فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحياء لتنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي

The Effectiveness of Design - Based learning in Biology Teaching for Developing the Deep Understanding and Self-Regulation Skills among The Second-Grade Secondary Stage Students

د/ سهام محمد أبو الفتوح شعيرة

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية

كلية التربية – جامعة بنها

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحياء لتنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي علمي قوامها (٧١) طالبة وتقسيمها إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها(٣٧) طالبة درست وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" المقررة عليهم بالفصل الدراسي الأول في ضوء التعلم القائم على التصميم، ومجموعة ضابطة عددها (٣٤) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات البحث في اختبار مهارات الفهم العميق، ومقياس التنظيم الذاتي، وتم تطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعتي البحث، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق على مستوى المهارات الفرعية، والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة

الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التنظيم الذاتي على مستوى المهارات الفرعية، والمقياس ككل لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: التعلم القائم على التصميم – الفهم العميق – التنظيم الذاتي.

Abstract

The present research aimed at examining the effectiveness of Design - Based learning in biology teaching for developing the deep understanding and self-regulation skills among the second-grade secondary stage students. In order to achieve the research objectivea student'sbook,teacher'shandbook, deep understanding skills test and self-regulation skills scale have been developed. The sample consisted of (71) female students in the second-grade secondary stage. It has been divided into two groups: experimental (n =37) and Control (n=34). The research tools were administered before and after experimentation of the unit. The following findings have been reached:

- There is a statistically significant difference at (0.01) level of significance between the mean scores of the control group and the experimental group in the post application of the deep understanding skills test at the level of sub-skills and the test as a whole.
- There is a statistically significant difference at (0.01) level of significance between the mean scores of the control group and the experimental group in the post application of the Self-Regulation skills scale at the level of sub-skills and the scale as a whole.

key words:

- Design - Based learning -Deep Understanding -Self-Regulation.

المقدمة والإحساس بالمشكلة:

يشهد قطاع التعليم في مصر الآن تطورًا هائلًا لمواكبة التطورات والتغيرات العلمية والتكنولوجية، حيث يتم تطبيق المشروع القومي لتطوير التعليم الذي يعرف باسم نظام التعليم الجديد (0.2) على صفوف رياض الأطفال والصف الأول والثاني والثالث والرابع والخامس الابتدائي، ونظام التقييم المعدل للمرحلة الثانوية، وتهدف تلك النظم إلى تنمية مهارات الفهم لدى الطلاب، والبعد عن حفظ المعارف والمعلومات، والتحدي الذي يواجه الإصلاح التعليمي هو تصميم بيئات تعليمية أكثر تركيزًا على الطالب وإتاحة الفرصة لهؤلاء الطلاب للوصول إلى مستوى فهم أعمق للمعرفة.

ويعد الفهم العميق أحد أهداف المرحلة الثانوية حيث يساعد الطلاب في حل المشكلات بإسلوب علمي، وتعويدهم على استشراف المستقبل، وتوقع العقبات والتحديات والتخطيط لمواجهتها، وتنمية قدراتهم على التحليل والابتكار والتجديد، وتزويدهم بالمهارات الفكرية والعقلية المناسبة للعصر الحالي أيضًا **(خبراء مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية،٢٠١٢، ٧،٨)**.*

كما يعد من أهم أهداف مادة الأحياء بالمرحلة الثانوية، ويتمثل في فهم واستيعاب المفاهيم الكبرى والمبادئ الموحدة التي يمكن من خلالها تفسير جميع الظواهر البيولوجية على مستوى النظرة الشمولية للكائن الحي، وعلاقته بالجماعة والبيئة، والمستوى الجزيئي في التناول والتفسير **(كمال وعرفة،٢٠١٢، ٢)**.

والفهم العميق هو مجموعة من القدرات المترابطة التى تُنمي وتتطور عن طريق الأسئلة، والاستقصاء الذي ينشأ من التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار، ويعد من أهم نواتج التعلم التي يجب تنميتها لدى الطلاب فتؤكد التربية العلمية على العمق في التعلم بدلًا من التوسع الأفقي تحت شعار قليل من التعلم بعمق أفضل من كثير

* تم إتباع نظام التوثيق العالمي للجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA,2019,7th) (اسم عائلة المؤلف، السنة، رقم الصفحة).

من التعلم بسطحية من خلال الخبرات المباشرة أو غير المباشرة والاشتراك والاندماج الفعلي فيما يدرسونه **(زيتون،٢٠٠٢،٢١)**.

ونظرًا لهذه الأهمية اهتمت بعض المشروعات العالمية الحديثة بضرورة زيادة عمق المعرفة لدى الطلاب، منها: مشروع دراسة التوجهات العالمية في العلوم والرياضيات TIMSS عام ٢٠٠٨، ومشروع معايير العلوم للجيل القادم NGSS عام ٢٠١٣ حيث أوصت تلك المشروعات بضرورة البحث عن استراتيجيات تسهم في إكساب الطلاب المعرفة بطريقة وظيفية، وتنمية العديد من مهارات التفكير التي تساعدهم في التعلم بعمق وكفاءة **(Bybee,2012,544;Kuhn,etal., 2017,232,233).**

كما اهتمت به بعض المؤتمرات*، مثل: **مؤتمر الحصول على الفهم العميق من أشكال التعلم المدمج المختلفة Conference a Unique Opportunity to Obtain aDeep Understanding of the Many Aspects of Blended Learning** المنعقد في ولاية ويسكنسن بالولايات المتحدة الأمريكية في الفترة من ٨-٩ يونيو٢٠١٣، الذي أوصى بضرورة تنمية مهارات الفهم العميق باستخدام التعلم المدمج، **والمؤتمر الدولي الثاني تقنيات التعلم العميق 2th International Conference on Deep Learning Technologies** المنعقد في الصين في الفترة من ٢٧-٢٩ يونيو ٢٠١٨ وقد أوصى بأهمية التعلم العميق وتقنياته، **والمؤتمر الدولي للفهم العميق International Conference on Deep Video Understanding** المنعقد في نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية في الفترة من ٢٥-٢٩ أكتوبر ٢٠٢٠ وقد أوصي بضروة تنمية مهارات الفهم العميق باستخدام تقنيات الفيديو، **والمؤتمر الدولي الخامس تقنيات التعلم العميق 5th International Conference on Deep Learning Technologies** المنعقد في الصين من ٢٣-٢٥ يوليو ٢٠٢١، **والمؤتمر الدولي للتعلم العميق**

* تم توثيق تلك المؤتمرات في قائمة مستقلة بمراجع البحث.

وإدارة المعرفـــــة International Conference on Deep Learning and Knowledge Management الذي سيعقد في روما بإيطاليا في الفترة من ١٨-١٩ فبراير ٢٠٢٣.

ويجب أن يمتلك الطلاب بجانب الفهم العميق للمعارف والمفاهيم القدرة على تنظيمها وإدارتها وتنظيم سلوكياتهم وانفعالاتهم من أجل تحقيق أهدافهم، وتعرف تلك القدرات بمهارات التنظيم الذاتي، وتعد من أهم أهداف التربية العلمية والمرحلة الثانوية أيضًا **(كمال وعرفة،٢٠١٢،٢-٦).**

والتنظيم الذاتي عملية هادفة لها مهارات يستطيع الطلاب بواسطتها تنظيم وإدارة الأفكار، والانفعالات، والسلوكيات، والبيئة من أجل تحقيق الأهداف، ويصبح الطلاب منظمين ذاتيًا عن طريق وضع الأهداف، واختيار الاستراتيجيات، ومراقبة الأداء، والتأمل باستمرار في النواتج **(Ramdass & Zimmerman, 2011, 198).**

ولمهارات التنظيم الذاتي أهمية كبيرة في تنمية التحصيل الدراسي، كما تلعب دورًا رئيسيًا في تنظيم تعلم الطلاب من خلال تحديد أهدافهم، وإدارة الوقت المحدد لأداء المهام، وتنمية الجوانب الانفعالية، مثل: الدافعية والاتجاهات الإيجابية نحو التعلم **(Ramdass & Zimmerman, 2011, 198,199).**

ونظرًا لهذه الأهمية اهتمت بها بعض المؤتمرات، مثل: **مؤتمر ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتي Metacognition and Self-Regulation Conference** الذي عقد بشهر يوليو ٢٠٢٠ في لندن، **ومؤتمر التنظيم الذاتي في الفصل الدراسي Self-Regulation in the Classroom** المنعقد في ٢٠ مارس في كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية ٢٠٢١، **والمؤتمر الدولي السادس عشر استراتيجيات التنظيم الذاتي الانفعالي16. International Conference on Emotional Self-Regulation Strategies** المنعقد في الفترة من ٦-٧ أكتوبر ٢٠٢٢ في

كرواتيا، وأوصت تلك المؤتمرات بأهمية تنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى الطلاب بالمراحل الدراسية المختلفة.

