناصر الشكل؛ جاء بمستوى أداء "متوسط"، حيث بلغت نسبة الأداء لمهارة توزيع عناصر الشكل (الدرجة الكلية للمهارة) ٦٣.٧٨%، بمتوسط حسابي (٣.٨٢)، وبالنسبة للمهارات الفرعية فقد جاءت مهارة توضيح الأجزاء الداخلية المهمة للشكل في الترتيب الثاني، من حيث نسبة الأداء بمستوى أداء "متوسط"، وقد بلغت نسبة الأداء ٦٢.٠٧%، بمتوسط حسابي (١.٨٦).

أما مهارة مراعاة التوزيع المكاني الصحيح لعناصر الشكل، فجاء مستوى الأداء فيها "متوسطًا"، وجاءت في الترتيب الأول من حيث نسبة الأداء، وبلغت نسبة الأداء ٦٥.٥٠%، بمتوسط حسابي (١.٩٦). وتعزو الباحثة المستوى المتوسط للطالبات - عينة البحث- في مهارة توزيع عناصر الشكل؛ إلى أن مهارة الرسم العلمي، والخاصة بتوزيع عناصر الشكل؛ يصعب على بعض الطالبات القيام بها، خاصة مع كثرة تفاصيل الشكل وعناصره وتداخلها، سواء في الأجزاء الداخلية أو الخارجية للشكل المُراد تسجيل وتوزيع عناصره بصورة متوازنة ومتسقة؛ الأمر الذي قد يترتب عليه عدم تمكّن الطالبات من استيفاء كافة عناصر الشكل بالطريقة المناسبة والمحقّقة للهدف المحدد؛ مما يتطلّب توجيه الطالبات لإدراك المكوّنات الأساسية ودورها؛ مما قد يسهّل تحديد المكان الصحيح لها بالرسم، وهذا ما أكّده

برودي (Brody,1992)، بأن من الضرورة توجيه إدراك الطالب للمكوّنات الأساسية؛ حيث تعمل كإشارات وأمارات لتسهيل الإدراك.

كما يبيّن جدول (١٠) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة تسمية الشكل.

جدول (٩): المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة تسمية الشكل

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
تسمية الشكل	كتابة اسم الشكل بطريقة علمية	١.٩٥	٠.٩٥	%٦٥.٠٠	متوسط	٢
	كتابة اسم الشكل في موضعه الصحيح.	١.٩٦	٠.٩٦	%٦٥.٦٣	متوسط	١
	المهارة الرئيسة ككل	٣.٩١	١.٩١	%٦٥.٣٢	متوسط	

يتضح من جدول (٩)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة تسمية الشكل؛ جاء "متوسطًا"، وقد بلغت نسبة الأداء لمهارة تسمية الشكل (الدرجة الكلية للمهارة) ٦٥.٣٢%، بمتوسط حسابي (٣.٩١)، وبالنسبة للمهارات الفرعية فقد جاءت مهارة كتابة اسم الشكل بطريقة علمية في الترتيب الثاني من حيث نسبة الأداء، بمستوى "متوسط"، وبلغت نسبة الأداء ٦٥.٠٠%، بمتوسط حسابي (١.٩٥)، أما مهارة كتابة اسم الشكل في موضعه الصحيح؛ فكان مستوى الأداء فيها "متوسطًا"، وجاءت في الترتيب الأول من حيث نسبة الأداء؛ إذ بلغت نسبة الأداء ٦٥.٦٣%، بمتوسط حسابي (١.٩٦).

وعزت الباحثة المستوى المتوسط للطالبات - عينة البحث- في مهارة تسمية الشكل؛ إلى أن مهارة الرسم العلمي، والخاصة بتسمية الشكل؛ تتطلّب من الطالبات تذكّر عدد كبير من الأسماء العلمية للمخلوقات الحية؛ الأمر الذي قد يصعب على بعض الطالبات تذكّره بدقة، إضافة إلى عدم وعي بعض الطالبات بأهمية التسمية العلمية للشكل؛ بالرغم من دراستهن لقواعد كتابة الاسم العلمي خلال المقرر، كما أن بعض الطالبات يواجهن صعوبة في ربط الشكل بالاسم العلمي له، هذا إلى جانب أن الكثير من الطالبات لا يذكرن الموضع السليم لكتابة اسم الشكل، وتتوقّع أن كتابة اسم الشكل لا يخضع لأسس علمية في الكتابة.

