فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمحافظة الخرج

إعداد

د/ أسماء عبدالرحمن الشيخ

أستاذ مشارك في المناهج وطرق تدريس العلوم، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بالخرج جامعة الامير سطام بن عبدالعزيز

فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمحافظة الخرج

أسماء عبد الرحمن الشيخ

قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بالخرج جامعة الامير سطام بن عبدالعزيز

البريد الالكتروني: dr.asma1@hotmail.com & a.alshaikh@psau.edu.sa

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمحافظة الخرج، واتبعت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي، وتم استخدام التصميم التجريبي القائم على مجموعتين، مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، مع التطبيق القبلي-البعدي لأداتي الدراسة. وتكونت عينة الدراسة من (86) طالبة في الصف الثالث الثانوي في الثانوية الحادية عشر في محافظة الخرج قسمت الى مجموعتين : مجموعة تجريبية وعدد طالباتها (43) ومجموعة ضابطة وعدد طالباتها (43)ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعادة صياغة وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وإعداد اختبار للمفاهيم الوراثية واختبار مهارات التفكير البصري في وحدة الوراثة من الباحثة، وتكون الاختبار من المهارات التالية: القراءة البصرية، والتمييز البصري، وتحليل المعلومات. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختباري المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، وأوضحت النتائج فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات المجموعة التجريبية. وفي ضوء تلك النتائج، أوصت الدراسة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في عرض محتوى الاحياء بما ييسر فهم المفاهيم الوراثية المجردة، وإجراء المزيد من الدراسات التي تتناول فعّالية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية المتغيرات المختلفة في تعلم الاحياء

الكلمات المفتاحية : المفاهيم الوراثية ,التفكير البصري ,الاحياء ,الخرائط الذهنية الالكترونية

The Effectiveness of Using Electronic Mind Maps In Developing Genetics Concepts and Visual Thinking Skills Among Third Grade High School Female Students in Al-Karj Governorate

Asma Abdulrahman Nami Alshaikh
Curriculum and Instruction Department, College of Education in Al-Kharj, Prince Sattam bin Abdulaziz University. KSA.
Email: **a.alshaikh@psau.edu.sa & dr.asma1@hotmail.com**

Abstract:
This study aimed at reveling the effectiveness of using electronic mind maps in developing genetics concepts and visual thinking skills among third grade high school female students in Al-karj governorate. The study adopted the quasi-experimental methodology, the study used the experimental design based on two groups: experimental group and controlled group, with pre-post application of the study tools. The sample consisted of (86) third grade high school female students at the secondary school 11th in Al-Karj Governorate. The sample was divided into two equivalent groups: experimental group and controlled group, each group consisted of (43) female students. To achieve the objectives of the study, the content of "Human Genetics and Complex Genetics" unit was redesigned by electronic mind maps, the researcher also prepared an achievement test for the genetics concepts and a test for visual thinking skills, comprised the following skills: visual reading, visual perception and information analysis. The results showed a statistically significant differences between means of the female students in the experimental and controlled group in the pre and post application of the genetics concepts test and the visual thinking test, the differences were in favor of experimental group.The results also revealed the effectiveness of using electronic mind maps in developing genetics concepts and visual thinking skills among female students in the experimental group.
In light of these results, the study recommended using electronic mind maps in explaining the content of biology textbook in a way that facilitates understanding the abstract genetics concepts, and conducting more studies which deals with the effectiveness of the electronic mind maps in developing different variables in learning biology.

Key Words: Genetic Concepts, Visual thinking, Biology, Electronic Mind Maps.

مقدمة:

يشهد القرن الحالي ثورة معلوماتية هائلة والتي جعلت عالمنا يشهد انفجارا معرفيا واكتشافات جديدة بشكل سريع ومستمر مما ادى الى تعدد مصادر المعلومات وسبل الحصول عليها وبذلك ازداد اهتمام القائمين على وضع السياسات التعليمية بتنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة، بهدف تنمية قدراتهم ومساعدتهم على التعامل الواعي مع التطورات العلمية والتقنية، ومعالجة المواقف والمشكلاتِ التي تواجههم وتواجه مجتمعاتهم بشكل مستمر.

ويعد تنمية مهارات التفكير المختلفة من الاهداف الهامة في كافة مراحل التعليم العام والتي يتطلب التدريب عليها بالبعد عن الطرق التقليدية التي تركز على الاهتمام بالعنصر اللفظي

ويوكد ذلك بيكر (Baker, 2012, 41). الذي يرى أن عصر المعلوماتية المعاصر يتطلب الاهتمام بمهارات التفكير المختلفة ومنها الاهتمام بمهارات التفكير البصري حيث انها من المتطلبات الأساسية لعالم اليوم الذي يتغير بشكل شديد التسارع، ولا يُمكن مواكبته باتباع الأساليب التقليدية في التفكير والتواصل، وعلى هذا فإن القدرة على قراءة وفهم المعلومات البصرية، والتعلم البصري، والتفكير وحل المشكلات ضمن الإطار البصري أصبح من المتطلبات الأساسية للنجاح في الحياة والعمل

ويتفق مع ماسبق كلا من (عمار والقباني، 2011، ص31). ان التفكير البصري يعتبر من المتطلبات الرئيسة لتعليم وتعلم العلوم وذلك للدور الحيوي الذي يقوم به في مساعدة الطلبة على اكتساب مهارات حل المشكلات وفهم واستيعاب المفاهيم العلمية المجردة، والقدرة على بناء المعلومات

و يُعتبر التفكير البصري أحد اشكال مستويات التفكير العليا؛حيث انه تفكير متعدد الرؤى مع امكانية التفكير في زوايا ووجهات نظر متنوعة وشاملة لتكوين رؤى ذاتية شاملة لعناصر الموقف فهو يعتمد على ما تراه العين، وما يتبع ذلك من عمليات تحدث داخل الدماغ البشري من تحليلات ومقارنات وتخيلات وصولاً إلى بقاء أثر هذا التفاعل في ذاكرة الإنسان لمدة تتجاوز بقاء الأثر الناتج عن أي نوع آخر من أنواع التفكير (عامر والمصري، 2016، ص13-14).

ويؤكد كلا من (عامر والمصري، 2016، ص13-14).على اهمية استخدام التفكير البصري في التعليم الصفي في مختلف المراحل الدراسية حيث يساعد على تيسير فهم الطلاب وتحسين ادائهم فعرض الصور والاشكال والرسومات من خلال المقرر تغني عن الف كلمة .

كما يمكن القول بشكل عام أن جميع التخصصات العلمية التي تندرج ضمن مدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) تتطلب إعمال التفكير البصري (Yoon, Kim and Lee, 2021, p.1).

وأشارت العديد من الدراسات إلى أهمية ودور مهارات التفكير البصري في تنمية العديد من المتغيرات المتصلة بتعليم وتعلم العلوم، كدراسة (جبار ,2020)التي اكدت اهمية مهارات التفكير البصري في زيادة التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط ودراسة (عفيفي، 2013)،التي اشارت الى اهمية ودور مهارات التفكير البصري في تنمية الاستقصاء العلمي ومهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي ودراسة (الشمري ,2012) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس

الابتدائي واكدت دراسة(ابراهيم، 2011)،دور مهارات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الثالث المتوسطوأوصت تلك الدراسات بأهمية توفير بيئة تعليمية تساعد على تنمية مهارات التفكير البصري، واستخدام استراتيجيات تدريس مناسبة لتحقيق هذا الهدف. ويُضاف إلى ذلك ما أوصت به دراسة الكبيبي (2019) إلى أهمية تنمية مهارات التفكير البصري والعلاقة بينها وبين اكتساب المفاهيم العلمية، ودراسة المعيلي (2011)التيقدمت تصور مقترح لتوظيف الخرائط الرقمية كأداة حديثة لتطوير تدريس العلوم بمدارس المملكة العربية السعودية في ظل بيئة التعلم الإلكتروني.

وبالإضافة إلى ما سبق، يؤكد زانج ولين (Zhang and Linn, 2013, p. 2176)ضرورة استخدام التمثيلات البصرية والرسوم والصور التوضيحية لشرح المحتوى التعليمي لتوضيحتركيب الخلايا الحية ومكونات الأجهزة العضوية للكائنات الحية، وعرض دورات الحياة لبعض الكائنات الحية، وعرض المفاهيم العلمية التجارب والتفاعلات والعمليات الكيميائية،ويوضح يون وآخرون (Yoon et. al., 2021, p.2)أن تلك التمثيلات تساعد على عرض المفاهيم العلمية المجردة بصورة مبسطة، بما ييسر استيعاب تلك المفاهيم وإدراك العلاقات بينها، مما يُسهم في زيادة مستوى اندماج الطلبة في العملية التعليمية. وتضيف إبراهيم (2011، ص 104) أن استخدام أدوات التفكير البصري يساعد على تحسين تعلم الطلبة للمفاهيم العلمية, وذلك من خلال تمثيل العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة بصورة رمزية أو صورية أو لفظية، مما يعمل على بناء معرفة ذات معنى ترتكز على توضيح العلاقات بين المفاهيم العلمية والمبادئ والنظريات.