وقد أشار **ماكفرلاند وفيليب (McFarland&phillip,2007,49) وبايديا وسوكراج (Paideya & Sookrajh, 2010,761)** أن الفهم العميق ينمي من خلال بيئات التعلم التعاونية القائمة على الاستقصاء وحل المشكلات حيث إن الأسئلة الاستقصائية تساعد الطلاب في معالجة المعلومات التي تتجاوز المستوى السطحي لتقديم الإجابة، وينبغي توافر أربعة شروط في الموضوعات التي تنمي مهاراته وهى أن تكون: (توليدية – ذات مهام متنوعة – ذات أهداف واضحة – وتقييم مستمر).

ولتنمية التنظيم الذاتي أيضًا ينبغي استخدام طرق واستراتيجيات تعليم تعتمد في إجراءاتها على الأسئلة الاستقصائية، والتأمل، والمناقشة العميقة للأفكار، وتنظيم المعلومات لتطبيقها في مواقف جديدة، ومن تلك الطرق التعلم القائم على التصميم **Design - Based learning** فيعتمد التعلم القائم على التصميم على الاكتشاف، وتوظيف المعلومات والخبرات في حل المشكلات والقضايا الحياتية وتصميم نموذج لهذا الحل من خلال مشاركة الطلاب في أنشطة متنوعة ببيئة تعليمية إيجابية تسمح لهم بالتجريب العملي، والمناقشة الثرية، والتفكير الواعي، والفهم، والتحليل العميق لكل ما يتم طرحه من معلومات، وذلك في وجود المعلم الذي يشجعهم على تعليم أنفسهم بأنفسهم تحت إشرافه وتوجيهه، مما يدفعهم نحو تحقيق أهداف التعلم المرغوب فيها.

والتعلم القائم على التصميم استراتيجية تعليمية، فيها يطرح المعلم مشكلة ما، ويقوم الطلاب بتحديد تلك المشكلة ثم يطورا حل لهذه المشكلة بإتباع نفس العمليات التي يتبعها فريق من المهندسين لحل مشكلة واقعية لتطوير منتجات، أو عمليات، أو أنظمة تدعم مؤسسات المجتمع، وتتضمن الخطوات التالية: التساؤل لتحديد المشكلة، وإنتاج حلول للمشكلة، وتخطيط وتصميم نماذج، وتقويمها، وتطويرها وتعميمها،

وتمكن هذه العملية الطلاب من تطبيق المفاهيم والمهارات من العلوم والرياضيات، وتنمية مهارات استخدام الأدوات والمواد والعمليات، واستكشاف العلاقة بين التكنولوجيا وحاجات المجتمع **(National Academy of Engineering and National Research Council ,2009,38).**

وأشار **شاهلي وأخرون (Shahali, et al., 2017,1194)** أن استخدام التعلم القائم على التصميم يسهم في تنمية مهارات حل المشكلات، والتفكير الإبداعي، والاتصال والتعاون لدى الطلاب، بجانب تنمية الفهم العميق لمحتوى العلوم، ودافعية الطلاب نحو تعلم مفاهيمه.

ونظرًا لهذه الأهمية اهتمت به معايير العلوم للجيل القادم **NGSS** فهو بُعد من أبعاد المعايير، ويتمثل في الممارسات العلمية والهندسية **(English & King, 2015,4; Daugherty & Carter, 2018, 162).**

كما اهتمت به بعض المؤتمرات* مثل **المؤتمر الدولي العاشر للتعلم بالتصميم 10th International Conference for Design Education** المنعقد في الصين في الفترة من ٢٤-٢٦ سبتمبر ٢٠٢١، **والمؤتمر الدولي التعلم والبحث القائم على التصميم International Conference on Design-Based Learning and Design-Based Research** المنعقد في دبي بالإمارات العربية المتحدة في الفترة من ٢٧-٢٨ سبتمبر ٢٠٢٢، وفيه تم عرض الاتجاهات الحديثة في مجال التعلم والبحث القائم على التصميم، و**المؤتمر الدولي السابع التصميم والتعلم والإبداع 7th International Conference on Design, Learning & Innovation** المنعقد في السويد في الفترة من٢٤-٢٥ نوفمبر ٢٠٢٢، و**المؤتمر الدولي التعلم بالتصميم وطرق البحث بالتصميم International Conference on Design-Based Learning and Design-Based Research Methods** الذي عقد في نيوزيلندا في الفترة

* تم توثيق تلك المؤتمرات في قائمة مستقلة بمراجع البحث.

من ١-٢ ديسمبر ٢٠٢٢، و**المؤتمر الدولي الرابع والعشرين في التصميم الهندسي The 24th International Conference on Engineering Design** الذي سيعقد بفرنسا في الفترة من ٢٤-٢٨ ديسمبر ٢٠٢٣.

وقد نبع الاحساس بمشكلة البحث من أنه وبالرغم من أهمية تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأنها من أهم أهداف علم الأحياء في هذه المرحلة إلا أنه ما زال هناك تدنيًا في مستوى تلك المهارات لدى هؤلاء الطلاب، فيجدون صعوبة في فهم كثير من المفاهيم والعمليات البيولوجية، وقد يرجع ذلك إلى أن طرق التدريس المتبعة في المدارس ما زالت متمركزة حول المعلم وتهمل الدور الإيجابي للطالب في اكتساب المعرفة وتستهدف تنمية مهارات الحفظ والتذكر لدى الطلاب، كما أشارت دراسات: **هاني والدمرداش (٢٠١٥)، والجبوري (٢٠١٩)، ومعمر (٢٠١٩)، والنادي(٢٠٢٢).**

وللتأكد من ذلك تم إجراء دراسة استطلاعية لمعرفة مستوى طلاب الصف الثاني الثانوي في مهارات الفهم العميق، وذلك بتطبيق اختبار مهارات الفهم العميق إعداد **معمر (٢٠١٩)** على مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي علمي عددها (٤٠) طالبة بمدرسة الشهيد مختار كامل الثانوية بنات، التابعة لإدارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، وقد توصلت نتائج هذه الدراسة إلى أن متوسط درجات الطالبات في اختبار مهارات الفهم العميق ككل هو(٩) في حين أن الدرجة العظمى للاختبار(٢٧)، مما أشار إلى وجود تدن في مستوى مهارات الفهم العميق لدي هؤلاء الطالبات، كما أن هناك تدنيًا في مستوى مهارات التنظيم الذاتي، كما أشارت دراسات: **محمد (٢٠١٨)، والبهنساوي؛ والسيد (٢٠١٩).**

ومواكبةً لتطور نظام التعليم وتحقيقًا لهدفه تنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى الطلاب، وبالاستناد إلى بعض الدراسات التي تناولت تلك المهارات وتوصياتها بضرورة استخدام طرق تدريس تعتمد على الدور الإيجابي للطالب لتنميتها،

وأن يتعلم الطالب من خلال إجراء الأنشطة وتصميم النماذج، ونظرًا لأن التعلم القائم على التصميم يعتمد على الدور النشط للطالب، ويهيئ فرصًا لتنمية بعض مهارات التفكير من خلال مراحله المختلفة، وتم استخدامه على نطاق واسع لتدريس المفاهيم العلمية في التعليم الثانوي، فمن هذا المنطلق نبعت فكرة البحث الحالي.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في تدني مستوى مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، كما أشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية لاختبار مهارات الفهم العميق السابق ذكرها بنهاية المقدمة والاحساس بالمشكلة، والدراســـات السابقة في مجال الفهم العميق والتنظيم الذاتي، وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحياء لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟
- ما فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحياء لتنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

- التعرف على فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحياء لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.
- التعرف على فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحـــياء لتنمية مـــهارات التنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- تعرف مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي التي ينبغي تنميتها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، والتي قد يستفيد منها المعلمون في التعرف على تلك المهارات والعمل على تنميتها لدى طلابهم من خلال أنشطة ومهام تعليمية مناسبة.
- تقديم دليل المعلم لتدريس وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" من مقرر الأحياء بالصف الثاني الثانوي وفق التعلم القائم على التصميم، الذي قد يستفيد منه معلمي الأحياء في تدريس بعض الموضوعات، كما يستفيد منه الباحثون أيضًا في الاسترشاد به في إعداد دليل للمعلم بنفس الطريقة في وحدات دراسية أخرى.
- تقديم أوراق عمل الطالب وفق التعلم القائم على التصميم، التي قد يستفيد منها المتعلمون في تنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لديهم عن طريق الأنشطة المتضمنة فيها.
- تقديم اختبار مهارات الفهم العميق ومقياس التنظيم الذاتي، الذي قد يستفيد منهما المعلمون في تقييم طلابهم وفق أسس موضوعية، كما يستفيد منهما الباحثون أيضًا في بناء اختبارات مماثلة.
- تقديم التعلم القائم على التصميم، الذي قد يستفيد منه مطورو ومخططو المناهج من خلال توظيفه في تدريس بعض موضوعات الأحياء.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على:

- مجموعة من طالبات الصف الثاني الثانوي علمي بمدرستي الشهيد مختار كامل الثانوية بنات، التابعة لإدارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، والشهيد أيمن السيد الدسوقي بنات التابعة لإدارة ميت غمر التعليمية، محافظة الدقهلية.
- وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" من كتاب الأحياء المقرر على طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بالفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٢/٢٠٢٣.