ويوضح جدول (١٠) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل.

جدول (١٠): المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي (مهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل).

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
كتابة بيانات أجزاء الشكل	كتابة أجزاء الرسم بأسمائها العلمية.	١.٨٠	٠.٧٢	%٦٠.٢٧	متوسط	٢
	تنفيذ التأشيرات على أجزاء الشكل	١.٨٦	٠.٧٧	%٦٢.٣٠	متوسط	١
	المهارة الرئيسة ككل.	٣.٦٧	١.٤٧	%٦١.٢٨	متوسط	

يتبيّن من جدول (١٠)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل؛ جاء بمستوى أداء "متوسط"، بلغت نسبة الأداء لمهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل (الدرجة الكلية للمهارة) ٦١.٢٨%، بمتوسط حسابي (٣.٦٧). وبالنسبة للمهارات الفرعية؛ فقد جاءت مهارة كتابة أجزاء الرسم بأسمائها العلمية في الترتيب الثاني من حيث نسبة الأداء، بمستوى "متوسط"، وبلغت نسبة الأداء ٦٠.٢٧%، بمتوسط حسابي (١.٨٠)، وانحراف معياري (٠.٧٢٦).

ويوضح جدول (١١) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة الرسم الحر باليد.

جدول (١١): المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة الرسم الحر باليد.

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
الرسم الحر باليد	الرسم بشكل صحيح دون الحاجة للأدوات الهندسية.	٢.١٨	٠.٧٩	%٧٢.٩٧	متوسط	٣
	إخراج الرسم بطريقة مرتبة.	٢.٤٠	٠.٧١	%٨٠.١٣	عالٍ	٢
	استخدام القلم الرصاص لرسم الشكل.	٢.٥١	٠.٨٣	%٨٣.٩٧	عالٍ	١
	المهارة الرئيسة ككل.	٧.١١	١.٨٥	%٧٩.٠٢	عالٍ	

ويتضح من جدول (١١)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة الرسم الحر باليد؛ جاء بمستوى أداء "عالٍ"، وبلغت نسبة الأداء لهذه المهارة (الدرجة الكلية للمهارة) ٧٩.٠٢%، بمتوسط حسابي (٧.١١)، وبالنسبة للمهارات الفرعية فجاءت مهارة الرسم بشكل

صحيح، دون الحاجة للأدوات الهندسية في الترتيب الثالث من حيث نسبة الأداء، بمستوى "متوسط"، وبلغت نسبة الأداء ٧٢.٩٧%، بمتوسط حسابي (٢.١٨).

وعزت الباحثة المستوى العالي للطالبات - عينة البحث- في مهارة الرسم الحر باليد؛ إلى سهولة المهارة، وإمكانية تمكّنها لدى أفراد العينة؛ كون مهارة الرسم العلمي، والخاصة بالرسم الحر باليد تعتمد بشكل كبير على قدرة الطالبات على التحكّم في العضلات الدقيقة، والتحكّم في الأداة المُستخدمة بالرسم. وبما أن الطالبات في المرحلة الثانوية؛ فقد وصلت قدرة التحكم في هذه العضلات إلى مستوى كبير من النمو والدقة، التي تمكّنهن من الرسم الحر باليد للأشكال العلمية، خاصة وأن المهارات الفرعية مناسبة بدرجة كبير للطالبات، التي جاءت مرتفعة، وهي القدرة على استخدام القلم الرصاص في الرسم، وإخراج الرسم في صور مرئية، وهذه مهارات منتقل أثر تعلمها من مقررات أخرى، مثل: مقرر التربية الفنية؛ حيث يتم الرسم الحر باليد.