من خلال ما سبق ذكره تؤكد الباحثة ضرورة استخدام التمثيلات البصرية بمختلف اشكالها في تعليم وتعلم المفاهيم العلمية المجردة في زمن متسارع كل يوم تزداد فيه الاكتشافات العلمية مما يؤدي الى اثراء العلوم بكافة مجالاته بالعديد من المفاهيم العلمية التي قد يجد الطلاب صعوبة في فهمها

ومن تلك المجالات مجال الأحياء، حيث شهد علم الوراثة تطوراً كبيراً بعد فك شيفرة الجينوم البشري، وما سبقه من اكتشاف بنية الحمض النووي، وتطور علم الهندسة الوراثية، وأصبح علم الوراثة أكثر عمقاً بمفاهيمه الناتجة عن تلك التطورات (الشايع وعسيري، 2012، ص 47)، ويُعتبر علم الوراثة من الموضوعات الأساسية في علم الأحياء في المرحلتين المتوسطة والثانوية، ويواجه الطلبة صعوبات في تعلم موضوعات علم الوراثة، ويرجع ذلك إلى أن المفاهيم الوراثية تتسم بشكل خاص بقدر كبير من التجريد والصعوبة البالغة، حيث لا يُمكن للمتعلم إدراك مدلولات تلك المفاهيم عن طريق الملاحظة، ويواجه المتعلمون صعوبة بالغة في تعلمها، مما ينعكس سلباً على فهم موضوعات الوراثة وحل المسائل الوراثية(الجبرين والعبد الكريم، 2017، ص 206).

وأشارت دراسة (الخوالدة، 2013)، (أمبوسعيدي والبلوشي، 2014)، و (أصلان، 2015)، (أبورية، 2017)، و(الجبرين وعبد الكريم، 2017)إلى ضعف مستوى اكتساب الطلبة للمفاهيم الوراثية في مختلف المراحل الدراسية، وأوضحت أسباب صعوبات تعلم المفاهيم الوراثية ومنها: تعدد مفاهيم علم الوراثة، واتصافها بالتجريد والتعقيد مثل مفاهيم الجين والكروموسوم،

والاليل والتي لا يُمكن للطلبة استيعابها بشكل مباشر لطبيعة المجردة لتلك المفاهيم والتي تعتمد على الأفكار التخيلية المبنية في النظام المفاهيمي المجرد، حيث يتطلب ذلك القيام بعمليات وتصورات ذهنية مختلفة، و أن يكون لدى الطلبة مهارات قراءة الرموز والأشكال ومعرفة التفاصيل، وأكدت تلك الدراسات أن تعليم وتعلم المفاهيم الوراثية، يحتاج إلى تطبيق استراتيجيات تدريسية حديثة، وأوصت تلك الدراسات بضرورة استخدام استراتيجيات تعلم نشط، تهتم بدور الطالب في توضيح العلاقات بين المفاهيم الوراثية المختلفة.

وفي هذا السياق، تأتي الخرائط الذهنية كأحد استراتيجيات التعلم النشط،التي ظهرت على يد عالم النفس البريطاني "توني بوزان" Tony Buzan، في ستينات القرن العشرين، اثناء إجراء دراساته حول عمل الدماغ وتدوين الملاحظات، واعتبر أن تدوين الملاحظات يجب أن يحقق أربع وظائف رئيسة: التذكر، والتحليل، والإبداع، والتفاعل، وأوضح أن الخرائط الذهنية تُعتبر تقنية رسومية لتدوين الملاحظات تدعم كل هذه الوظائف، وتهدف إلى استخدام الدماغ بكامل طاقته؛ نظرًا لأن الاستخدام المتزامن للكلمات، والرموز، والصور، والألوان ينشط الخيال و الإبداع ومهارات التفكير المختلفة (Erdem, 2017, p.2).

وتستند هذه الخرائط حسب رؤية "بوزان" إلى العمل على تنظيم الأفكار داخل العقل بصورة منظومية متشابكة، وذلك على افتراض أن العقل البشري يفكر بالصورة واللون، وليس بحروف الكلمات المكتوبة، ومن المفترض أن يكون المتعلم خريطة للمعلومات وارتباطاتها بصورة ذهنية، ثم يرسمها على ورقة بصورة توضح عناصر الفكرة مع توظيف الألوان بما يجعل الخريطة مشوقة ومبهجة، تعكس وعي الفرد بما في ذهنه وتدفعه إلى تقويم نشاطه الذهني أثناء التعلم (عبيد، 2011، ص222).

وتعد الخرائط الذهنية من أهم أدوات التفكير البصري، والتي يُمكن استخدامها في دراسة العديد من التخصصات والموضوعات الدراسية، في مختلف المراحل الدراسية ويتيح استخدام تلك الخرائط الاستثمار الأمثل لطاقات العقل البشري، والقدرة على الربط بين المعلومات وتخزينها بصورة أكثر فاعلية من المعالجة التقليدية للمعلومات، القائمة على التعبير النصي المكتوب (السلطي، 2009، ص 17). وتُستخدم الخرائط الذهنية للربط بين عدة أفكار فرعية وتصنيفها وتنظيمها، لذا تُعد أداة تساعد على التفكير والتخطيط، وتعمل تلك الخرائط بصورة تماثل عمل العقل البشري في التخطيط لموضوعات التعلم، وتنظيم أنشطة التعلم، وفهم المحتوى ذو البنية المعقدة، لذا تُعتبر استراتيجية تعلم نشط تُسهم في تنمية التفكير البصري (خميس، 2015، ص 711).

وشهدت الخرائط الذهنية تطوراً منذ ظهورها في القرن الماضي، وصولاً إلى استخدام البرامج الحاسوبية لرسم تلك الخرائط، والتي عُرفت بالخرائط الذهنية الإلكترونية، أو الخرائط المحوسبة، أو الخرائط الذهنية الرقمية، والتي تعُرّف كرسوم تخصصية إبداعية حرة قائمة على برامج حاسوبية متخصصة، وتتكون من فروع متشعبة من المركز باستخدام الخطوط والكلمات والرموز والأسهم والألوان، وتُستخدم لتمثيل العلاقات والروابط بين الأفكار والمعلومات (عبد الباسط، 2014، ص82).

وتعتمد الخرائط الذهنية الالكترونية في تصميمها على برامج حاسوبية مثل : FreeMind ,Inspiration ,IMind map,Mind Meister, وهي برامج تعمل داخل مجموعة الويندوز وتحتوي على جميع الادوات ولاتتطلب تلك البرامج ان يكون المستخدم لديه مهارات رسومية لا نه تقوم

بشكل تلقائي بتخليق خرائط مع منحنيات انسيابية للفروع كما تتيح سحب والقاء الصور من مكتبة الصور كما يمكن تضمين الوثائق بالخريطة وعمل الوصلات والمذكرات أي ان الخريطة تحتوي على ثروة من المعلومات الوفيرة المخزنة في جدول بيانات Excel او صفحات ويب ,ويمكن الوصل لها بالضغط مما يوفر الوقت بالإضافة الى تجنب الفوضى البصرية من خلال عمل خرائط فرعية وربطها معا في خريطة واحدة يمكن التحكم بها(سلامة ,برغوت ,درويش , 2020 ؛الكلثم ,العناني ,الدسوقي ,2016 ,ص 323)

وتُستخدم الخرائط الذهنية الإلكترونية كأداة رسومية فعالة للكشف عن المعرفة الحالية وآراء وتصورات الطلبة حول مفهوم ما والعلاقات بين المفاهيم المختلفة، وبهذا يُمكن للمعلم تقييم مدى فهم واستيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية، والتصورات الخاطئة لديهم حول تلك المفاهيم، يُضاف إلى ذلك أن تصميم الخرائط الذهنية يُمكن أن يكون بشكل فردي أو جماعي، مما يتيح العديد من الفرص للتعلم الجماعي التعاوني (Ekici, 2020, p.92).

كما تساعد الخرائط الذهنية الإلكترونية المتعلم على سهولة تذكر ما تعلمه والاحتفاظ به لفترة زمنية أطول؛ ذلك لأن المخ يتعامل مع الصورة بسهولة أكثر من النص المكتوب، سواء في المعالجة الذهنية أو التخزين أو الاستدعاء، و تعمل أيضاً على تحسين عمليتي التعليم والتعلم، حيث يظهر البناء المعرفي والمهاري لدى المتعلم في فهم المنظومة التركيبية للموضوع وتفسيرها، مما يُساعد أيضاً في تنمية التفكير البصري (رمود، 2016، ص72).

كما توفر الخرائط الذهنية الالكترونية إطار لعرض المعرفة بشكل بصري يمكن تدريسه او معرفة القصور لدى المتعلم من خلاله (الكلثم واخرون ,2016,ص327)

وأوضحت العديد من الدراسات أهمية الخرائط الذهنية الالكترونية ودورها في تعليم وتعلم مادة العلوم، ومنها دراسة الحربي (2020) التي هدفت إلى تقصي فاعلية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الكيميائية والاتجاه نحو التعلم القائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم إعادة صياغة وحدة المادة (الخواص والتغيرات) باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية. وتم إعداد اختبار للمفاهيم الكيميائية في وحدة المادة، ومقياس الاتجاه نحو التعلم القائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية. وتكونت عينة الدراسة من (50) طالباً بالصف الأول الثانوي بأحد مدارس محافظة الزلفى، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طلاب المجموعة التجريبية، وفاعليتها في تكوين اتجاهات إيجابية نحو التعلم القائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية إيجابية دالة إحصائياً بين تنمية المفاهيم الكيميائية للوحدة المختارة والاتجاه نحو التعلم القائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية لدى طلاب المجموعة التجريبية.