- قياس مهارات الفهم العميق (الشرح (الوصف) – التفسير – التطبيق – المنظور – المعرفة الذاتية – التعاطف)، كما حددها **جابر (٢٠٠٣، ٢٨٥-٣٠٩)**.
- قياس مهارات التنظيم الذاتي (تحديد الهدف – التخطيط – تنظيم المعلومات – إدارة الوقت – المراقبة الذاتية – التقييم الذاتي) وهي المهارات التي اتفقت عليها معظم التصنيفات والدراسات والبحوث السابقة.

فروض البحث: حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق على مستوى المهارات الفرعية والاختبار ككل لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لمقياس مهارات التنظيم الذاتي على مستوى المهارات الفرعية والمقياس ككل لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

التعلم القائم على التصميم هو استراتيجية تعليمية يعمل فيها الطلاب بنشاط في تصميم حل لمشكلات بتخصصات مختلفة، حيث يحلل الطلاب المشكلة تحليلًا شاملًا ويبتكرون لها حل ويصممونه ويقيمونه**(Thibaut, et al.,2018,192)**.

وعرفها **شاهلـــي وآخرون (Shahali, et al., 2017,1194)** بأنها استرتيجية تربوية تستخدم المفاهيم العلمية في حل مشكلات مفتوحة النهاية، وتعمل على تنمية التفكير الإبداعي، واقتراح الحلول واتخاذ القرارات.

ويعرفه **البحث إجرائيًا** بأنه استراتيجية تعليمية تعتمد على تقديم وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" في شكل مجموعة من المشكلات، وفيها يقوم الطلاب بتحديد المشكلة وتحليلها وابتكار حل لها وتصميمه وتقييمه تحت إشراف المعلم؛ بهدف تنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

الفهم العميق هو عملية عقلية يقوم بها الطالب لتوليد معنى أو خبرة ما من خلال الملاحظة الحسية المباشرة التي ترتبط بالمعنى أو الخبرة، أو قراءة شيء عنها، أو مشاهدة أشكال توضيحية، أو الاشتراك في مناقشة، حيث تهدف هذه العملية العقلية إلى تطوير المعرفة المخزنة لدى الطالب بهدف توليد معلومات وخبرات جديدة **(قطامي وعمور، ٢٠٠٥، ٨٢)**.

وعرفه **فريزن وسكوت (Friesen&Scott,2013,5)** بأنه قدرة الطالب على إعطاء تفسيرات متعمقة حول موضوع التعلم من خلال مراجعة المعرفة وطرح التساؤلات وبناء الأفكار وحل المشكلات.

ويعرفه **البحث إجرائيًا** بأنه قدرة طالب الصف الثاني الثانوي على شرح وتفسير واستخدام البناء المعرفي (المعارف والمفاهيم البيولوجية) في مواقف جديدة أو في حل المشكلات بطرق جديدة في ضوء آراء الأخرين، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات الفهم العميق المعد لذلك.

التنظيم الذاتي هو عملية بناءة نشطة يقوم فيها الطالب بوضع الأهداف ثم تخطيط وتوجيه وتنظيم وضبط معارفه ودافعيته وسلوكياته والسياق الذي يتم فيه التعلم من أجل تحقيق تلك الأهداف **(رشوان، ٢٠٠٦، ٦)**.

ويعرفه **البحث إجرائيا** بأنه عملية تنظيم وإدارة الطلاب لأفكارهم وانفعالتهم وسلوكياتهم وبيئتهم من أجل تحقيق أهداف محددة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب بمقياس التنظيم الذاتي المعد لذلك.

أدبيات البحث:

المحور الأول : التعلم القائم على التصميم Design - Based learning :

- الأساس الفلسفي للتعلم القائم على التصميم:

يشبه التعلم القائم على التصميم التعلم القائم على المشكلة من حيث إنه يركز على عملية اكتساب المعرفة وتطبيقها أثناء حل مشكلات التصميم الهندسي، ويستند إلى مبادئ التعلم النشط، ويُستخدم من أجل تعزيز وتنمية مهارات التعلم والفهم العميق، وبالرغم من تشابه التعلم القائم على التصميم مع التعلم القائم على المشكلة إلا أنه يتضمن تصميم حل أو نموذج للحل، ويُشرك الطلاب في تسلسل الخبرات الواقعية والعملية من أجل تعلم المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي، وينصب التركيز فيه على التصميم كوسيلة لبناء معرفة علمية جديدة باستخدام التكرارات حول نفس المفاهيم العلمية مع زيادة مستويات التعقيد **(Gómez Puente ,2021,164)**

وقد تعددت آراء التربويين حول تعريف التعلم القائم على التصميم، فعرفه **بوينت وأخرون (Puente, et al., 2013,718)** بأنه مدخل تعليمي يرتكز على عمليات الاستقصاء والاستدلال لانتاج الأشياء والأنظمة والحلول المبتكرة.

وعرفه **نولز (Knowles,2017,7)** بأنه مدخل لحل المشكلات من خلال عمليات النمذجة واستخدام المفاهيم العلمية والرياضية لإيجاد الحل، وله عدة خصائص تتمثل في الهدف، المحددات (الضوابط)، التكرار، التصميم، التحسين.

وعرفه **دوغيتري وكارتر (Daugherty & Carter,2018,163)** بأنه استراتيجية تتضمن سلسلة من الخطوات أو الاجراءات التي يتبعها الطلاب في حل المشكلات، وهي عملية دائرية حيث إن الطلاب أو من يقومون بحل المشكلات يكررون سلسة من الخطوات لمرات عديدة وفقا للحاجة من أجل الوصول إلى نتيجة مقبولة.

يتضح أنه بالرغم من تعدد تعريفات التعلم القائم على التصميم، واختلاف الآراء نحو كونه استراتيجية أو مدخل، إلا أنها تتفق جميعًا في دور المتعلم النشط في أداء مختلف الأنشطة للتوصل لحل المشكلات، وتصميم نماذج للحل من أجل تحقيق أهداف التعلم، ويطلق على التعلم القائم على التصميم مسميات عديدة، منها: عمليات التصميم الهندسي، والتعلم بالتصميم **(Azizan & Abu Shamsi, 2022,1)**.

- **خصائص التعلم القائم على التصميم:**

أشارت الأكاديمية القومية للهندسة والمركز القومي للبحوث الأمريكي **(National Academy of Engineering and National Research Council ,2009,4)** **وانجلش وكينج (English& King, 2015,4-6)** أن التعلم القائم على التصميم يتسم بأنه:

- عملية هادفة ومقصودة حيث يبدأ الطالب بهدف محدد يسعى إلى تحقيقه.
- يبنى التصميم في ضوء معايير وحدود، و**المعايير** هى الشروط الواجب توافرها في التصميم، و**الحدود** هى المحددات والعقبات التي يضعها المصمم في اعتباره، مثل: التكلفة، والمواد المستخدمة، وحجم المتطلبات.
- عملية منهجية تتم من خلال خطوات محددة لها خصائص محددة، ونمطية متكررة أى أن كل تصميم جديد يختبر ويعدل في ضوء تغذية راجعة اجتماعية وتعاونية وإبداعية وتدعم مهارات الاتصال بين الطلاب.
- عملية مفتوحة النهاية بمعنى أنه ليس هناك حل صحيح في عملية التصميم بل عدد من الحلول المختلفة للمشكلة.
- استراتيجية تربوية مفيدة في تنمية مهارات التفكير المنظومي، والفهم، والتحليل.

- **خطوات التعلم القائم على التصميم:**

يسعى المتعلم بالتعاون مع زملائه في التعلم القائم على التصميم إلى تصميم حل لإحدى المشكلات التي تواجهه، وأثناء ذلك يتعلم مهارات ومفاهيم جديدة ذات علاقة بهذا الحل، فالتعلم من خلال التصميم يتميز بتنوع مخرجات التعلم وفقًا لتنوع الحلول التي يقترحها المتعلمون لعلاج المشكلة التي تواجههم، وأشارت بعض الأدبيات إلى أن التعلم القائم على التصميم يتضمن ست مراحل متتالية هي:**(غانم،٢٠١٥، ١)**
(English&King, 2015,4-6; Shahali, et al.,2017, 1195; Park, et al., 2018,278; Azizan & Abu Shamsi,2022,4)

أولا: مرحلة التساؤل لتحديد المشكلة: تبدأ هذه المرحلة بعرض المعلم المشكلة أو التحدي موضوع الدراسة، ومن ثم يقوم الطلاب بطرح مجموعة من التساؤلات التي تساعدهم في تحديد المشكلة واستيعاب المفاهيم المتعلقة بها، وتكوين خلفية معرفية عن موضوعها، وجمع معلومات عنها للبدأ في اقتراح حلول لها، وتكون هذه التساؤلات مثل: ما المشكلة؟، ما المعرفة العلمية المرتبطة بها؟، هل هناك مواصفات أو معايير أو متطلبات لحل هذه المشكلة؟، هل هناك قيود أو معوقات لحل المشكلة؟، ما المواد اللازمة والمستخدمة في حل المشكلة؟، ما علاقة الأخرون بالمشكلة وكيف يتم التعاون في حلها؟.