ويوضح جدول (١٢) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل.

جدول (١٢): المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل.

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل	اختيار المقياس المناسب لرسم الشكل	٢.٠٤	٠.٧١	%٦٨.٢٠	متوسط	٣
	مراعاة التناسب والتناسق بين أجزاء الشكل	٢.٣٥	٠.٨٥	%٧٨.٥٠	عالي	١
	مراعاة تناسب مساحة الشكل مع مساحة الورقة	٢.٢٨	٠.٧٨	%٧٦.١٧	متوسط	٢
	المهارة الرئيسية ككل	٦.٦٩	٢.١٧	%٧٤.٣٩	متوسط	

يتبيّن من جدول (١٢)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل؛ جاء بمستوى أداء "متوسط"، وبلغت نسبة الأداء لمهارة استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل (الدرجة الكلية للمهارة) ٧٤.٣٩%، بمتوسط حسابي (٦.٦٩). وبالنسبة للمهارات الفرعية، فقد جاءت (مهارة اختيار المقياس المناسب لرسم الشكل) في الترتيب الثالث من حيث نسبة الأداء، بمستوى "متوسط"، وبلغت نسبة الأداء٦٨.٢٠%، بمتوسط حسابي (٢.٠٤)، وجاء في الترتيب الثاني من

حيث نسبة الأداء (مهارة مراعاة تناسب مساحة الشكل مع مساحة الورقة)، بمستوى "متوسط" من الأداء، حيث بلغت نسبة الأداء ٧٦.١٧%، بمتوسط حسابي (٢.٢٨). وفي الترتيب الأول جاءت (مهارة مراعاة التناسب والتناسق بين أجزاء الشكل)، بمستوى "عالٍ" من الأداء، وبلغت نسبة الأداء ٧٨.٥٠%، بمتوسط (٢.٣٥).

وعزت الباحثة المستوى المتوسط للطالبات - عينة البحث- في مهارة اختيار المقياس المناسب لرسم الشكل؛ إلى أن مهارة الرسم العلمي، والخاصة باستخدام المقياس المناسب لرسم الشكل؛ تعتمد بشكل كبير على قدرة الطالبة على الحفاظ على الاتساق والتناسق بين مقاييس وأحجام أجزاء الشكل عند عملية الرسم، وعند التصغير والتكبير لهذا الشكل، وترجع صعوبة إتقان الطالبات لهذه المهارة؛ إلى أن عملية التكبير والتصغير للأشكال تتطلّب معرفة طريقة الحصول على مقياس الرسم، بالإضافة إلى إتقان مهارات أخرى للقيام بهذه العملية، مثل: مهارات استخدام طريقة المربعات للتكبير والتصغير، وهي من الطرق البسيطة والمناسبة؛ للحفاظ على التناسق بين مكوّنات الشكل عند تكبيره أو تصغيره. كما عزت الباحثة المستوى العالي للطالبات - عينة البحث- في مهارة التناسب والتناسق بين أجزاء الشكل؛ إلى كون المهارة تعدّ سهلة لطالبات المرحلة الثانوية؛ لقدرتهن على التقدير الشكلي والتوازن بين نسب الأجزاء إلى بعضها بعض.

ويوضح جدول (١٣) المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، لمهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه.

جدول (١٣): المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والترتيب، ونسبة الأداء، وتقدير مستوى المهارة لدى طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه.

المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه	استخدام نوع الخط المناسب لمكانة في الشكل.	٢.٤٠	٠.٨٤	%٨٠.٠٠	عالٍ	١
	مراعاة وضوح الخط في أثناء كتابة البيانات.	٢.٣٨	٠.٨٩	%٧٩.٣٧	عالٍ	٢
	المهارة الرئيسة ككل	٤.٧٨	١.٥٨	%٧٩.٦٨	عالٍ	

ويتضح من جدول (١٣)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه؛ جاء بمستوى أداء "عالٍ"، حيث بلغت نسبة الأداء لمهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه (الدرجة الكلية للمهارة) ٧٩.٦٨%، بمتوسط حسابي (٤.٧٨)، وبالنسبة للمهارات

الفرعية، فجاءت مهارة استخدام نوع الخط المناسب لمكانه بالشكل في الترتيب الأول من حيث نسبة الأداء، بمستوى "عالٍ"، وبلغت نسبة الأداء ٨٠.٠٠%، بمتوسط حسابي (٢.٤٠).