كما تطرقت دراسة أبو جامع (2020) الى تقصي فاعلية استخدام استراتيجيتي الخرائط الذهنية الالكترونية وغير الإلكترونية في تنمية التفكير البصري والمهارات الحياتية في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الاساسي في محافظة خان يونس واتبعت الدراسة المنهج الشبه تجريبي ذي التصميم الثلاث مجموعات مع التطبيقين القبلي والبعدي وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (103) طالبة وتم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية ومجموعة ضابطة) وتم صياغة وحدة

الكهرباء في حياتنا وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية وغير الالكترونية واظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية وغير الالكترونية في تنمية المهارات الحياتية ومهارات التفكير البصري

ودراسة سلامة وبرغوت ودرويش (2020) التي هدفت إلى معرفة فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف السابع في مادة العلوم، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأعد الباحثون صياغة أحد وحدات كتاب العلوم المقرر على الصف التاسع الأساسي (الثالث متوسط) باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، واختبار لمهارات التفكير الإبداعي، وتكونت عينة الدراسة من (70) طالبة في الصف التاسع الأساسي في أحد مدارس مدينة خان يونس بفلسطين، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي، وجاءت الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

أما دراسة ديباج وسوكورباس وفيدان (Debbag, Cukurbasi and Fidan, 2020) فقد هدفت إلى المقارنة بين استخدام الخرائط الذهنية الورقية والخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم العلوم من وجهة نظر الطلبة المعلمين، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وأعد الباحثون استبانة لاستطلاع آراء أفراد العينة حول استخدام الخرائط الذهنية الورقية والإلكترونية في تعلم العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (32) طالب وطالبة في قسم تعليم العلوم في إحدى الجامعات التركية، وأظهرت آراء أفراد العينة أن استخدام الخرائط الذهنية في تعليم العلوم يعمل على تعزيز التعلم، وتحسين مستوى التحصيل الدراسي واستيعاب المفاهيم العلمية، وأنه يُمكن استخدام تلك الخرائط في تعلم العديد من الموضوعات الدراسية، وأن الخرائط الذهنية الإلكترونية تتميز بسهولة الإعداد، وبالثراء البصري، ويُمكن استخدامها في العروض التقديمية، بالإضافة إلى أن إعداد الخرائط الذهنية الإلكترونية يُسهم في تنمية المهارات التكنولوجية لديهم.

كما جاءت دراسة كلا من صبرة والجادري (2019) لكي تتقصى فاعلية تدريس مادة الأحياء وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل والاتجاه نحو المبحث. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأعد الباحثان وحدة من مقرر الأحياء للصف العاشر الأساسي وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية، وأعدا اختبار تحصيلي في وحدة الأحياء، واستبانة لقياس الاتجاهات نحو مبحث الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (63) طالبة في الصف العاشر الأساسي في أحد المدارس الثانوية في مدينة عمّان في الأردن، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي في مادة الأحياء، وفي الاتجاه نحو المبحث يُعزى لأثر طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة الحمزة (2017) الى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية الخريطة الذهنية الالكترونية في تنمية بعض عادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط لمادة الاحياء واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (54) طالبة في احدى مدارس العراق وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)،واظهرت النتائج فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس الاحياء وفي تنمية عادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

أما دراسة جعفر والموجي وأحمد (2016) فقد هدفت إلى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول المتوسط بالعراق باستخدام الخرائط الذهنية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد أربع وحدات من مقرر الفيزياء وفق استراتيجية الخرائط الذهنية، بالإضافة إلى اختبار تحصيلي للمفاهيم الفيزيائية ومقياس مهارات حل المشكلات، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً وطالبة في المرحلة المتوسطة في أحد مدارس مدينة بغداد، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

وتطرقت دراسة عبد الكريم (2016) إلى الكشف عن أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم الفيزياء واثرها في تنمية القدرة المكانية والميل العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي. وأعد الباحث دليل لتدريس وحدة الجاذبية الكونية والحركة الدائرية باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، واختبار القدرة المكانية ومقياس الميل العلمي. وتكونت عينة الدراسة من (105) طالب في الصف الأول الثانوي بأحد مدارس مدينة أسيوط في مصر، وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: مجموعة تجريبية درست بأسلوب التعلم الفردي باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، ومجموعة تجريبية درست بأسلوب التعلم التعاوني في مجموعات صغيرة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة لصالح طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لكل من اختبار القدرة المكانية ومقياس الميل العلمي. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لكل من اختبار القدرة المكانية ومقياس الميل العلمي. كما أظهرت النتائج حجم التأثير الكبير لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية القدرة المكانية والميل العلمي لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين.

وهدفت دراسة العتيبي (2016) إلى التعرف على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد أحد وحدات كتاب العلوم المقرر على طلبة الصف السادس الابتدائي وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية، وإعداد اختبار لمهارات التفكير البصري، وتكونت عينة الدراسة من (44) طالبة في الصف السادس الابتدائي في أحد مدارس مدينة الرياض، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة)، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، وجاءت الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية

كما هدفت دراسة جيبيلي (Jebili, 2013) إلى الكشف عن أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل الدراسي لمادة العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي, وتم إعادة صياغة وحدة "المادة" باستخدام الخرائط الذهنية الورقية والخرائط الذهنية الإلكترونية، وإعداد اختبار تحصيلي في الوحدة الدراسية. وتكونت عينة الدراسة من (44) طالبة في الصف السادس الابتدائي في أحد مدارس مدينة الرياض، وتم

تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين، حيث درست المجموعة الأولى باستخدام الخرائط الذهنية الورقية، ودرست المجموعة الثانية باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.

و من خلال ما سبق ذكره على يتضح أهمية التفكير البصري في تعليم وتعلم العلوم، ودور الخرائط الذهنية الإلكترونية في عرض المحتوى التعليمي بشكل مرئي لتنمية مهارات التفكير البصري، بالإضافة إلى فاعليتها في تنمية العديد من المتغيرات المتصلة بتعلم مادة العلوم بشكل عام ومجالاتها كالكيمياء والفيزياء والأحياء، ومن تلك المتغيرات: التحصيل الدراسي، وتنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات حل المشكلات، واكتسابالمفاهيم العلمية في الفيزياء والكيمياء، والاتجاه نحو المادة الدراسية، والميل العلمي، والقدرة المكانية، إلى جانب التفكير البصري، والذي يمثل محور اهتمام الدراسة الحالية، كما يتضح اتفاق العديد من الدراسات بالنسبة إلى صعوبات تعلم المفاهيم الوراثية، والحاجة إلى عرض تلك المفاهيم باستخدام أدوات التفكير البصري، والتي تتيح للمتعلم تمثيل تلك المفاهيم بشكل مرئي، واستكشاف العلاقات بين المفاهيم المختلفة، كما يُلاحظ نُدرة الدراسات السابقة التي أُجريت في المملكة العربية السعودية والتي تطرقت إلى استخدام تلك الخرائط في تنمية مفاهيم مادة الأحياء في المرحلة الثانوية ، بالإضافة إلى نُدرة الدراسات التي جمعت بين التفكير البصري والمفاهيم العلمية بشكل عام، وبشكل خاص المفاهيم الوراثية باستثناء دراسة العتيبي (2016) والتي تطرقت إلى تعلم العلوم في المرحلة الابتدائية، بالإضافة إلى عدم تطرق أي من الدراسات السابقة – على حد علم الباحثة – إلى تنمية المفاهيم الوراثية لدى طالبات المرحلة الثانوية، والصف الثالث الثانوي بشكل خاص و هذا ما تميزت به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

مشكلة الدراسة:

يُعد موضوع الوراثة من المواضيع الدراسية بالغة الصعوبة لدى الطلاب حيث توجد العديد من المفاهيم العلمية المجردة التي تتسم بقدر كبير من التعقيدوقد اثبتت عدد من الدراساتضعف مستوى اكتساب الطلبة للمفاهيم الوراثية في مختلف المراحل الدراسية، ومن هذه الدراسات دراسة (الخوالدة، 2013)، (أمبوسعيدي والبلوشي، 2014)، و (أصلان، 2015)، (أبورية، 2017)، و(الجبرين وعبد الكريم، 2017).

ونظرا لأهمية اكساب الطلاب للمفاهيم العلمية فقد اوصت عدد من الدراسات كدراسة (ابو جامع , 2020) , (المقبل ,2018)الى ضرورة استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة تواكب الثورة العلمية والتقنية التي يشهدها اليوم وضرورة استخدام التقنيات الحديثة ودمجها في العملية التعليمية في تدريس المفاهيم العلمية في جميع مجالات العلوم المختلفة لدورها الفعال في اكساب الطلاب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المختلفة

ومن خلال التقاء الباحثة مع معلمات الاحياء خلال عملها في الاشراف الميداني على الطالبات لاحظت من خلال مناقشتها لمعلمات الاحياء تدني تحصيل الطالبات في اكتساب المفاهيم الوراثية وللتحقق من ذلك فقد أجرت الباحثة دراسة استطلاعية وذلك بتطبيق استبانة الكترونية على 18 معلمة من معلمات الأحياء ومشرفتين للوقوف على الأساليب والطرق المستخدمة في تدريس الأحياء عامة وحدة الوراثة خاصة والأسباب التي أدت إلى تدني تحصيل

الطالبات في استيعاب المفاهيم الوراثية وأوضحت نتائج الدراسة الاستطلاعية أن المفاهيم الوراثية تُعتبر من المفاهيم التي يصعب على الطالبات فهمها واستيعابها، مما يؤدي إلى تدني مستوى التحصيل الدراسي في وحدة الوراثة المقررة عليهن وهي " الوراثة المعقدة والوراثة البشرية"، نظرا لصعوبات المفاهيم الوراثية لدى الطالبات، واتسامها بدرجة عالية من التجريد، وصعوبة إدراك العلاقات المتداخلة بين المفاهيم الوراثية، ومن هذه المفاهيم السيادة المشتركة، والسيادة غير التامة، وتفوق الجينات، وتنحي الجينات، وتعدد الجينات، والصفات متعددة الجينات، والجينات المتعددة المتقابلة، والصفات المرتبطة بالجنس، وغير ذلك من المفاهيم المعقدة والمتداخلةكما أوضحت نتائج الدراسة الاستطلاعية سيادة أساليب التدريس التقليدية في عرض وشرح المفاهيم الوراثية.