ثانيًا: مرحلة التخيل: تتضمن هذه المرحلة عملية عصف ذهني للحلول الممكنة ومناقشتها وصياغتها، واختيار أفضل الحلول ووضع الخطة لتنفيذها، ويتطلب ذلك التواصل بين كل أعضاء الفريق والتبرير والدفاع عن حلولهم، وفي هذه المرحلة يطرح الطالب على نفسه بعض الأسئلة مثل: ما الحلول الممكنة للمشكلة؟، كيفية صياغتها؟، ما الحل الأفضل؟، مالخطة المناسبة لتنفيذ الحل؟.

ثالثًا: مرحلة التخطيط: وهي مرحلة رسم شكل تخطيطي لنموذج الحل الذي تم اختياره بالمرحلة السابقة، وتحديد الأدوات والمواد اللازمة للتصميم وحساب الوقت اللازم لتنفيذ الحل، وكتابة خطوات تنفيذ التصميم، وفي هذه المرحلة يطرح الطالب

على نفسه بعض الأسئلة مثل: ما الرسم التخطيطي للحل؟، ما الأدوات والمواد اللازمة لتصميم الحل؟، ما الوقت اللازم لتنفيذ الحل؟، كيف يتم تصميم الحل؟.

رابعًا: مرحلة التصميم: وهي مرحلة تصميم النموذج واختباره، وفي هذه المرحلة يطرح الطالب على نفسه بعض الأسئلة مثل: كيف يمكن تصميم الحل؟، كيف يمكن اختبار نموذج الحل؟.

خامسًا: مرحلة التطوير: وهى مرحلة تحديد مميزات وعيوب التصميم من خلال اختباره، وتعديل التصميم للأفضل، وفي هذه المرحلة يطرح الطالب على نفسه بعض الأسئلة مثل: ما الذي يعمل؟، ما الذي لا يعمل؟، كيف يعمل أفضل؟.

سادسًا: المشاركة (التعميم): وفيها يتم تقديم التصميم للأخرين بعد اختباره وإعادة تصميمه في ضوء نتائج الاختبار.

ويتمثل دور المعلم في التعلم القائم على التصميم في كونه موجه وميسر للتعلم بينما الطلاب لهم الدور الرئيسي في التعلم، وهم من يتحملوا مسئولية تعلمهم.

(Daugherty & Carter,2018,164)

شكل (١) خطوات التعلم القائم على التصميم

- أهمية التعلم القائم على التصميم:

يشجع التعلم القائم على التصميم الطلاب على استخدام معارفهم بطريقة هادفة في تصميم حلول للمشكلات التي تواجههم في مجموعات تعاونية مما يعمل على تنمية مهارات التصميم، والتفكير، والعمل الجماعي لدى الطلاب، كما يُمكن الطلاب من بناء فهمهم وتعميقه أثناء تصميم مشروعات مبتكرة وإبدعية، ليس ذلك فقط بل بالإضافة إلى أنه يعمل على: **(Doppelt &Mehalik,2008,23,24; Gómez Puente ,2021,165; Azizan &Abu Shamsi, 2022,1; Tsai, et al., 2022,3,4)**

١- تحقيق التوقعات والاحتياجات الحقيقية للتعلم مما يسهم في تنمية دافعية الطلاب للتعلم عن طريق تطبيق معرفتهم النظرية في المواقف الحقيقية.

٢- اكتشاف المعرفة وبناءها وفهمها ليس فقط حفظها وتذكرها.

٣- أنشطة التعلم القائم على التصميم أنشطة جماعية تتم في فرق تعمل على تنمية التحصيل الدراسي، ومهارات الاتصال، والتعاطف، والحديث الذاتي، والجماعي و مهارات العرض، وحل المشكلات.

ونظرًا لأهمية التعلم القائم على التصميم في تعليم المواد العلمية فقد تناولته العديد من البحوث والدراسات السابقة، منها:

دراسة **انجلش وكينج (English& King, 2015)** التي هدفت إلى تعرف فاعلية التصميم الهندسي في تنمية التفكير التصميمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتكونت مجموعة الدراسة من(٦٣) تلميذ، واستخدمت الدراسة اختبار مهارات التفكير التصميمي وبطاقة ملاحظة أداء التلاميذ، وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية التصميم الهندسي في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى التلاميذ.

ودراسة **كيم وأخرون (Kim, et al ., 2015)** التي هدفت إلى تعرف فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية التحصيل الدراسي ومتعة تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتكونت مجموعة الدراسة من (٣٠) تلميذ، وقد سعت الدراسة لتحقيق ذلك الهدف عن طريق تزويد التلاميذ ببعض أنشطة التصميم، وقد استخدمت الدراسة المقابلات الشخصية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية التحصيل الدراسي ومتعة تعلم العلوم لدى التلاميذ.

وهدفت دراسة **شاهلي وأخرون(Shahali, et al.,2017)** إلى التعرف على فاعلية برنامج في العلوم قائم على عمليات التصميم الهندسي في تنمية اهتمامات تلاميذ المرحلة المتوسطة بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتكونت مجموعة الدراسة من (٢٤٢) تلميذ بالمرحلة المتوسطة، وقد استخدمت الدراسة المقابلات الشخصية ومقاييس الاهتمامات، وبتطبيقها قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة، توصلت الدراسة إلى فاعلية عمليات التصميم الهندسي في تنمية اهتمامات تلاميذ المرحلة المتوسطة بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

ودراسة **عبدالكريم (٢٠١٨)** التي هدفت إلى تعرف أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من (٧٢) تلميذة بالصف الثالث الإعدادي تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية عددها (٣٤) تلميذة درست وحدة "الكهربية" المقررة عليهم بالتعلم القائم على التصميم وفق تفضيلات التعلم (التشاركي – المستقل) وضابطة عددها (٣٨) تلميذة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وقد استخدمت الدراسة اختبار العمليات المعرفية ومقياس عادات العقل، وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة،

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية وعادات العقل لدى التلاميذ.

ودراسة **بارك وأخرون (Park, et al., 2018)** التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام ممارسات التصميم الهندسي في تنمية فهم تلاميذ المرحلة الابتدائية لمفهوم الحجم، وتكونت مجموعة الدراسة من ثلاثة تلاميذ بالصفوف الأول والثاني الابتدائي، وقد استخدمت الدراسة المقابلات الشخصية، وبطاقات الملاحظة، وقد توصلت الدراسة إلى استيعاب التلاميذ لمفهوم الحجم تدريجيًا بممارسة عمليات التصميم الهندسي.

أما دراسة **الراشدية (٢٠١٩)** فقد هدفت إلى التعرف على أثر تدريس العلوم باستخدام التصميم الهندسي في اكتساب المفاهيم المشتركة ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من طالبات الصف التاسع الأساسي قوامها (٥١) طالبة قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٢٦) طالبة درست وحدة "الكهرباء وتطبيقاتها التقنية" باستخدام التعلم القائم على التصميم، ومجموعة ضابطة عددها (٢٥) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار المفاهيم المشتركة بين العلوم والهندسة، ومقياس مهارات التصميم الهندسي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية التصميم الهندسي في اكتساب المفاهيم المشتركة ومهارات التصميم الهندسي لدى الطالبات.

ودراسة **بيولي (Boyle, 2019)** التي هدفت إلى تعرف أثر التصميم الهندسي على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية، وقد استخدمت الدراسة اختبار لقياس التحصيل الدراسي للفيزياء ومقياس اتجاه نحوها وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة، توصلت الدراسة إلى فاعلية التصميم الهندسي على التحصيل والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى الطلاب.

ودراسة **هان وشيم (Han & Shim, 2019)** التي هدفت إلى تعرف فاعلية التصميم الهندسي في العلوم لتنمية الإبداع العلمي ومهارات العمل الجماعي لدى

الطلاب الموهوبين، وطبقت الدراسة على مجموعة من الطلاب الموهوبين علميًا في معهد تعليم العلوم للموهوبين بكوريا الجنوبية، وقد تم استخدام بعض أنشطة التصميم مثل تصميم مجهر ورقي بسيط لفحص الثغور في أوراق النباتات، وبملاحظة أداء الطلاب توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية الإبداع العلمي والقدرات التعاونية لدى الطلاب الموهوبين.