وجاء في الترتيب الثاني من حيث نسبة الأداء: مهارة مراعاة وضوح الخط في أثناء كتابة البيانات؛ بمستوى "عالٍ" من الأداء، وبلغت نسبة الأداء ٧٩.٣٧%، بمتوسط حسابي (٢.٣٨). وعزت الباحثة المستوى المتوسط للطالبات - عينة البحث- في مهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه؛ إلى أن مهارة الرسم العلمي، والخاصة باختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه؛ تعدُّ مهارة بسيطة للطالبات في المرحلة الثانوية، فقد وصلن إلى مستوى من المهارة تمكّنهن من اختيار الخطوط المناسبة من حيث الحكم على ما يتناسب مع الشكل في الرسم، واختيار الألوان المناسبة إن تطلّب الأمر. وعملية اختيار الخط ووضوحه مهارة متسقة ومرتبطة بشكل كبير بإتقان الطالبات لمهارات الكتابة بصورة عامة، التي تكون الطالبات قد وصلن فيها لمرحلة متقدّمة من الإتقان بالمرحلة الثانوية. ويبيّن شكل (١٤) المتوسطات الحسابية لمستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي في كل مهارة فرعية من مهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه، وفي المهارة ككل.

ومجمل ما تم التوصّل إليه من نتائج في الإجابة عن هذا السؤال، والـمُتعلّق بمستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارات الرسم العلمي للرسومات الـمُضمَّنة في مقرر الأحياء؛ يمكن تلخيصه في جدول (١٤).

جدول (١٤): مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارات الرسم العلمي.

المهارات الرئيسة	المتوسط	الانحراف المعياري	نسبة الأداء	مستوى المهارة	الترتيب
رسم الشكل العام	٤.٣٣	١.٦٠	%٧٢.٢٥	متوسط	٤
توزيع عناصر الشكل	٣.٨٢	١.٦٠	%٦٣.٧٨	متوسط	٦
تسمية الشكل	٣.٩١	١.٩١	%٦٥.٣٢	متوسط	٥
كتابة بيانات أجزاء الشكل	٣.٦٧	١.٤٧	%٦١.٢٨	متوسط	٧
الرسم الحر باليد	٧.١١	١.٨٥	%٧٩.٠٢	عالٍ	٢
استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل	٦.٦٩	٢.١٧	%٧٤.٣٩	متوسط	٣
اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه	٤.٧٨	١.٥٨	%٧٩.٦٨	عالٍ	١
مهارات الرسم العلمي ككل	٣٤.٤٠	١٠.٢١	%٧١.٦٧	متوسط	

ويتبيّن من جدول (١٤)؛ أن مستوى أداء طالبات الصف الأول الثانوي لمهارات الرسم العلمي في مقرر الأحياء؛ جاء بمستوى "متوسط"، وبلغت نسبة الأداء للمهارات ككل ٧١.٦٧%، بمتوسط (٣٤.٤٠)، وجاء في الترتيب الأول من حيث نسبة الأداء: مهارة اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه، بمستوى "عالٍ" من الأداء، وبلغت نسبة الأداء ٧٩.٦٨%. وفي الترتيب الثاني من حيث مستوى الأداء؛ جاءت مهارة الرسم الحر باليد؛ إذ بلغت نسبة الأداء ٧٩.٠٢%، وكان مستوى الأداء "عاليًا"، بينما كان مستوى الأداء في باقي المهارات "متوسطًا".