وعلى الرغم من أهمية تعلم المفاهيم الوراثية، وعلم الوراثة بشكل عام لدى طلبة المرحلة الثانوية، إلا أنه يُمكن ملاحظة نُدرة الدراسات التي تناولت هذه المفاهيم في المملكة العربية السعودية، ومنها دراسة (الشايع وعسيري، 2017) والتي كشفت عن ضعف مستوى اكتساب المفاهيم الوراثية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي في المملكة العربية السعودية، وأُجريت بعض الدراسات التي تناولت المفاهيم الوراثية في المرحلة المتوسطة، ومنها دراسة (الناشري، 2008)، ودراسة (الجبرين والعبد الكريم، 2017)، وأشارت هاتان الدراستان إلى ضعف مستوى اكتساب طلاب الصف الثالث المتوسط للمفاهيم الوراثية، ووجود تصورات بديلة لدى الطلبة حول تلك المفاهيم.

ومع الأخذ في الاعتبار أهمية التفكير البصري في عرض المفاهيم العلمية بشكل عام والمفاهيم الوراثية بشكل خاص، على النحو الذي سبق عرضه، ودور الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية العديد من المفاهيم العلمية، وأهميتها كأحد أدوات التفكير البصري، والحاجة إلى تبني استراتيجيات حديثة لتنمية اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية فقد اتجه اهتمام الباحثة في الدراسة الحالية إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمحافظة الخرج؟

ويتفرع منه السؤالين التاليين:

1. ما فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمحافظة الخرج؟
2. ما فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمحافظة الخرج؟

فروض الدراسة:

بعد استعراض الدراسات السابقة، وفي ضوء نُدرة الدراسات السابقة التي تطرقت إلى استخدام الخرائط الذهنية في تدريس مادة الأحياء، وعدم تطرق أي من تلك الدراسات إلى استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مفاهيم الوراثة، فقد تم صياغة فروض الدراسة على النحو التالي:

1. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الوراثية.
2. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

أهداف الدراسة:

1. الكشف عن فعالية تدريس الأحياء باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.
2. الكشف عن فعالية تدريس الأحياء باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في النقاط التالية:

1. تقدم الدراسة دليلاً عملياً لشرح المفاهيم الوراثية، باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية من قبل المعلمين والمعلمات، أو من قبل الطلبة في حالات التعلم الذاتي.
2. قد تُسهم الدراسة في جذب اهتمام الباحثين نحو إجراء المزيد من الدراسات حول تنمية المفاهيم الوراثية، ومهارات التفكير البصري لدى الطلبة في مراحل التعليم العام.
3. تُقدم الدراسة اختباراً للمفاهيم الوراثية واختبارا لقياس مستوى مهارات التفكير البصري لدى طلبة الصف الثالث الثانوي والذي يُمكن استخدامه في الدراسات المماثلة، أو من قبل المعلمين والمعلمات للتعرف على درجة اكتساب المفاهيم الوراثية ومستوى مهارات التفكير البصري لدى الطلبة.

مصطلحات الدراسة:

- **التفكير البصري:**

عرف (الطراونة ,2014 ص 802) التفكير البصري باعتباره "مجموعة من العمليات العقلية التي تمكن الفرد من القدرة على التمييز البصري وادراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها واستنتاج المعنى ".

وتُعرفه الباحثة إجرائياً على أنه شكل من أشكال التفكير غير اللفظي، يعتمد على استخدام مثيرات بصرية لاستثارة عمليات التفكير لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، لفهم واستيعاب المفاهيم الوراثية وعرضها عبر تمثيلات مرئية، وتوضيح العلاقات بين تلك المفاهيم الوراثية، ويتضمن ثلاث مهارات وهي:

- مهارة القراءة البصرية: أي القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل أو الصورة المعروضة.
- مهارة التمييز البصري: تعني القدرة على التعرف على الشكل أو الصورة وتمييزهما عن غيرهما من الأشكال والصور.

- مهارة تحليل المعلومات: تعني قدرة الفرد في التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية، أي تحليل الشكل البصري إلى مكوناته الأساسية.

- **الخرائط الذهنية الإلكترونية**

ظهرت الخرائط الذهنية على يد العالم البريطاني توني بوزان Tony Buzan، وعرفها على أنها تعبير عن التفكير متعدد الاتجاهات أو التفكير المتشعب، وتمثل تقنية رسومية، تعمل بطريقة تماثل عمل الدماغ، وتسمح بالتعبير عن المعلومات في مخططات رسومية باستخدام الكلمات والرموز والخطوط والألوان (Siwczuk, 2005, p. 316).

وتعرف الباحثة الخرائط الذهنية الإلكترونية إجرائياً بأنها إحدى استراتيجيات التعلم النشط،ويتم اعدادها بواسطة برامج حاسوبية متخصصة و تعتمد على عرض المحتوى التعليمي بالاعتماد على المخططات والأشكال والرموز والصور، وتُستخدم الفروع والصور والألوان في التعبير عن الفكرة، بدلاً من الاقتصار على المحتوى اللفظي او الكتابي فقط.

- **المفاهيم الوراثية:**

يُعرف المفهوم بأنه الاسم أو المصطلح الذي يُعطى لمجموعة الصفات أو السمات أو الخصائص المشتركة، ويمثل المفهوم الوحدة البنائية لمادة العلوم (الخزرجي، 2013، ص 37).

وتُعرف المفاهيم الوراثية إجرائياً في الدراسة الحالية بأنها الكلمة أو المصطلح ذا الدلالة العقلية المستنبطة من وحدة "الوراثة المعقدة والوراثة البشرية" المقررة على طالبات الصف الثالث الثانوي.

- **اكتساب المفاهيم الوراثية:**

يُقاس اكتساب الطالبات للمفاهيم الوراثية من خلال الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار المفاهيم الوراثية، الذي تم إعداده من قبل الباحثة ضمن الدراسة الحالية.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على المفاهيم الوراثية الواردة في وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية، من كتاب الأحياء للصف الثالث الثانوي بالإضافة إلى مهارات التفكير البصري التالية: مهارة القراءة البصرية، مهارة التمييز البصري، مهارة تحليل المعلومات.

الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة على طالبات الصف الثانوي – نظام المقررات في محافظة الخرج.

الحدود المكانية : تطبيق الدراسة في الثانوية الحادية عشر في محافظة الخرج.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2021م

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وهو المنهج الذي يستطيع الباحث بواسطته معرفة اثر المتغير المستقل (الخرائط الذهنية الإلكترونية) على المتغيرين التابعين (المفاهيم الوراثية ومهارات التفكير البصري) (العساف، 2006، ص303)، وتم استخدام التصميم التجريبي القائم على مجموعتين، مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، مع التطبيق القبلي-البعدي لأداتي الدراسة.

مجتمع وعينة الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثالث الثانوي نظام مقررات في محافظة الخرج، وتم إجراء الدراسةفي المدرسة الثانوية الحادية عشروتم اختيار فصلين عشوائيا من أربعة صفوف من صفوف الصف الثالث الثانوي، ليكون الصف 3 / 1 المجموعة التجريبية والفصل 3/ 2 وبلغ عدد أفراد العينة (86) طالبة، وبلغ عدد الطالبات في كل صف (43) طالبة. وتم التحقق من تكافؤ الطالبات قبلياً في مجموعتي الدراسة بالنسبة لمستوى اكتساب المفاهيم الوراثية، ومستوى مهارات التفكير البصري.

أولاً: إعداد المادة التعليمية:

أ. تم إعداد الخرائط الذهنية الإلكترونية لمفاهيم الوراثة في وحدة"الوراثة المعقدة والوراثة البشرية"وفق الإجراءات التالية:

1. تحليل محتوى "الوراثة المعقدة والوراثة البشرية" بهدف تحديد مفاهيم الوراثة الواردة في الوحدة، وللتحقق من ثبات التحليل تم إجراء التحليل من قبل الباحثة ومعلمة من معلمات الأحياء للصف الثالث الثانوي، وتم استخدام معادلة كوهين كابا Cohen Kappaلحساب ثبات التحليل (طعيمة، 2004، ص 228)، وبلغت قيمة معامل الثبات 0.69 وهي نسبة دالة على ثبات عالٍ ومدى اتفاق كبير بين المحللتين، وتم عرض قائمة المفاهيم في صورتها النهائية على عدد 6 من معلمات و4 مشرفات مادة الأحياء في المرحلة الثانوية للتأكد من شمول كافة المفاهيم الوراثية الواردة في الوحدة موضع الدراسة، وبهذا تم التوصل إلى قائمة مكونة من (25) مفهوم خاص بوحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية.
2. إجراء مراجعة للدراسات السابقة والأدبيات التربوية التي تناولت استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، ومنها دراسات (الحربي، 2020)، و(سلامة وآخرون، 2020)، و(صبرة والجادري، 2019)، و (الحمزة , 2017) و(جعفر وآخرون، 2016)، و(عبد الكريم، 2016)، و(العتيبي، 2016)، وذلك للاستفادة منها في إعداد الخرائط الذهنية الإلكترونية للوحدة موضع الدراسة.
3. إعادة صياغة المفاهيم الوراثية باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في نسخة ورقية قبل إعدادها إلكترونياً، مع مراعاة دقة التصميم ووضوح الخطوط وتناسق الألوان، وبيان العلاقات بين المفاهيم الوراثية.
4. عرض التصميم التعليمي على مجموعة من المحكمين المختصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والمختصين في تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف التحقق من صحة ودقة التصميم التعليمي، ودقة الصياغة العلمية للمفاهيم الوراثية الواردة في الخرائط الذهنية بنسختها الورقية، وأشار بعض المحكمين بإجراء تعديلات على بعض الخرائط الذهنية، وتعديل

بعض الصياغات الواردة في تلك الخرائط، وتم الالتزام بتلك التعديلات تمهيداً لإعادة تصميم تلك الخرائط بصورة إلكترونية.