بينما هدفت دراسة **فرايد وأخرون(Fried, et al., 2020)** إلى تعرف فاعلية التعلم القائم على التصميم في علم الأحياء لتنمية الفهم العميق لموضوع التطور ومهارات عمليات العلم لدى طلاب علمي العلوم، وطبقت الدراسة على مجموعة من الطلاب المسجلين بمادة الأحياء قوامها (١٠٣) طالب قُسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٥٠) طالب درست موضوع "النوع" باستخدام التعلم القائم على التصميم، ومجموعة ضابطة عددها (٥٣) طالب درست نفس الموضوع بالطريقة المعتادة، وبتطبيق اختبارى الفهم العميق ومهارات عمليات العلم قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية الفهم العميق ومهارات عمليات العلم لدى طلاب علم العلوم.

أما دراسة **ماتير وأخرون (Matere, et al.,2021)** فقد هدفت إلى التعرف على فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحل الابتدائية، وطبقت الدراسة على مجموعة من طلاب المرحلة الابتدائية قوامها (٦٤) تلميذ، وبتطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة، توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ.

ودراسة **هاكيجلو وساري (Hacıoğlu & Sarı, 2022)** التي هدفت إلى تعرف فاعلية أنشطة STEM المصممة بالتعلم القائم على التصميم في تنمية مهارات تنظيم المشروعات والاتجاة نحو فروع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لدى تلاميذ

المرحلة المتوسطة، وطبقت الدراسة على مجموعة من التلاميذ قوامها (٥٠) تلميذ أختيرت كمجموعة تجريبية واحدة درست بالتعلم القائم على التصميم، وبتطبيق اختبار مهارات تنظيم المشروعات ومقياس الاتجاة نحو STEM قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية مهارات تنظيم المشروعات والاتجاة نحوSTEM.

يتضح مما سبق اهتمام بعض دراسات هذا المحور باستخدام التعلم القائم على التصميم **بالمرحلة الابتدائية** كما في دراسات: انجلش وكينج (English& King, 2015)، وكيم وأخرون(Kim, et al., 2015)، وبارك وأخرون (Park, et al., 2018) ، وماتير وأخرون (Matere, et al.,2021)، **والإعدادية** كما في دراسات: شاهلي وأخرون (Shahali,et.al.,2017)، وعبدالكريم (٢٠١٨)، وهان وشيم (Han & Shim, 2019)، وهاكيجلو وساري (Hacıoğlu & Sarı, 2022)، **والثانوية** كما في دراسات: بيولي (Boyle, 2019). كما اهتمت بعض الدراسات بتوظيف التعلم القائم على التصميم في تدريس الأحياء كما في دراسة فرايد وأخرون(Fried,et al.,2020) وأكدت على مناسبة التعلم القائم على التصميم لطبيعة مادة الأحياء.

وتوصلت نتائج بعض دراسات هذا المحور إلى فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية بعض جوانب **التعلم المعرفية**، مثل: التحصيل، واكتساب المفاهيم العلمية، والاستيعاب المفاهيمي، وفهم العلوم، كما في دراسات: كيم وأخرون (Kim, et al.,2015)، وعبدالكريم (٢٠١٨)، وبيولي (Boyle, 2019)، والراشدية (٢٠١٩)، وماتير وأخرون(Matere,et al.,2021)، وبعض جوانب **التعلم المهارية**، مثل: التفكير التصميمي، وعادات العقل، ومهارات التصميم الهندسي، والإبداع، والعمل الجماعي، والفهم العميق، ومهارات عمليات العلم، كما في دراسات: انجلش وكينج (English& King, 2015)، وعبدالكريم (٢٠١٨)، والراشدية (٢٠١٩)، وهان وشيم (Han & Shim, 2019)، وفرايد، وأخرون(Fried, et al.,2020)،

وبعض **جوانب التعلم الانفعالية**، مثل: الاهتمامات، الاتجاهات العلمية، ومتعة التعلم، كما في دراسات: كيم وأخرون(Kim, et al., 2015)، وشاهلي وأخرون (Shahali, et.al.,2017)، وبيولي (Boyle, 2019)، هاكيجلو وساري (Hacıoğlu & Sarı, 2022)، وقد أكدت نتائج هذه الدراسات على أهمية استخدام التعلم القائم على التصميم في تنمية جميع جوانب التعلم المختلفة.

المحور الثاني: مهارات الفهم العميق Deep Understanding Skills

للفهم العميق تعريفات عدة فعرفه **نيوتن (Newton, 2000, 149-150)** بأنه قدرة الطالب على الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة، ووضعها في بنائه المعرفي، وربط هذه الأفكار بمعارفه السابقة، وبحثه عن المعنى، والتركيز على الحجج والبراهين الأساسية، والتفاعل النشط وربط النماذج المختلفة بالحياه الواقعية.

وعرفه **اينتويست (Entwistle,2000,156)** بأنه ناتج العمليات الإيجابية التي تعتمد على الدافع الداخلي، والتأمل، واستخدام مستوى مرتفع من استراتيجيات ما وراء المعرفة، وينتج عنه التفكير الجيد الناتج عن معرفة الروابط بين الحقائق الجديدة، والخبرات المكتسبة في إطار مفاهيمي للمعرفة السابقة.

وعرفه **زربل(Zirbel,2006,3)** بأنه المفاهيم والمعاني المتصلة، والمترابطة ببعضها والتي يمكن استدعاؤها في أى وقت، فكل مفهوم له معنى عميق في عقل المتعلم، والفهم العميق يتضمن الترابطات بين هذه المفاهيم وتكوين معاني جديدة قائمة على ما يعرفه المتعلم من معارف وخبرات حالية، أى أنه يعني كيفية تمثيل المفاهيم في عقول الطلاب، وارتباطها ببعضها البعض.

وعرفه **اللقاني، والجمل (٢١٨،٢٠٠٨)** بأنه قدرة الطالب على إعطاء معنى للموقف الذي يواجهه، ويستدل عليه من مجموعة من السلوكيات العقلية التي

يظهرها الطالب التي تفوق مستوى التذكر، ويندرج تحتها مجموعة من السلوكيات كأن يترجم أو يفسر أو يستكمل أو يشرح أو يعطى مثالاً أو يستنتج و يعبر عن شئ ما.

وعرفه **الجهوري (٢٠١٢، ١٨)** بأنه قدرة الطالب على طرح تساؤلات عميقة أثناء التعلم، وتقديم الترجمة والتفسير والاستنتاج المناسب، وتتمثل الترجمة في القدرة على تحويل المعلومات من صورة إلى أخرى ومن مستوى تجريدي إلى أخر، ويتمثل التفسير في القدرة على ربط المعرفة بالمهارات من خلال اكتشاف أو استخدام علاقة بين فكرتين أو أكثر، مثل علاقات المقارنة والعلاقات الضمنية، أما الاستنتاج فيتمثل في القدرة على تطبيق الأفكار للوصول إلى حلول جديدة ومبتكرة للمشكلات.

وعرفه **كينج (King , 2016,3)** بأنه قدرة الطالب على طرح الأسئلة والتوضيح والتفسير، والإصرار على فهم المادة وإظهار مستويات متقدمة من الفهم.

وعرفه **علي والكادمي (Ali & Al Kadhimi, 2021, 3434)** بأنه قدرة الطالب على معالجة المعلومات بأعمق مستوى بناءًا على المعنى، وتعرف العلاقات أو بين عناصر أو مكونات المادة "موضوع التعلم"، وتنظيم وتخطيط المعلومات، والتفكير الذاتي في عملية الفهم الذي يؤدي إلى الاحتفاظ بهذه المعلومات واستمرارها.

مما سبق يتضح أن الفهم العميق من أهم عوائد التعلم التي تحقق تعلمًا ذا معنى لدى الطلاب عن طريق ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة كما يعمل على تحسين قدرات ومهارات الطلاب وفهمهم للمحتوى العلمي.

- أهمية مهارات الفهم العميق ومبررات تعلمها:

يتطلب التعليم الحديث ما هو أكثر من مجرد الاسترجاع البسيط للمعلومات والتكرار الروتيني للحقائق والأرقام، أو الأداء البسيط للمهارات المتعلمة، حيث إن معظم المناهج الدراسية تركز الآن على تنمية الفهم العميق للمحتوى العلمي الذي يعد

الهدف الرئيسي من التعليم الآن، ويوجد ثلاثة أسباب لضرورة تعليم الطلاب من أجل الفهم هى(McTighe, Self,2014,15) :

- **طبيعة العالم الحديث الذي يعيشه الطلاب اليوم:** العالم الآن متصل ومتغير بشكل سريع، وملئ بالمعلومات والمشكلات والتحديات ، كما أصبح سوق العمل شديد التعقيد بوظائفه الجديدة، ويتطلب مجموعة من الأفراد المبدعين والمبتكرين الذين يمكنهم تطبيق تعلمهم على مواقف جديدة ويمتلكون مهارات التعلم مدى الحياة، وهذه التغيرات تحتم علينا التعلم بطرق جديدة ومختلفة أى أنه لابد من التركيز على فهم المعرفة وتطبيقها بدلًا من حفظها، ويجب أن يتعلم الطلاب كيف يجدوا المعلومات ويصنفوها ويقيموها ويطبقونها في المواقف الجديدة، وأن يطرحوا أسئلة نقدية ويحلوا المشكلات المعقدة، فهم بحاجة إلى تطوير فهم أعمق للمفاهيم والعمليات الأساسية التي ستساعدهم في النمو في ذلك العالم المتغير.
- **الانفجار المعرفي:** يتسم العصر الحالي بالانفجار المعرفي بكافة التخصصات، الأمر الذي يشعر المعلمون أن ذلك المحتوى الكبير لا يمكن تدريسه في الوقت المتاح لهم، فيتضمن المحتوى العديد من الموضوعات المنفصلة دون ربط واضح بينها، ويمكن تيسير تدريس هذا الكم الهائل من المعلومات من خلال تنمية مهارات الفهم العميق لدى الطلاب فإشراك الطلاب في اكتشاف المفاهيم وتطبيقها لحل المشكلات المعقدة يساعد في إلمام الطلاب الأسرع والأدق لتلك المفاهيم.
- **البحث في التعلم:** ويعنى توصيات البحوث والدراسات الحديثة في طرق تعلم الطلاب وكيف يجب أن يتعلموا، وضرورة أن يتعلموا من أجل الفهم وبناء المعني.