وفي الترتيب الثالث من حيث نسبة الأداء؛ جاءت مهارة استخدام المقياس المناسب لرسم الشكل، وكانت نسبة الأداء ٧٤.٣٩%، وجاءت في الترتيب الرابع مهارة رسم الشكل العام ؛ حيث كانت نسبة الأداء ٧٢.٢٥%، وفي الترتيب الخامس جاءت مهارة تسمية الشكل، وكانت نسبة الأداء ٦٥.٣٢%، وجاءت في الترتيب السادس مهارة توزيع عناصر الشكل، وبلغت نسبة الأداء ٦٣.٧٨%، وأتت في الترتيب السابع والأخير مهارة كتابة بيانات أجزاء الشكل، وكانت نسبة الأداء ٦١.٢٨%، وتُشير الباحثة إلى أن هذا الترتيب في مستوى أداء الطالبات لمهارات الرسم العلمي؛ جاء متسقًا ومتوافقًا من حيث التدرّج، ووفق صعوبة تلك المهارات وتركيبها، فكلما كانت المهارة أكثر تركيبًا؛ كان مستوى أداء الطالبات فيها أقل، وكلما كانت تتجه إلى السهولة؛ كان مستوى أداء الطالبات فيها أعلى. هذا إلى جانب أن المهارات ذات مستوى الأداء العالي؛ كانت للمهارات المرتبطة بمهارات مكتسبة من تخصّصات أو مجالات وعلوم أخرى، كما في مهارات: (اختيار الخطوط المناسبة لرسم الشكل وأجزائه، والرسم الحر باليد، واستخدام المقياس المناسب لرسم الشكل)، أما المهارات التخصصية الأكثر ارتباطًا بمادة العلوم أو الأحياء على وجه الخصوص؛ فيلاحظ أنها الأقل في مستوى الأداء، كما في مهارات: (كتابة بيانات أجزاء الشكل، وتوزيع عناصر الشكل، وتسمية الشكل).

التوصيات:

في ضوء ما توصّلت إليه الدراسة الحالية من نتائج؛ تقدّم الباحثة بعض التوصيات، التي تتمثّل في:

١. ينبغي على مخطّطي المناهج ومطوريها تضمين مقررات الأحياء (كتاب الطالب ودليل المُعلِّم وأدلة النشاط) موضوعات وأنشطة؛ تُسهم في تنمية مهارات الرسم العلمي لدى الطالبات، مع تخصيص وقت من زمن تنفيذ المقرر للرسم العلمي ومهاراته؛ لما لذلك من أهمية كبيرة في تمكّن الطالبات من مهارات الرسم العلمي، التي يعتمد عليها مقرر الأحياء بشكل كبير.

٢. توصي بتعليم معلمات الأحياء بالمرحلة الثانوية الطالبات مهارات الرسم العلمي وتدريبهن عليها، وتشجيع الطالبات على ممارسة الرسم العلمي، من خلال الأنشطة العلمية الصفية واللاصفية.
٣. التأكيد على الجهات ذات العلاقة بإعداد معلمات الأحياء، وضرورة تدعيم برامج إعداد معلمات الأحياء الحالية بمقررات حول الرسم العلمي ومهاراته.

قائمة المصادر والمراجع

إبراهيم، خيري علي. (١٩٩٩). *مهارات التدريس وتعليم المواد الاجتماعية*. الإسكندرية: دار الصديقان للنشر.

أحمد، شكري سيد. (٢٠٠٢). *تقويم المهارات العملية*. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس.

بلاسم، محمد جاسم. (٢٠٠٨). *تاريخ التصميم الجرافيكي*. عمان: مكتبة المجتمع العربي.

بيومي، مصطفى أحمد. (٢٠٠٠). أداء معلمي العلوم مهارة الرسم التوضيحي على السبورة الطباشيرية: دراسة تشخصية. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، مصر، ١٣(٤)، ١٣٧-١٦٩.

حمدان، محمد زياد. (١٩٨٨). *وسائل وتكنولوجيا التعليم*. عمان: دار التربية الحديثة.