5. تم اختيار برنامج Xmind وهو من البرامج التي تستخدم لإعداد الخرائط الذهنية إلكترونياً، ويتميز البرنامج بسهولة استخدامه ويمكن تحميله من الموقع الخاص به http://www.xmind.net/download/win/ ويحتوي على المخططات والأشكال والرسومات ويمكن عرضها بصيغة pdf و ppt وسهل في التعامل معه في العرض والتجوال داخل الخريطة الالكترونية

6. عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية على مجموعة من المحكمين، لاستطلاع آرائهم حول مدى تناسق الألوان والخطوط والأشكال المستخدمة في إعداد الخرائط، وحجم الخط المستخدم، وصحة العلاقات الواردة بين المفاهيم في تلك الخرائط، وتم إجراء ما أقره المحكمون من تعديلات.

7. تجريب الخرائط الذهنية الإلكترونية استطلاعياً، على مجموعة من الطالبات ممن لا ينتمين إلى عينة الدراسة، وذلك لاستكشاف مدى صلاحية الخرائط الذهنية الإلكترونية للتطبيق، والتعرف على مدى مناسبتها لعينة الدراسة، وسهولة التعامل معها من قبلهن، وفي ضوء نتائج التطبيق الاستطلاعي، تم إجراء بعض التعديلات على الخرائط الذهنية الإلكترونية.

8. بعد إتمام الإجراءات السابقة، أصبحت الخرائط في صورتها النهائية، وجاهزة للتطبيق.

ب. إعداد دليل المعلمة لتدريس وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وتضمن

1. تعريف بالخرائط الذهنية الإلكترونية، وتحديد مهارات التفكير البصري، وأهمية كل من الخرائط الذهنية الإلكترونية ومهارات التفكير البصري في تعليم وتعلم الاحياء، إلى جانب المفاهيم الوراثية التي يهدف هذا الدليل إلى تنميتها.

2. تحديد الأهداف العامة لوحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية، وتحديد مهارات التفكير البصري التي يهدف الدليل إلى تنميتها في دروس الوحدة المقررة، وتحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدة.

3. تقديم مخطط مقترح لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تعليم وتعلم وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية، وتنمية مهارات التفكير البصري المحددة ضمن هذه الدراسة، وشمل ذلك تحديد الأهداف الاجرائية السلوكية لكل درس، والمفاهيم الوراثية في كل درس على حدة.

4. تم عرض الدليل على السادة المحكمين لاستطلاع آرائهم حول دقة الصياغة اللغوية والعلمية للمفاهيم الواردة في الدليل، ومدى مناسبته للاستخدام من قبل المعلمة لتدريس الوحدة موضع الدراسة، وتم إجراء بعض التعديلات على الدليل وإعداده في صورته النهائية.

ثانياً إعداد اختبار المفاهيم الوراثية:

تم إعداد الاختبار وفق الإجراءات التالية:

تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مستوى التحصيل الدراسي للمفاهيم الوراثية الواردة في وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية، الواردة في كتاب الأحياء لطالبات الصف الثالث الثانوي – مقررات.

وصف الاختبار ونوعه: تم تصميم الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، بحيث يشمل المفاهيم الوراثية الواردة في وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية، وذلك بالاستناد إلى قائمة المفاهيم التي تم التوصل إليها فيما سبق، مع مراعاة الصياغة العلمية واللغوية الصحيحة لفقرات الاختبار والبدائل المقترحة لكل فقرة، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (25) فقرة لكل منها أربعة بدائل.

التحقق من الصدق الظاهري للاختبار: بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم حول دقة الصياغة العلمية واللغوية لفقرات الاختبار، ومدى انتماء الفقرات للبعد الذي تندرج ضمنه، مع وضع التعديلات المقترحة أن وجدت، وقد كانت أبرز الملاحظات على النحو التالي: إعادة صياغة بعض الفقرات، وتعديل بعض البدائل، وقد تم تفعيل الملاحظات السابقة وعرضها مرة أخرى على المحكمين واتضح أن غالبية مفردات الاختبار صادقة بوضعها بعد التعديل وبنسبة اتفاق عالية بين المحكمين، وبذلك اعتبر الاختبار صادقا صدقا ظاهرياً.

التحقق من صدق المحتوى: تم التحقق من صدق محتوى الاختبار بعد تعديله وعرضه على السادة المحكمين، وتم عرض محكات التحكيم في شكل ثلاثة بدائل: ضرورية، مفيدة وليست ضرورية، غير ضرورية، وتراوحت نسبة صدق المحتوى لفقرات الاختبار بين 0.8 إلى 1، وبلغت قيمة صدق المحتوى للاختبار ككل 0.89، وتدل تلك النسب على أن الاختبار يتمتع بصدق محتوى مقبول.

صدق الاتساق الداخلي للاختبار: تم إجراء تطبيق استطلاعي للاختبار على عينة مكونة من (30) طالبة ممن لا ينتمين إلى عينة الدراسة، وذلك في أحد مدارس المرحلة المتوسطة في مدينة الخرج، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة في الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، وجاءت النتائج على النحو الموضح في جدول (1)

جدول (1)

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	**0.501	9	**0.801	17	**0.707
2	**0.828	10	**0.786	18	**0.771
3	**0.651	11	**0.778	19	**0.683
4	**0.709	12	**0.796	20	**0.685

5	**0.640	13	**0.465	21	**0.884
6	**0.703	14	**0.888	22	**0.925
7	**0.593	15	*0.408	23	**0.915
8	**0.643	16	**0.637	24	**0.819
				25	**0.780

**** معامل الارتباط دال عند مستوى (0.01) *معامل الارتباط دال عند مستوى (0.05)**

يتضح من جدول (1) أن معظم معاملات الارتباط لجميع فقرات الاختبار موجبة الإشارة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يشير إلي درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم الوراثية.

التحقق من ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات اختبار المفاهيم الوراثية، تم حساب معامل الثبات ألفا-كرونباخ للاختبار ككل، وبلغت قيمته 0.96، مما يدل على أن الاختبار يتميز بدرجة ثبات مرتفعة.

حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

يُحدد معامل الصعوبة مدى صعوبة المفردة بالنسبة للمفحوصين الذين يجيبون عنها، وهو نسبة الأفراد الذين أجابوا إجابة خاطئة بالنسبة إلى جميع الأفراد الذين أجابوا عن الفقرة، ويُحسب من العلاقة (عبد المحسن، 2019، ص19)

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين إجابة خاطئة عن الفقرة}}{\text{عدد جميع المفحوصين الذين اجابوا عن الفقرة}}$$

وجاءت جميع الفقرات بمعاملاتِ صعوبة مناسبة تراوحت (0.35 إلى 0.68).

أما معامل التمييز، والذي يُعرف أيضاًبقوة المفردة، فيعني قدرة الفقرة على التمييز بين أداء مجموعة المفحوصين الذين يجيبون عن الاختبار ككل، ولحساب معامل التمييز، تم ترتيب أوراق الاختبار تنازليًا حسب الدرجة الكلية للاختبار، وتم فصل إجابات الطالبات اللواتي يمثلن 27% (11 طالبة) من الحاصلات على أعلى الدرجات، و27% (11 طالبة) من الحاصلات على أقل الدرجات، وتم حساب معامل التمييز بالمعادلة التالية (عيد، 2012، ص199):

معامل التمييز=

$$\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد الطلاب في إحدى المجموعتين}}$$

وبحساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار وُجد أنها تتراوح بين (0.32 إلى 0.75) أي أنها تقع ضمن الحدود المقبولة تربوياً، وتدل على قدرة الاختبار على التمييز بين فئات الطالبات، حسب مستوى التحصيل الدراسي.

إعداد اختبار المفاهيم الوراثية في صورته النهائية

بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة، تم إعداد الاختبار في صورته النهائية وتكون من قسمين، حيث احتوى القسم الأول على البيانات الخاصة باسم الطالبة، والمدرسة، والفصل، الهدف من الاختبار، عدد الأسئلة، الزمن المخصص للاختبار، وطريقة الإجابة. أما القسم الثاني، فتكون من فقرات الاختبار، وبلغ عددها (25) فقرة من نمط الاختيار من متعدد، ويلي كل فقرة أربعة بدائل، واحدة منها فقط صحيحة، وتم تخصيص درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وتطبيقه بإشراف معلمة الأحياء التي شاركت في إجراء الدراسة والباحثة وقت التطبيق.

ثالثاً: إعداد اختبار مهارات التفكير البصري

تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير البصري لدى طالبات المجموعة التجريبية بعد دراستهن لوحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية.

وصف الاختبار ونوعه: تم تصميم الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، وتم تحديد مهارات التفكير البصري المناسبة وذلك في ضوء ما ورد في الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير البصري ومنها دراسات: (جبار، 2020)، (والمقبل ,2018) و(العتيبي، 2016)، و(عفيفي، 2013)، و(الشمري، 2012)، و(إبراهيم، 2011)، وبالاستناد إلى تحليل محتوى الوحدة موضع الدراسة "الوراثة المعقدة والوراثة البشرية"، وعلى هذا الأساس تم تحديد مهارات التفكير البصري التالية: مهارة القراءة البصرية، ومهارة التمييز البصري، ومهارة تحليل المعلومات. وروعي في صياغة فقرات الاختبار الدقة والوضوح، ومناسبتها لعينة الدراسة وارتباطها بالمحتوى العلمي، وارتباط كل فقرة بالبعد الذي تقيسه، مع مراعاة الصياغة العلمية واللغوية الصحيحة لفقرات الاختبار والبدائل المقترحة لكل فقرة، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (24) فقرة لكل منها أربعة بدائل.