- مهارات الفهم العميق، ومظاهره:

صنف **تشن وبروان (Chin & Brown ,2000,109)** مهارات الفهم العميق إلى: التفكير التوليدي، طرح التساؤلات، طبيعة التفسيرات، مداخل إتمام المهمة، أنشطة ما وراء المعرفة.

وحددها **بهاكتي كاريادي وأخرون (Bhakti Karyadi, et al., 2019,1,2)** في ثلاث مهارات هى، **الترجمة:** وتعني القدرة على ترجمة المعلومات أو توصيل المعلومات بطرق مختلفة مع مراعاة المعنى، و**التفسير:** ويعني القدرة على تفسير معنى ظاهرة ما أو حقيقة بناءًا على مفاهيم واضحة، و**الاستقراء** وهو القدرة على الاستقراء للتنبؤ أو عمل تنبؤات حول الاتجاهات التي تحدث بناءًا على الحقائق والمواقف التي تم العثور عليها.

بينما حددها **(جابر ،٢٠٠٣، ٢٨٥-٣٠٩؛ McTighe& Self,2014,15,16 ; D'Angelo, et al., 2019, 2; Ali & Al Kadhimi, 2021, 3435)** في ستة مظاهر هي:

١- **الشرح (الوصف) Explanation:** ويعنى القدرة على شرح المفاهيم والمبادئ والعمليات ووضعها في سياقها الحقيقي، ونقلها للآخرين وتبرير الإجابات وإظهار منطقها، أو تقديم أوصاف متقنة مدعمة ومسوغة للظواهر والحقائق والبيانات، وبه يجب أن يسأل الطالب عن كيف تعمل الأشياء؟، ولماذا تعمل بهذه الطريقة؟، وعن أسباب حدوث بعض الظواهر.

٢- **التفسير Interpretation:** ويعنى القدرة على تفسير البيانات والنصوص والخبرات من خلال الصور والنماذج والقصص والمناقشات الفردية والجماعية، وهو أيضًا تقديم تفسيرات وتراجم صحيحة للظواهر والأحداث، مثل تفسير عملية البناء الضوئي في ضوء مجموعة من الملاحظات.

٣- **التطبيق Application**: ويعني القدرة على استخدام المعرفة العلمية بفاعلية في مواقف جديدة، أى استخدام الطالب للمعرفة في سياقات مختلفة ويمكنه تعديلها لتتماشى مع تلك السياقات.

٤- **المنظور Perspective**: ويعني القدرة على رؤية الأشياء بصورة عامة، والتعرف على وجهات النظر المختلفة، أى القدرة على النقد باستخدام وجهات نظر مختلفة للمساعدة في الإجابة عن سؤال أو قضية معقدة، غالبًا يساعد استخدام المنظور في بناء مهارات التفكير الناقد لدى المتعلمين من خلال فحص الاستنتاجات، والافتراضات التي يتم إنشاؤها.

٥- **المعرفة الذاتية Self-knowledge**: وتعني القدرة على امتلاك معرفة ذاتية من خلال الوعي فوق المعرفي والتأمل في معنى التعلم والخبرة، وهي القدرة على فهم حدود معرفة شخص ما بفكرة أو مفهوم معين للوصول إلى معرفة الذات.

٦- **التعاطف Empathy**: ويعنى القدرة على التعاطف مع وجهات نظر أخرى وتبنيها، أى القدرة تبني مشاعر شخص آخر ورؤيته للعالم للتعاطف مع وجهة نظره ورؤيته للعالم، مثل: اسخدام التعاطف عند مناقشة مشكلة نقص الغذاء في العالم.

- **إجراءات تنمية الفهم العميق:**

تتمثل إجراءات وممارسات التعليم والتعلم التي تسهم في تنمية مهارات الفهم العميق لدى الطلاب فيما يلي **(McTighe & Self,2014, 16):**

- إشراك المتعلمين في صنع تعلم ذي معنى من خلال طرح أسئلة تحدد بداية عملية التعلم، فهم يتعلموا من خلال الأنشطة العملية والعقلية التي تساعدهم في ربط المعلومات ببعضها البعض ومن ثم بناء المعنى الخاص بهم.
- استخدام طرق واستراتيجيات تعلم تقوم على طرح الأسئلة وإعمال العقل وتحفيز التفكير.

- استخدام أنشطة تعليمية متنوعة كالأنشطة الاستقصائية التي تقوم على التصنيف وتقييم المعلومات والبيانات، واختبار الفروض، وإجراء التجارب، وإعداد المخططات وشرح النتائج، واستخدام المشروعات، واستراتيجيات التعلم القائم على المشكلة، وجميع استراتيجيات التعليم والتعلم التي يتحول فيها دور المعلم من مانح للمعلومات إلى ميسر لصنع المعنى من التعلم.
- استخدام مهام الأداء (المهام الأدائية) حيث تساعد الطلاب على الفهم العميق ونقل التعلم إلى مواقف جديدة، مثل: تصميم تجربة لاختبار قدرة أنواع مختلفة من الأقمشة (القطن – الصوف – الحرير) لامتصاص السوائل.
- التعليم والتقييم من أجل انتقال أثر التعلم، حيث إن الهدف الأساسي من التعليم هو تنمية قدرة المتعلمين على تطبيق ماتعلموه في حل المشكلات الحقيقية، ومواقف التعلم المستقبلية، فيحقق الطلاب الفهم العميق عندما يستطيعوا تطبيق ماتعلموه في مواقف جديدة.

كما أشار **هامل وأخرون(Hamel, et al., 2015,182)** أن هناك أربعة مبادئ لتصميم بيئات تعليمية تنمى الفهم العميق لدى الطلاب هى:

- توفير مهام حقيقية لإشراك الطلاب بشكل كامل في تعلمهم وتطوير فهم أعمق للمحتوى.
- إعطاء الطلاب فرص لبناء الاستراتيجيات المعرفية الخاصة بهم.
- التعلم في إطار تعاوني ليساعدهم في بناء ودمج المعرفة.
- الإنخراط في مناقشة بناءة حتى يتمكن الطلاب من التعبير عن أفكارهم، وأسئلتهم.

ويعني ذلك أن الفهم العميق ينمى من خلال بيئات التعلم القائمة على الاستقصاء ضمن مجموعات التعلم التعاوني باستخدام الأسئلة الاستقصائية والمشكلات وتصميم نماذج لحلها، فالتساؤلات تساعد الطلاب في معالجة المعلومات التي تتجاوز المستوى السطحي للإجابة إلى مستوى الفهم العميق لها.

- قياس الفهم العميق:

يقاس الفهم العميق بطرق عدة، منها: التفسيرات المكتوبة للطلاب حول فهمهم للموضوعات، مثل: شرح وتفسير أسباب مقاومة البكتريا لبعض المضادات الحيوية، والإجابات الشفوية، والاختبارات مفتوحة النهاية **(Göransson, 2021,69,70).**

ونظرًا لأهمية تنمية مهارات الفهم العميق لدى الطلاب فقد تناولته العديد من البحوث والدراسات السابقة منها:

دراسة **هامل وأخرون (Hamel, et al., 2015)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج بناء المعرفة في تعلم العلوم لتنمية مهارات الفهم والشرح لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بكندا، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من التلاميذ قوامها(٢٥١) تلميذ بالصفوف من الثالث للسادس الابتدائي اختيرت كمجموعة تجريبية واحدة درست بعض موضوعات العلوم باستخدام نموذج تكوين المعرفة، واستخدمت الدراسة المقابلات الشخصية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام نموذج بناء المعرفة في تنمية مهارات الفهم.