الحيلة، محمد. (٢٠٠٨). *أساسيات تصميم إنتاج الوسائل التعليمية*. ط٤، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

دوابر، فرانسيس، ومايك، ديفيد. (٢٠١٥). *الثقافة البصرية وتعلم البصري*. ترجمة: نبيل جاد عزمي، ط٢، القاهرة: مكتبة بيروت.

ربحي، عليان والدبس، محمد. (١٩٩٩). *وسائل الاتصال وتكنولوجيا التعليم*. عمان: دار الصفاء.

ربيع، دنيا حامد. (٢٠١١). *فاعلية استخدام برنامج قائم على التعليم الإلكتروني في تنمية التحصيل وبعض مهارات الرسم العلمي لدى طلاب شعبة بيولوجي بكليات التربية*. رسالة ماجستير منشورة، جامعة المنصورة، مصر.

ربيع، دنيا حامد. (٢٠١٢). تقويم الرسوم العلمية بمقرر اعضاء جسم الإنسان لطلاب الفرقة الأولى شعبة بيولوجي بكلية التربية. *مجلة القراءة والمعرفة*، مصر، (١٣٤)، ٢٤٩-٢٧٠.

زيتون، حسن (٢٠٠١). *تصميم التدريس: رؤية منظومية*. ط٢، القاهرة: عالم الكتاب.

زيتون، عايش. (١٩٩٦). *أساليب تدريس العلوم*. ط٢، عمان: دار الشروق.

زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٩). *عمليات العلم والتربية العلمية: الإطار العلمي لتقييم العلوم* في ضوء الدراسات الدولية للعلوم والرياضيات. القاهرة: عالم الكتب.

زيدان، عفيف وحافظ، غريب. (٢٠١٥). أثر تدريب طلبة الصف الثاني الاساسي على الرسومات العلمية ضمن منهج العلوم الفلسطيني في تحصيلهم واتجاهاتهم نحو العلوم. *مجلة العلوم التربوية*، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ٢٧ (٢)، ٢٥٧-٢٩٨.

سبيتان، فتحي. (٢٠١٠). *أصول وطرائق تدريس العلوم*. عمان: الجنادرية للنشر والتوزيع.
سعد الله، فرات جبار. (٢٠٠٨). *مفاهيم عامة في التعلم الحركي*. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة ديالي.
سعد، صادق أحمد. (٢٠٠٤). المهارات الأساسية للتصميم (١-١٠)، الجزء الثالث بناء وصقل مهارات المجال النفس-حركي والمهارات البصرية. *مجلة الإمارات للبحوث الهندسية*، ٩(١)،١-١٠.
السعدني، محمد أمين. (٢٠٠٩). *طرق تدريس العلوم*. ج١. الرياض: مكتبة الرشد.
السعيد، رضا مسعد ومحمود، نجلاء محمود. (٢٠١٥). *المعمل الافتراضي: مدخل مقترح لتوظيف التابلت في تنمية المهارات العملية في الرياضيات في المرحلة الثانوية. المؤتمر السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، المنعقد في الفترة من ٨-٩ أغسطس، ص ١٥٠-١٧٥.
سلامة، عبد الحافظ محمد. (٢٠٠١). *أساسيات تصميم التدريس*. عمّان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
سلامة، عبد الحافظ. (١٩٩٨). *وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم*. عمان: دار الفكر.
سيد، حيدر كاظم. (٢٠١٢). تقييم مهارة تنفيذ رسوم مادة الأحياء لطلبة المرحلة المتوسطة على وفق مهارات الرسم في التربية الفنية. *مجلة كلية التربية الأساسية*، العراق، ١٨(٧٤)، ٥٥٧- ٥٨٧.
الشامي، صالح أحمد. (١٩٩٠). *الفن الإسلامي التزام وابتداع*. دمشق: دار القلم.
الصباغ، محمد. (١٩٨٨). *التصوير الفني في الحديث النبوي*. بيروت: المكتب الإسلامي
عبد السلام، عبد السلام مصطفى. (٢٠٠٩) *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.
عبد القادر، عصام محمد. (٢٠١٢). فاعلية التدريس التبادلي في العلوم على التحصيل والمهارات العملية لدى التلاميذ ذوى اضطراب النشاط الزائد. *مجلة التربية العلمية*، ١٥ (٤)، ١٠١-١٥٨.
عبد الهادي، منى، وآخرون. (٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالفتاح، هدى عبد الحميد. (٢٠٠٩). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كلية التربية، *مجلة التربية العلمية*، ١٢(١)، ١٢٩-١٧٥.