التحقق من الصدق الظاهري للاختبار: بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم حول دقة الصياغة العلمية واللغوية لفقرات الاختبار، ومدى انتماء الفقرات للبعد الذي تندرج ضمنه، مع وضع التعديلات المقترحة أن وجدت، وأشار المحكمون بإعادة صياغة بعض الفقرات، واستبدال بعض الرسوم بأخرى أكثر وضوحاً للطالبات، وتعديل بعض البدائل، وقد تم تفعيل الملاحظات السابقة وعرضها مرة أخرى على المحكمين واتضح أن غالبية مفردات الاختبار صادقة بوضعها بعد التعديل وبنسبة اتفاق عالية بين المحكمين، وبذلك اعتبر الاختبار صادقا صدقا ظاهرياً.

التحقق من صدق المحتوى: تم التحقق من صدق محتوى الاختبار بعد تعديله وعرضه على السادة المحكمين، وتم عرض محكات التحكيم في شكل ثلاثة بدائل: ضرورية، مفيدة وليست ضرورية، غير ضرورية، وتراوحت نسبة صدق المحتوى لفقرات الاختبار بين 0.8 إلى 1، وبلغت قيمة صدق المحتوى للاختبار ككل 0.89، وتدل تلك النسب على أن الاختبار يتمتع بصدق محتوى مقبول.

صدق الاتساق الداخلي للاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الاستطلاعية، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة في الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، وجاءت النتائج على النحو الموضح في جدول (2)

جدول (2)

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكليةلاختبار مهارات التفكير البصري

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	0.538**	7	0.810**	14	0.615**
2	0.810**	8	0.754**	15	0.618**
3	0.559**	9	0.800**	16	0.764**
4	0.682**	10	0.661**	17	0.595**
5	0668**	11	0.362*	18	0.657**
6	0.699**	12	0.790**	19	0.882**
		13	0.399*	20	0.895**

**** معامل الارتباط دال عند مستوى (0.01)* معامل الارتباط دال عند مستوى (0.05)**

وتوضح النتائج السابقة في جدول (2) أن جميع معاملات الارتباطات لجميع الفقرات موجبة الإشارة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يشير إلي تمتع الفقرات جميعها بصدق اتساق داخلي جيد مع الدرجة الكلية للاختبار.

التحقق من ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات اختبار مهارات التفكير البصري، تم حساب معامل الثبات ألفا- كرونباخ للاختبار ككل، وبلغت قيمته 0.93، مما يدل على أن الاختبار يتميز بدرجة ثبات مرتفعة.

حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار:

تراوحت قيم معاملات الصعوبة لاختبار مهارات التفكير البصري بين (0.32 – 0.70)، أما قيم معاملات التمييز فتراوحت بين (0.37 – 0.72)، وتقع جميع تلك القيم في النطاق المقبول تربوياً.

الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير البصري:

بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة، تم إعداد الاختبار في صورته النهائية وتكون من قسمين، حيث احتوى القسم الأول على البيانات الخاصة باسم الطالبة، والمدرسة، والفصل، الهدف من الاختبار، عدد الأسئلة، الزمن المخصص للاختبار، وتعليمات الاختبار التي تسترشد بها الطالبة في الإجابة عن فقرات الاختبار. أما القسم الثاني، فتكون من فقرات الاختبار، وبلغ عددها (20) فقرة من نمط الاختيار من متعدد، ويلي كل فقرة أربعة بدائل، واحدة منها فقط صحيحة، وتم تخصيص درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وتطبيقه بإشراف معلمة الأحياء التي شاركت في إجراء الدراسة والباحثة وقت التطبيق.

التطبيق القبلي لأداتي الدراسة:

للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة بالنسبة لمستوى اكتساب المفاهيم الوراثية، ومستوى مهارات التفكير البصري، تم تطبيق أداتي الدراسة، وجاءت النتائج على النحو الموضح في جدول (3)، وجدول (4).

جدول (3)

دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الوراثية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	
الضابطة	43	5.28	0.88	84	1.40	0.164	غير دال
التجريبية	43	5.55	0.95				

يتضح من جدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الوراثية،

جدول (4)

دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	
الضابطة	43	3.07	1.31	84	0.647	0.520	غير دال
التجريبية	43	2.90	0.99				

يتضح من جدول (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري.

الأساليب الإحصائية:

- معامل ارتباط بيرسون لحساب صدق الاتساق الداخلي لأداتي الدراسة.
- معامل "الفا كرونباخ" لحساب ثبات أداتي الدراسة.
- اختبار "ت" للعينات المستقلة لتعرف دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيقين القبلي أو البعدي لأداتي الدراسة.
- تم استخدام معادلة نسبة صدق المحتوى (CVR) Content Validity Ratio التي وضعها لاوشي Lawshe، ويوضح محمد (2016) أن تلك الطريقة تعتمد على استخراج لصدق المحتوى لكل فقرة من فقرات الاختبار على حدة وللاختبار ككل، من خلال المعادلة ونصها:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

حيث n_e عدد المحكمين الذين أشاروا أن الفقرة ضرورية، وN عدد المحكمين الكلي.

- معادلة كوهين كابا Cohen Kappa (طعيمه، 2004، ص 228) لحساب ثبات تحليل محتوى وحدة الوراثة المعقدة والوراثة البشرية، حيث يتم حساب معامل الثبات على النحو التالي

$$K = \frac{P_A - P_C}{1 - P_C}$$

حيث PA يدل على نسبة الاتفاق بين المحللين (بين الباحث ومحلل آخر)، وPC يدل على نسبة الاتفاق بين المحللين والمتوقع حدوثها بالمصادفة (معامل الصدفة).

- معادلة كوهين لحساب حجم التأثير المعروفة على النحو التالي (عزت، 2011، ص660):

$$d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$$

وتعني "ت" القيمة الناتجة عن تطبيق اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المجموعتين،df درجة الحرية، ويكون حجم التأثير صغير إذا كان قيمة d أقل من 0.2، ومتوسط للقيم المحصورة بين 0.2، 0.5، وكبير للقيم الأكبر من 0.5 إلى 0.8، وكبير جداً للقيم الأكبر من 0.8.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالفرض الأول "لايوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الوراثية". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة، للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الوراثية، ويوضح جدول (5) تلك النتائج

جدول (5)

دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الوراثية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	
الضابطة	43	18.41	2.03	84	9.60	0.00	دالة
التجريبية	43	22.21	1.44				

يتضح من جدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة، وجاءت الفروق عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية.

وللكشف عن حجم تأثير المتغير المستقل (الخرائط الذهنية الإلكترونية) على المتغير التابع (اكتساب المفاهيم الوراثية) تم استخدام معادلة كوهين، وبلغت قيمة (2.10)d، وتدل هذه النتيجة على حجم تأثير كبير جداً لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية المفاهيم الوراثية لدى طالبات المجموعة التجريبية.

ويُمكن تفسير النتائج السابقة، والدالة على فعّالية تدريس الأحياء باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الوراثية لدى طالبات المجموعة التجريبية، وذلك على النحو التالي:

- أن وحدة " الوراثة المعقدة والوراثة البشرية" تحتوي على العديد من المفاهيم الوراثية ومنها: السيادة المشتركة، والسيادة غير التامة، وتفوق الجينات، وتنحي الجينات، وتعدد الجينات، والصفات متعددة الجينات، والجينات المتعددة المتقابلة، والصفات المرتبطة بالجنس، وغير ذلك من المفاهيم المعقدة والمتداخلة، وأن استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية اتاح عرض وتمثيل المفاهيم الوراثيةبصورة متكاملة تبرز العلاقات بينها، وبصورة تُيسر توضيح أوجه الشبه والاختلاف بين تلك المفاهيم، بالإضافة إلى إمكانية استكشاف الروابط بين المفاهيم وفهم العلاقات بينها بشكل مرئي بعيداً عن التركيز على المحتوى النصي التقليدي.

- يُضاف إلى ذلك ما تتسم به الخرائط الذهنية الإلكترونية من استخدام للألوان بشكل مكثف ومتناسق، واستخدام الأسهم والرموز، وعرض تعريفات النصوص بتنسيقات ملونة موجزة،، وهو ما قد أدى إلى جذب اهتمام الطالبات نحو دراسة المفاهيم الوراثية بصورة مبتكرة، تختلف عما هو مُعتاد لديهن من التركيز على المحتوى النصي فقط، وهو ما يقلل إلى حد ما من حدة الطابع التجريدي الذي تتسم به المفاهيم الوراثية.

- ومن العوامل الأخرى ذات الصلة بتلك النتائج، إتاحة الخرائط الذهنية للمفاهيم الوراثية إلكترونياً، في منصة مدرستي مكّن طالبات المجموعة التجريبية من مراجعة المحتوى التعليمي حسب سرعتهن الذاتية في التعلم، والرجوع إلى تلك الخرائط لفهم تلك المفاهيم واكتشاف العلاقات بينها، عبر العديد من الوسائل كأجهزة الحاسوب أو الهواتف الذكية.

- وتتفق تلك النتائج مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي أوضحت فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في اكتساب المفاهيم العلمية، وارتفاع مستوى التحصيل الدراسي في مادة العلوم بشكل خاص، ومنها دراسة (الحربي،. 2020) والتي أظهرت فعالية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الكيميائية، ودراسة (جعفر وآخرون، 2016) والتي تناولت المفاهيم الفيزيائية، ودراسة ديباج وآخرون (Debbag et. al., 2020)، والتي أوضحت فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم العلمية بشكل عام. ودراسات (صبرة والجادري، 2019)، و(عبد الكريم، 2016)، وجيبلي (Jebili, 2013)، والتي أوضحت فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم بشكل عام، ويُضاف إلى ذلك ما أشارت إليه دراسة (رمود، 2016) باعتبار أن التعامل مع المحتوى التعليمي المرئي أو المصور أكثر سهولة من التعامل مع النص المكتوب، بالإضافة إلى ما يتميز به المحتوى المرئي

من سهولة العمليات الذهنية من حيث التخزين والاستدعاء، وما أشارت إليه دراسة (إبراهيم، 2011) باعتبار أن الخرائط الذهنية الإلكترونية – كأحد أدوات التفكير البصري – تُسهم في بناء معرفة ذات معنى قائمة على استكشاف وفهم العلاقات بين المفاهيم العلمية المتداخلة.