ودراسة **هاني والدمرداش (٢٠١٥)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الشعبة العلمية، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٣٥) طالب اختيرت كمجموعة تجريبية درست وحدة (الرياضيات البيولوجية)، واستخدمت الدراسة اختبار مهارات الفهم العميق (مهارات التفكير التوليدي "الطلاقة، والمرونة، ووضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات، ومهارة اتخاذ القرار، ومهارة التفسير، ومهارات طرح الاسئلة) وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية وحدة الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى الطلاب.

وهدفت دراســـــة **كوهن، وأخرون(Kuhn, et al.,2017)** إلى التعرف على فاعلية التعلم القائم على حل المشكلات في العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف العاشر بمدينة بشمال شرق أمريكا، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من الطلاب قوامها (٤٨) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية درست بعض موضوعات البيولوجي باستخدام التعلم القائم على المشكلات ومجموعة ضابطة درست نفس الموضوعات بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على حل المشكلات في تنمية مهارات الفهم العميق.

وهدفت دراسة **وداياتموكو وتشيميزو (Widiyatmoko&Shimizu,2018)** إلى تقييم منهج العلوم بالصف الأول الثانوي بأندونسيا في ضوء مهارات الفهم العميق، وقد تم تحليل محتوى الكتاب المدرسي لمادة العلوم من حيث تضمنه مهارات (تحديد سؤال البحث – اختيار وتحديد مصادر البيانات– التحليل – العرض)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى ضعف تناول المنهج لمهارات الفهم العميق وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتلك المهارات وتعلمها وتقييمها بشكل حقيقي.

وهدفت دراسة **الجبوري (٢٠١٩)** إلى تطوير منهج الأحياء في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة(STSE) والتعرف على فاعليته في تنمية التحصيل والفهم العميق وحل المشكلات البيولوجية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في العراق، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس العلمي بالمرحلة الإعدادية قوامها (٣٠) تلميذًا درست وحدتي" التغذية والهضم – التنفس والتبادل الغازي"باستخدام STSE، واستخدمت الدراسة اختبار تحصيلي لقياس الفهم العميق، واختبار مهارات حل المشكلات البيولوجية، وبتطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة، توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية منهج الأحياء المطور في ضـــوء STSE لتنمية الفهم العميق ومهارات حل المشكلات البيولوجية لدى التلاميذ.

وهدفت دراسة **كاريادي وأخرون(Karyadi,et al., 2019)** التعرف على فاعلية مدخل التعلم البيئي في تدريس العلوم البيئية لتنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٦٣) طالب أختيرت كمجموعة تجريبية من ثلاث مدارس ثانوية في مدينة بنجكولو بأندونيسيا، ودرست هذه المجموعة موضوع التلوث البيئي باستخدام مدخل التعلم البيئى، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق (الشرح – التفسير– الاكتشاف)، وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية مدخل التعلم البيئي في تدريس العلوم البيئية لتنمية الفهم العميق لدى الطلاب.

وهدفت دراسة **معمر (٢٠١٩)** التعرف على أثر استخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الفهم العميق في مادة العلوم الحياتية لدي طالبات الصف العاشر، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي قوامها (٦٨) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها(٣٤) طالبة درست وحدة "أجهزة جسم الانسان" باستخدام المحطات التعليمية، ومجموعة ضابطة عددها (٣٤) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق (الشرح والتوضيح – التفسير – التنبؤ – الاستنتاج– التطبيق – التقييم الذاتي)، وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية استخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الفهم العميق لدي الطالبات.

وهدفت دراسة **الجزرة(٢٠٢٠)** التعرف على فاعلية المدخل التكاملي في تدريس العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي قوامها(١٠٠) تلميذ تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها(٥٠) تلميذًا درست وحدة "التكاثر واستمرارية النوع" باستخدام المدخل التكاملي، ومجموعة ضابطة عددها(٥٠) تلميذًا درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار

الفهم العميق (الشرح – التفسير – التطبيق – المنظور– التعاطف – معرفة الذات) واختبار المهارات الحياتية الصحية، وبتطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية المدخل التكاملي في تدريس العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق والمهارات الحياتية لدى التلاميذ.

وهدفت دراسة **عبداللطيف، وأخرون (٢٠٢٠)** التعرف على فاعلية النظام التدريسي القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدي طلاب الصف الأول الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٦٥) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها(٣٢) طالبة درست وحدة الكيمياء النووية باستخدام نظام التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي، وأخرى ضابطة عددها(٣٣) درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق للتفاعلات النووية (الشرح – التفسير – التطبيق – تحليل المنظور – التقمص العاطفي– معرفة الذات) ومقياس القابلية للتعلم الذاتي، وبتطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية النظام التدريسي القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدي الطلاب.

وهدفت دراسة **خليفة (٢٠٢١)** إلى تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق هذا الهدف تم تطوير المنهج واختيار وحدة منه وتطبيقها على مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لتعرف فاعليتها في تنمية مهارات الفهم العميق واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق (التفكير التوليدي – طرح الأسئلة – اختبار التفسيرات العلمية – اتخاذ القرار)، وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية منهج العلوم المطور في ضوء الممارسات العلمية والهندسية في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وهدفت دراسة **السنور (٢٠٢١)** إلى التعرف على فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح في تنمية الفهم العميق وخفض العبء المعرفي في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٦٦) طالبًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٣٢) طالبًا درست وحدتي "القوة والحركة، والحركة الدائرية" بالاستراتيجية المقترحة القائمة على الذكاء الناجح (التحليلي – الإبداعي – العملي) ومجموعة ضابطة عددها (٣٤) طالبًا درست نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق (الاستنتاج – طبيعة التفسيرات – وضع الفرضيات– التنبؤ في ضوء المعطيات – التعرف على الأخطاء والمغالطات – ضبط المتغيرات – التطبيق – النظور الذاتي – الطلاقة الفكرية – المرونة) ومقياس العبء المعرفي، وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية القائمة على نظرية الذكاء الناجح في تنمية الفهم العميق.

وهدفت دراسة **عز الدين (٢٠٢١)** التعرف على أثر الإخفاق المنتج في بيئة الاستقصاء الرقمي على تنمية الفهم العميق والتحصيل في الكيمياء العضوية وتوجه الهدف لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من طالبات المرحلة الثانوية قوامها (٤٦) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٢٢) طالبة درست وحدة "مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها" باستخدام الاستقصاء الرقمي ومجموعة ضابطة عددها(٢٤) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق في الكيمياء العضوية (التفكير التوليدي–التفسير– طرح الأسئلة) واختبار تحصيلي ومقياس توجه الهدف، وبتطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية بيئة الاستقصاء الرقمي في تنمية الفهم العميق والتحصيل في الكيمياء العضوية لدى الطالبات.

وهدفت دراسة **عواض (٢٠٢١)** التعرف على فاعلية استخدام الجدال العلمي المستند إلى الاستقصاء لتحسين الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من تلاميذ المرحلة الاعدادية قوامها(١٦) تلميذ اختيروا كمجموعة تجريبية درست وحدة "القوى والحركة" باستخدام الجدال العلمي المستند إلى الاستقصاء، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق، وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام الجدال العلمي المستند إلى الاستقصاء لتحسين الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وهدفت دراسة **أحمد (٢٠٢٢)** التعرف على فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المتمركز حول المشكلة لتدريس وحدة الكيمياء بمحتوى مناهج العلوم في تنمية مهارات الفهم العميق ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٨٠) تلميذًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٤٠) تلميذًا درست وحدة "المادة وتركيبها" بالاستراتيجية المقترحة ومجموعة ضابطة عددها(٤٠) تلميذًا درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق (التفسير– الشرح – التطبيق – تحليل المنظور– طرح التساؤل– الطلاقة) ومقياس الدافعية للانجاز، وبتطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية مهارات الفهم العميق لدى التلاميذ.

بينما هدفت دراسة **النادي (٢٠٢٢)** تطوير مناهج الأحياء في ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق والتفكير الإيجابي والمشاركة المجتمعية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٦٠) طالب درست وحدة "الخلية: التركيب والوظيفة" المطورة في ضوء نظرية الذكاء الناجح، واستخدمت الدراسة اختبار الفهم العميق ومقاييس التفكير الايجابي والمشاركة المجتمعية، وبتطبيقهم قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية منهج

الأحياء المطور في ضوء نظرية الذكاء الناجح في تنمية الفهم العميق والتفكير الإيجابي والمشاركة المجتمعية لدى الطلاب.

مما سبق يتضح اهتمام بعض دراسات هذا المحور بتنمية مهارات الفهم العميق بالمرحلة الثانوية حيث تنوعت ما بين مادة **الكيمياء**، كما في دراسات، عبداللطيف وأخرون(٢٠٢٠)، وعز الدين (٢٠٢١). و**الفيزياء** كما في دراسات: السنور(٢٠٢١). و**التربية البيئية**، كما في دراسة كاريادي وأخرون (Karyadi, et al., 2019). **والأحياء** كما في دراسات: هاني والدمرداش (٢٠١٥)، وكوهن وأخرون (Kuhn et al., 2017)، والجبوري (٢٠١٩)، ومعمر (٢٠١٩)، والنادي (٢٠٢٢).