العريني، عبد الرحمن علي والشمراني، سعيد محمد. (٢٠١٢). *قراءه طلاب الصف الثاني المتوسط الرسوم التوضيحية المتضمنة في كتاب العلوم في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، الإمارات العربية المتحدة، (٣٢)، ٦٤-٩١.

عطية، نعيم. (١٩٩٣). *ذكاء الأطفال من خلال الرسوم*. بيروت: دار الطليعة.

عطيو. محمد نجيب. (٢٠١٤). *طرق تدريس العلوم: بين النظرية والتطبيق*. الرياض: مكتبة الرشد.

عفيفي، يسرى عفيفي والموجي، أماني سعد الدين وبحيري، هيثم محمد سمير ونجيب، غادة محمود. (٢٠١٤). فاعلية برنامج مقترح في الفيزياء قائم على التطبيقات المهنية في تنمية التحصيل والمهارات العملية لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية. *مجلة العلوم التربوي*، ٢(٣)، ٥٤٧-٥٦٧.

عميرة، إبراهيم بسيوني. (١٩٩١). *المنهج وعناصره*. القاهرة: دار المعارف.

عميرة، إبراهيم بسيوني.(٢٠٠٢). *دليل معلم العلوم*. وزارة المعارف. الرياض.

عناد، دينا محمد. (٢٠١٥). *البنى الارتكازية لفن التصميم الطباعي المعاصر*. بغداد: مكتب الفتح.

غوني، عبد الفتاح رضا. (١٩٩٤). القدرة على فهم وتحليل الرسوم والأشكال العلمية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط في منطقة المدينة المنورة. *مجلة جامعة الملك عبد العزيز*.

القضاة، الترتوري. (٢٠٠٦). *تنمية مهارات اللغة والاستعداد القرائي عند طفل الروضة*. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

محمد، عبد الفتاح محمد. (٢٠١٠). *فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام المسبار المبرمج في اكتساب بعض المهارات العملية والمعتقدات المعرفية لدى طلاب الصف الأول ثانوي*. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.

المشيقح، محمد. (١٤٢١). *تقنيات الرسوم التعليمية*. الرياض: مكتبة تربية الغد.

الموجي، أماني محمد. (٢٠٠٧). فعالية النشاطات المعملية والبرمجيات التعليمية في تنمية المهارات العملية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة التربية العلمية*. ١٠ (٤)، ١٦٣-٢٣١.

الموجي، أماني محمد. (٢٠١٣). تطوير مناهج العلوم "الأنشطة العلمية" للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية في ضوء بعض الاتجاهات العالمية

وفاعليته في المدركات العلمية للتلاميذ. *مجلة التربية العلمية*، ١٦ (٤٣)،٨٣-١٤٥.

الميهي، رجب السيد عبد الحميد. (١٩٩٧). فاعلية استخدام تكنولوجيا الوسائل المتعددة في تنمية مهارات الرسم العلمي لدى الطلاب المعلمين. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، مصر، ٣(١)، ١٥٧-١٨٤.

هوب، جيل. (٢٠١١). *التفكير والتعلم عن طريق الرسم في مرحلة رياض الأطفال والمرحلة الابتدائية*. (محمود عزت، مترجم). القاهرة: مجموعة النيل العربية (العمل الأصلي نُشر في ٢٠٠٨).

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). *وثيقة معايير مجال تعلم العلوم الطبيعية*. الرياض.