النتائج المتعلقة بالفرض الثاني "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري"للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة، للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، ويوضح جدول (6) تلك النتائج.

جدول (6)

دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

أبعاد الاختبار	المجموعة	العدد	درجة كل بعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	
الاختبار ككل	الضابطة	43	20	8.06	1.53	84	23.98	0.00	دالة
	التجريبية	43		16.11	1.57				

يتضح من جدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة، وجاءت الفروق عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية.

وللكشف عن حجم تأثير المتغير المستقل (الخرائط الذهنية الإلكترونية) على المتغير التابع (مهارات التفكير البصري) تم استخدام معادلة كوهين وبلغت قيمة d (5.2)، وتدل تلك القيمة حجم تأثير كبير لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات المجموعة التجريبية.

ويُمكن تفسير النتائج الخاصة بفعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات المجموعة التجريبية، حيث ادت الى تفاعل الطالبات وشدت انتباههم واسهمت في زيادة نشاطهم وذلك باعتبار أن تفاعل الطالبات مع الخرائط الذهنية الإلكترونية اثناء تعلم المفاهيم الوراثية أدى إلى تغير في طبيعة عملية التعلم، وانتقال اهتمام الطالبات إلى التعامل مع المحتوى البصري المرئي المتاح عبر الخرائط الذهنية الإلكترونية، وقد اتاح استخدام تلك الخرائط العديد من الخبرات والمواقف التعليمية التي يبدو أنها قد أكسبت طالبات المجموعة التجريبية قدراً كبيراً من مهارات التفكير البصري، بدءاً من التركيز بالنظر الى الخريطة الذهنية وتحديد عناصرها، وأبعادها، ثم تمييز العناصر أو المفاهيم الرئيسة في تلك الخريطة، والمفاهيم الفرعية، ومن ثم تحليل العلاقات بين عناصر الخريطة، والمفاهيم الواردة فيها، يُضاف إلى ذلك ان الخرائط الذهنية الإلكترونية بطبيعتها تعتمد على الألوان، والخطوط،

بالإضافة إلى الصور وهي العناصر الأكثر إثارة لحاسة البصر، وهو ما يبدو أنه قد أدى إلى تنمية التفكير البصري لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسات (ابو جامع ,2017) (العتيبي، 2016)، و(رمود، 2016)، وما أشار إليه (خميس، 2015) بخصوص فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري، يُضاف إلى ذلك فعالية تلك الخرائط في تنمية بعض أنواع التفكير الأخرى ومنها التفكير الإبداعي كما في دراسة (سلامة وآخرون، 2020).وفي تنمية عادات العقل كدراسة (الحمزة ,2017)

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، تقدم الباحثة بعض التوصيات على النحو التالي:

1. الاهتمام باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في عرض محتوى الأحياء، بما يُيسر فهم المفاهيم الوراثية المجردة، ويُمكن إتاحة تلك الخرائط عبر المنصات التعليمية المتاحة حالياً في ظروف تطبيق التعليم المدمج أو التعليم عن بعد.
2. استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية جنبا إلى جنب مع الاستراتيجيات والأساليب الأخرى في تدريس مفاهيم الأحياء لما لها من اهمية في مساعدة الطلاب على فهم المفاهيم المجردة
3. استهداف تنمية مهارات التفكير البصري كأحد المهارات الأساسية في المناهج الدراسية، مثل التفكير الناقد، وذلك في ضوء انتشار وكثافة المعلومات التي يتم تقديمها بشكل مرئي عبر شبكة الانترنت، وغير ها من مصادر المعلومات.
4. عقد دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات الأحياء بهدف التدريب على استخدام البرامج المخصصة لتصميم الخرائط الذهنية، والإفادة من تلك الخرائط في عرض المحتوى التعليمي داخل الصف الدراسي، أو عبر المنصات الإلكترونية.

مقترحات الدراسة:

- إجراء دراسات تتناول فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية العديد من المتغيرات ذات الصلة بتعليم وتعلم الأحياء مثل الاتجاهات والدافعية نحو تعلم الاحياء والتحصيل الدراسي.
- إجراء دراسات أخرى تتناول فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مختلف المفاهيم البيولوجية في مراحل التعليم المختلفة.
- إجراء دراسات أخرى تتناول فعالية الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية مختلف مهارات التفكير كالتفكير الناقد والتأملي والابداعي والعلمي وعلى كلا الجنسين (طلاب – طالبات) في مراحل التعليم المختلفة.
- إجراء دراسات تتناول فعالية الخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس فروع العلوم الاخرى (فيزياء – كيمياء) في تنمية التفكير البصري والمفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

إبراهيم ، عطيات محمد (2011) .اثر استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية. 14(1)، 103 - 141.

ابو جامع، ليندا (2020)فاعلية استخدام الخرائط الذهنية (الالكترونية – غير الالكترونية)في تدريس العلوم لتنمية المهارات الحياتية والتفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الاساسي بمحافظة خان يونس. رسالة ماجستير غير منشورة ,جامعة الاقصى .

أبورية، حنان (2017). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية بعض مفاهيم الوراثة ومهارات حل المسائل المرتبطة بها لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية ببنها*. 11(1)، 217- 259.

أمبوسعيدي، عبد الله؛ والبلوشي، سليمان (2014). أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات بالأقران في اكتساب المفاهيم الوراثية وتعديل التصورات البديلة لدى طالبات الصف الثاني عشر بسلطنة عُمان. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*. 10(2)، 133- 144.

جبار، رسل (2020). أثر تدريس العلوم وفق برنامج قائم على شبكات التفكير البصري في التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية*. 106(26)، 143- 159.

الجبرين، نوره؛ والعبد الكريم، صالح (2017). دور معلمات العلوم في تكوين التصورات الخاطئة حول مفاهيم الوراثة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الرياض. *المجلة الدولية للبحوث التربوية*. 40(1)، 202 – 240.

جعفر، أنوار ؛ والموجي، أماني؛ وأحمد، أميمة (2016). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. 71، 221- 247.

الحربي، عبد الله (2020). فاعلية التدريس باستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم الكيميائية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالسعودية. *مجلة العلوم التربوية*. 21(2)، 227-270.

حسن، شيماء محمد(2013). فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*. 16(2)، 31-84.

حسن، مديحة (2004), *تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية الصم والعاديين*. الرياض: عالم الكتب.

الحمزة ,لينا (2017).فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية في بعض عادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط لمادة الاحياء – *مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية* 18(1) 40-64

الخزرجي، سليم إبراهيم (2013). *أساليب معاصرة في تدريس العلوم*. عمّان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

خميس، محمد عطية (2015). مصادر التعلم الإلكتروني. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

الخوالدة، سالم (2014). تعزيز تعلم الوراثة باستخدام دورة التعلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية*. 11(1)، 171- 202.

رمود، ربيع (2016). العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الابعاد) وأسلوب التعلم (التصوري، الإدراكي) في بيئة التعلم الذكي وأثرها في تنمية التفكير البصري. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. 71، 59-134.

سلامة، وفاء؛ برغوت، محمد؛ درويش، عطا (2020). فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*. 28(2)، 79-106.

السلطي، ناديا (2009). *التعلم المستند إلى الدماغ*. عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الشايع، فهد؛ وعسيري، عبد العزيز (2012). مدى اكتساب طلاب الصف الثاني الثانوي في مدينة الرياض لمفاهيم الوراثة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 13(2)، 43 – 67.

الشمري، فايزة صالح (2012). أثر استخدام استراتيجيات التفكير البصري في تدريس مادة العلوم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف السادس والتاسع في دولة الكويت. *رسالة دكتوراه غير منشورة*. البحرين: جامعة الخليج العربي، كلية الدراسات العليا.

صبرة، جهاد خضر؛ والجادري، عدنان حسين (2019). فاعلية تدريس مادة الأحياء وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل والاتجاه نحو المبحث لدى طالبات العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 7(3)، 73-92.

الطراونة ,محمد حسين (2014).اثر استخدام شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الاساسي في مبحث الفيزياء .*دراسات –العلوم التربوية* – الاردن .مج 41.ع2, ص ص 798-808

طعيمة، رشدي (2008). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عامر، طارق؛ والمصري، عامر (2016). *التفكير البصري: مفهومه، مهاراته، استراتيجياته*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد الباسط، حسين محمد(2014). الخرائط الذهنية الرقمية: وأنشطة استخداماتها في التعليم والتعلم. *مجلة التعليم الإلكتروني*، جامعة المنصورة. 12، 81-86.

عبد الكريم، سعد خليفة (2016). استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم الفيزياء وأثرها في تنمية القدرة المكانية والميل العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية – جامعة أسيوط*. 32(1)، 25 – 121.

عبد المحسن، علي (2019). *تعلم الإحصاء من البداية حتى التمكن*. القاهرة: ماستر للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم(2011). *استراتيجيات التعليم والتعلم في سياق ثقافة الجودة*، ط2، عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العتيبي، وضحى (2016). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 17(2). 117-143.

عزت، حسن (2011). *الاحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عفيفي، لبنى (2013). أثر استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة والاستقصاء العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عين شمس: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

عمار، محمد؛ والقباني، نجوى (2011). *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

عيد، غادة (2017). *القياس والتقويم التربوي مع تطبيقات برنامج SPSS*. عمّان: دار حنين للنشر والتوزيع.

الكبيبي، أسماء (2019). أثر تدريس العلوم باستخدام مخطط البيت الدائري على اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات السادس الابتدائي بمدينة أبها السعودية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 1(3)، 51-64.

الكلثم ,مها ؛والعناني ,نسرين ؛الدسوقي ,منى (2016).استراتيجيات التدريس نحو تدريس فعال ,ط 1 ,الرياض : مكتبة المتنبي

محمد، محمد إبراهيم (2016). صدق المحتوى في البحوث التربوية: الواقع والتطوير. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*. 92(26)، 217-247.

المعيلي، أحمد(2011). خرائط المفاهيم الرقمية كأداة لتطوير تدريس العلوم بمدارس المملكة العربية السعودية في ظل بيئة التعلم الإلكتروني: تصور مقترح، *مجلة العلوم التربوية*. 19(4)، 73-79.

المقبل ,نورة صالح (2018)فاعلية المدخل المنظومي الالكتروني في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والحس العلمي ومهارات التفكير البصري في تعليم العلوم ,*رسالة دكتوراه غير منشورة* جامعة الملك سعود:كلية التربية

الناشري، محمد (2008). التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة. *رسالة ماجستير غير منشورة*. جامعة أم القرى: كلية التربية.

ثانيا: المراجع العربية مترجمة للغة الانجليزية:

Ibrahim, Attiyat Muhammad (2011). The effect of using visual thinking networks in science teaching on academic achievement and developing reflective thinking skills among third-grade intermediate students in the Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Scientific Education. 14(1), 103-141.

Abu Jameh, Linda (2020) The effectiveness of using mind maps (electronic - non-electronic) in science teaching to develop life skills and visual thinking among ninth grade students in Khan Yunis. Unpublished master's thesis, Al-Aqsa University.

Aburia, Hanan (2017). The effectiveness of the flipped classroom strategy in developing some genetics concepts and related problem-solving skills among first-year secondary students. Journal of the Faculty of Education in Benha. 11(1), 217-259.

Ambosaidi, Abdullah; Al-Balushi, Suleiman (2014). The effect of using peer problem solving strategy in acquiring genetic concepts and modifying alternative perceptions among twelfth grade female students in the Sultanate of Oman. The Jordanian Journal of Educational Sciences. 10(2), 133-144.

Jabbar, Russell (2020). The effect of teaching science according to a program based on visual thinking networks on the achievement of second-grade intermediate students. Journal of the College of Basic Education. 106(26), 143-159.

Jibreen, Nora; and Abdel Karim, Saleh (2017). The role of science teachers in forming misperceptions about the concepts of genetics among middle school students in the city of Riyadh. International Journal of Educational Research. 40(1), 202-240.

Jafar, Anwar; Almouji, Amani; and Ahmed, Omaima (2016). The effectiveness of using mind maps in developing physical concepts and problem solving skills among middle school students in Iraq. Arab Studies in Education and Psychology. 71, 221-247.

Al-Harbi, Abdullah (2020). The effectiveness of teaching using electronic mental maps strategy in developing chemical concepts and the trend towards them among first-year secondary students in Saudi Arabia. Journal of Educational Sciences. 21(2), 227-270.

Hassan, Shaima Mohammed (2013). The effectiveness of electronic mind maps in developing systemic thinking and decision-making skills for preparatory stage students. Journal of Mathematics Education. 16(2), 31-84.

Hassan, Madiha (2004), Developing visual thinking in mathematics for deaf and normal elementary school students. Riyadh: The world of books.

Al-Hamza, Lina (2017). The effectiveness of the electronic mental maps strategy in some habits of mind of biology second-grade intermediate students - Al-Qadisiyah Journal of Arts and Educational Sciences 18 (1) 40-64

Al-Khazraji, Salim Ibrahim (2013). Contemporary methods in science teaching. Amman: Osama House for Publishing and Distribution.

Khamis, Mohamed Attia (2015). e-learning resources. Cairo: Dar Al-Sahab for printing, publishing and distribution.

Khawaldeh, Salem (2014). Enhancing the learning of genetics using the learning cycle for tenth grade students. University of Sharjah Journal of Humanities and Social Sciences. 11(1), 171-202.

Ramoud, Spring (2016). The relationship between electronic mental maps (two-dimensional, three-dimensional) and learning style (perception, perceptual) in the smart learning environment and its impact on the development of visual thinking. Arab Studies in Education and Psychology. 71, 59-134.

safety, loyalty; Barghout, Muhammad; Darwish, Atta (2020). The effectiveness of employing electronic mental maps in developing creative thinking skills in science for ninth grade students in Gaza governorates. Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies. 28(2), 79-106.

Salti, Nadia (2009). Brain-based learning. Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Alshaya, Fahad; And Asiri, Abdulaziz (2012). The extent of acquisition of the concepts of genetics by second-year secondary school students in the city of Riyadh. Journal of Educational and Psychological Sciences. 13(2), 43-67.

Al-Shammari, Fayza Saleh (2012). The effect of using visual thinking strategies in teaching science on developing creative thinking skills, academic achievement and attitude towards the subject among sixth and ninth grade students in the State of Kuwait. An unpublished doctoral thesis. Bahrain: Arabian Gulf University, College of Graduate Studies.

Sabra, Jihad Khader; Al-Jadri, Adnan Hussein (2019). The effectiveness of teaching biology according to the strategy of electronic mind maps in the achievement and attitude towards the subject among the tenth graders in Jordan. Journal of Educational and Psychological Sciences. 7(3), 73-92.

Al-Tarawneh, Muhammad Hussein (2014). The effect of using the circular house shape in developing the visual thinking of the ninth grade students in the physics subject. Studies - Educational Sciences - Jordan. Vol. 41. V2, p. 798-808.

Taima, Rushdie (2008). Content analysis in the humanities. Cairo: Arab Thought House.

Amer, Tariq; and Al-Masry, Amer (2016). Visual thinking: its concept, skills, strategies. Cairo: The Arab Group for Training and Publishing.

Abdel Basset, Hussein Mohamed (2014). Digital mind maps: activities and their uses in teaching and learning. E-Learning Magazine, Mansoura University. 12, 81-86.

Abdel Karim, Saad Khalifa (2016). The use of electronic mind maps in learning physics and its impact on developing spatial ability and scientific inclination among first year secondary students. Journal of the Faculty of Education - Assiut University. 32(1), 25-121.

Abdel Mohsen, Ali (2019). Learn statistics from the beginning until mastery. Cairo: Master for Publishing and Distribution.

Obaid, William (2011). Teaching and Learning Strategies in the Context of Quality Culture, 2nd Edition, Amman: Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing.

Al-Otaibi, and Duha (2016). The effectiveness of a non-hierarchical electronic mind mapping strategy in developing visual thinking skills in science for primary school students. Journal of Educational and Psychological Sciences. 17(2). 117-143.

Ezzat, Hassan (2011). Psychological and educational statistics: applications using SPSS 18. Cairo: Arab Thought House.

Afifi, Lubna (2013). The effect of using visual thinking networks on developing achievement, metacognition skills, and scientific inquiry in science for first year middle school students. An unpublished doctoral thesis. Ain Shams University: Girls' College of Arts, Sciences and Education, Curriculum and Teaching Methods Department.

Ammar Mohammed; Al-Qabbani, Najwa (2011). Visual thinking in the light of educational technology. Alexandria: New University House.

Eid, Ghada (2017). Educational measurement and evaluation with SPSS applications. Amman: Dar Hanin for Publishing and Distribution.

Al-Kabibi, Asmaa (2019). The effect of teaching science using the circular house diagram on the acquisition of scientific concepts and visual thinking skills for sixth-grade students in the Saudi city of Abha. Journal of Educational and Psychological Sciences. 1(3), 51-64.

Al-Kaltham, Maha; Al-Anani, Nasreen, Al-Desouki, Mona (2016). Teaching strategies towards effective teaching, i 1, Riyadh: Al-Mutanabbi Library

Mohamed, Mohamed Ibrahim (2016). Content Validity in Educational Research: Reality and Development. The Egyptian Journal of Psychological Studies. 92 (26), 217-247.

Al-Maili, Ahmed (2011). Digital concept maps as a tool for developing science teaching in schools in the Kingdom of Saudi Arabia in light of the e-learning environment: a proposed conception, Journal of Educational Sciences. 19(4), 73-79.

Al-Muqbil, Noura Saleh (2018) The effectiveness of the electronic system approach in developing conceptual comprehension, scientific sense and visual thinking skills in science education, unpublished PhD thesis, King Saud University: College of Education

Al-Nashiri, Muhammad (2008). Alternative perceptions of some concepts of genetics among third-grade intermediate students in Al-Qunfudhah Governorate. A magister message that is not published. Umm Al-Qura University: College of Education.

ثالثا: المراجع الأجنبية:

Baker, F. W. (2012). *Media Literacy in the K–2 Classroom*. International Society for Technology in Education.

Debbag, M.; Cukurbasi, B.; and Fidan, M. (2021). Use of digital mind maps in technology education: a pilot study with pre-service science teachers. *Informatics in education*. 20(1), 47-68.

Ekici, D. (2020). Determination of middle school students' mental models about science through mind maps. *Journal of theoretical educational science*. 13(1), 91-115.

Erdem. A. (2017). Mind maps as a lifelong learning tool. *Universal journal of educational research*. 5(12), 1-7.

jebili, I. (2013). The impact of digital mind maps on science achievement among sixth grade students in Saudi Arabia. Procedia- social and behavioral science. 103, 1078 – 1087.

Pem, K. (2019). *Enhancing high order science visual literacy skills in biology.* Open university of Mauritius.

Siwczuk, E. (2005). Mind maps – a creative thinking tool in information technology. *Technical science*. 8, 313-326.

Yoon, H.; Kim, M.; and Lee, E. (2021). Visual representation construction for collective reasoning in elementary science classroom. *Education Science*. 11(246), 1-18.

Zhang, Z.; Linn, M. (2013). Learning from chemical visualizations: comparing generation and selection. *International journal for science education*. 35, 2174-2197.