يونس، إيمان محمد محمود. (٢٠١٧). برنامج مقترح قائم على مهارات التفكير البصري لتنمية مهارة الرسم العلمي والوعي بأهميتها لدى الطالبات المعلمات في مادة الأحياء. *مجلة التربية العلمية*، مصر، ٢٠(٣)، ١١٧-١٤٩.

Allery, L. (2009). "How To... Teach Practical Skills", *Education for Primary Care*, Vol. 20, pp. 58 - 60.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Science for All Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Press

Anderson, Phil(2010) ' *How to do Scienitifice Drawings for Biological Courses*, Retrieved (7/2019).https://schoolworkhelper.net/how-to-do-scientific-drawings-for-biological-courses/

Brody ,p.(1992). An Analysis of Pictures in Middle Level Science Textbook. *International Journal of Instructional Media*, 10(2)113-121

Carney. R., & Levin, J. (2002). *Pictorial illustrations still improve students' learning from text.* Educational Psychology Review, 14(1), 5-26.

Cave Paintings.(2014)." *Boundless.com*. Boundless. Retrieved 19 February 2019.

Ching, Francis D, K. and Juroszek, Stevn .(1997*). Design Drawing*. New York; Van Nostrand Reinhold**.**

Dempsey, Brian C; Betz, BJ .(2001*).* Biological drawing: A scientific tool for learning. *The American Biology Teacher*.63.4 (Apr 2001): 271-279.

Dinan, T .(2005). Laboratory Based Case Studies: Closer to the Real World Science" *Journal of College Science Teaching*, vol. 25, No. 2, pp.131-149.

Emek, A .(2009). "Turkish Primary School Students' Performance on Basic Science Process Skills Procedia", *Social and Behavioral Science,* Vol. 1, No. 1, pp. 544- 548.

Eric, Temba Wekesa .(2013). Strategies Used by Teachers to Improve Students' Mastery of Drawing Skills and Performance in Biology in Bungoma West District, Kenya. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS)*. 4 (3): 473-479

Herophilus". *Encyclopedia Britannica Online*. Encyclopedia Britannica. 2014. Retrieved 19 February 2019.

Kamisah, O .(2011). "The Inculcation of Generic Skills through Service Learning Experience Among Science Student Teachers Procedia". *Social and Behavioral Science*, Vol. 18. No. 3, Pp. 148- 153.

Lee, Y., & Nelson, D .(2004). A conceptual framework for external representations of knowledge in teaching and learning environments. *Educational Technology*, 44(2), 28-36.

Mario, Albrecht .(2008). *A graph- drawing perspective to some open problems in biology*. http://publication documentation system for vaxjo university, vol (tr08-01-003).

Moffat, Charles (2007*). "Prehistoric & Ancient Art"*. www.arthistoryarchive.com/arthistory /. Lilith Gallery Network. Retrieved 19 February 2019.

Mulyani, Asep .(2017). STRENGTHENING OF STUDENTS OF BIOLOGICAL TEACHERS TO THE VISUAL REPRESENTATION IN BOTANI PHANEROGAMAE. *Scientiae Educatia*. 6. 15. 10.24235 / sc.educatia.v6i1.1376

Quillin, Kim .(2016). Drawing to learn: A Framework for Using Drawings to Promote Model-Based Reasoning in Biology. *CBE Life Sic Educ*, (61), 52-57.

Ridley P, Rogers A .(2010). *Drawing to Learn; Science, Technology, Engineering & Math, Center of Teaching and Learning, Brighton*, UK: University of Brighton Centre for Learning and Teaching.

Rybska, Eliza. (2016*).* A model for conceptualizing drawing as a teaching-learning activity in biology education. *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa*. 1. 74-81.

Smith, W. Stevenson, and Simpson, William Kelly. *The Art and Architecture of Ancient Egypt*, 3rd edn. 1998, Yale University Press (Penguin/Yale History of Art).

Van Meter P, Garner J (2005). The promise and practice of learner-generated drawing: literature review and synthesis. *Educ Psychol Rev*. 17, 285-325