كما اهتمت العديد من الدراسات بتنمية مهارات الفهم العميق عن طريق استخدام نماذج وطرق تدريس مختلفة، مثل: نموذج بناء المعرفة، والاستقصاء الشبكي، وعقود التعلم، والتعلم القائم على حل المشكلات، والاستقصاء الجدلي، ومدخل التعلم البيئي، والمحطات العلمية، والمدخل التكاملي، والتعلم القائم على السياق، والذكاء الاصطناعي، والممارسات العلمية والهندسية، ونظرية الذكاء الناجح، والتعليم الترفيهي، والجدال العلمي، ومن الملاحظ أن النماذج والطرق التي تم استخدامها في تنمية مهارات الفهم العميق جميعها تعتمد على الدور النشط للمتعلم.

المحور الثالث: التنظيم الذاتى Self-Regulation

- الأساس الفلسفي للتنظيم الذاتي:

اهتمت النظرية الاجتماعية المعرفية لألبرت باندورا (١٩٨٦) بالتنظيم الذاتي حيث أكدت على أن أداء الأفراد ينتج عن تفاعلات متبادلة بين السلوكيات الشخصية، مثل: الإدراك والمشاعر والمهارات، والعوامل البيئية، مثل: الفصول الدراسية والمنازل، وبيئات العمل، وأن الأفراد يمكنهم ضبط سلوكهم بدرجة كبيرة من خلال تصوراتهم واعتقاداتهم عن النتائج المترتبة على تلك السلوكيات، وأن التغيرات التي تطرأ على السلوك تسهم فيها عمليات التنظيم الذاتي أكثر من كونها ناتجًا يربط

بين المثيرات التي يتعرض لها الفرد واستجابته لتلك المثيرات **(Aguila-Gomez, 2018,2).**

وقد افترض باندورا ثلاث محددات للنشاط الإنساني تتمثل في: المؤثرات الذاتية، والمؤثرات السلوكية، والمؤثرات البيئية، وتشمل المؤثرات الذاتية عوامل معرفية وعوامل وجدانية، كما تشير المؤثرات السلوكية إلى تصرفات وردود أفعال الأفراد، والمؤثرات البيئية تتمثل في العوامل المادية والاجتماعية، وبناءًا على ذلك فالتنظيم الذاتي هو العملية التي بواسطتها يحاول الأفراد التحكم في تلك المؤثرات للوصول إلى أهدافهم **(Clark&Zimmerman,1990,372;Schunk & Di Benedetto, 2021, 1,2).**

وقد تعددت تعريفات التنظيم الذاتي فعرفه **زيمرمان (Zimmerman,2000,14)** بأنه الأفكار والمشاعر والأفعال الناتجة ذاتيًا، والتي يتم التخطيط لها وتعديلها دوريًا لتحقيق الأهداف الشخصية.

وهو أيضًا مجموعة القدرات التي تساعد الفرد في ضبط ومراقبة سلوكه، وأفكاره، وتعديلها بمرونة في ضوء متطلبات الموقف **(Tortop, 2015,42,43).**

وعرفه أخرون بأنه عملية تنظيم وإدارة الأفراد لأفكارهم وانفعالتهم وسلوكياتهم وبيئتهم من أجل تحقيق أهداف أكاديمية **(Ramdass&Zimmerman,2011, 198; Kırkıç & Demir, 2020,968).**

وأنه العملية التي يحدد فيها المتعلمون الأهداف، ويقررون الاستراتيجيات التي يجب استخدامها للمساعدة في تحقيق تلك الأهداف، وهو الأفكار والتأثيرات والسلوكيات الذاتية التي يتم توجيهها بشكل منهجي نحو تحقيق الأهداف **(Schunk & Di Benedetto, 2021,1,2).**

- **مهارات التنظيم الذاتي:** لمهارات التنظيم الذاتي تصنيفات عدة منها:

- تصنيف **زيمرمان (Zimmerman,2008,166,167)** الذي صنفها إلى: تحديد الأهداف وصياغتها، واختيار الاستراتيجيات وتطبيقها، والمراقبة الذاتية.

- تصنيف **رامداس وزيمرمان (Ramdass & Zimmerman,2011,198)** الذي صنفها إلى ثلاث أقسام: المعرفية (مثل استراتيجيات التعلم)، والدافعية أو التحفيزية (الكفاءة الذاتية – قيمة المهمة)، وما وراء المعرفية (المراقبة الذاتية).
- تصنيف **فاكيلوكوفا (Vaculíková, 2016,36)** الذي صنفها إلى: المعرفة الذاتية، والتخطيط، ومراقبة الفهم، وتحديد الفشل في الفهم وأساليب علاجه.
- تصنيف **هوبس وأخـــرون (Hoops, et al.,2016,77)** الذي صنفها إلى: تحديد الأهداف، وتبني استراتيجيات فعالة لتحقيق الأهداف، ومراقبة الأداء، وإعادة بناء السياق المحيط (الفيزيقي والاجتماعي)، وإدارة الوقت بكفاءة، والتقييم الذاتي، والرجوع للنتائج، والتكيف مع طرق جديدة.
- تصنيف **أمبرين وأخرون (Ambreen, et al., 2016 ,121)** الذي صنفها إلى: مراقبة الذات، وتقييم الذات، وضبط المثيرات، وتعزيز الذات.

- أهمية التنظيم الذاتي:

يعد التنظيم الذاتي الوسيلة الرئيسية التي يدير بها الطلاب معرفتهم، ودافعيتهم، وانفعالاتهم وسلوكياتهم، فالإدارة الناجحة للمعرفة والدافعية والانفعال تسمح بتخطيط السلوك وتقييم النتائج المترتبة عليه مع الإشارة إلى الأهداف والخطط وتفسير النتائج **(Hoyle & Bradfield, 2010, 3-5)**.

وتوفر مهارات التنظيم الذاتي الفرصة للطلاب لتنمية التحصيل الدراسي من خلال تحديد الأهداف واختيار الاستراتيجية المناسبة لتحقيق تلك الأهداف ومراقبة تحقيقها**(Tortop, 2015,43)**.

كما أن مهارات التنظيم الذاتي، مثل: إدارة الوقت، وتحديد الأهداف وإدارة الجهد والمثابرة في إنجاز المهام الصعبة والمراقبة الذاتية لأداء الفرد، هى مكونات أساسية في حياة الكتاب والرياضيين والفنانين والعلماء المحترفين الناجحين، وتلعب

دورًا رئيسيًا في تنظيم تعلم الطلاب من خلال تحديد الأهداف، وإدارة الاستراتيجيات التي تعمل على تحقيقها **(Ramdass & Zimmerman,2011,199).**

ويتسم الطلاب المنظمين ذاتيًا بأن (Tortop, 2015,43):

- لديهم المهارات الإدارية لاستخدام مصادر التعلم بفعالية.
- يمكنهم تحديد أهداف تعلمهم، وتقييم أدائهم (التقييم الذاتي)، وتنمية كفاءاتهم الذاتية، ويمتلكون دافعية للتعلم.
- يمكنهم تحديد نقاط قوتهم وضعفهم (المراقبة الذاتية)، واستغلال الوقت بفاعلية (الإدارة الذاتية).
- يمكنهم تحقيق النجاح أفضل من غيرهم.

ونظرًا لأهمية تنمية مـهارات التنظيم الذاتي لدى الطـــلاب فقد تناولته العديد من البحوث والدراسات السابقة، منها:

دراسة **تورتب (Tortop, 2015)** التي هدفت إلى قياس مهارات التنظيم الذاتي في مادة العلوم لدى الطلاب الموهوبين والمقارنة بينهم وبين غير الموهوبين، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من الطلاب الموهوبين وغير الموهوبين من الصف الرابع إلى الصف الثامن، واستخدمت الدراسة مقياس التنظيم الذاتي لتعلم العلوم(تحديد الأهداف– المراقبة– التقييم الذاتي– التنظيم) وبتطبيقه على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى أن مهارات التنظيم الذاتي لدى الطلاب الموهوبين أعلى من الطلاب غير الموهوبين.

ودراسة **أحمد (٢٠١٧)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتيًا في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها(٤٥) تلميذة أختيرت كمجموعة تجريبية واحدة درست وحدة "دورية العناصر"

وفق التعلم المنظم ذاتيًا واستخدمت الدراسة اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، ومقياس مهارات التنظيم الذاتي(المهارات المعرفية "التسميع – التنظيم – استخدام التفاصيل(التوسع)"– مهارات ماوراء المعرفة"التخطيط – المراقبة –التقويم "– مهارات إدارة المصدر"إدارة الوقت – تنظيم بيئة الدراسة – تعلم الأقران – البحث عن المعلومة")، وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى الطالبات.

ودراسة **محمد (٢٠١٨)** التي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير التأملي والتنظيم الذاتي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٩٠) طالبة قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٤٥) طالبة درست وحدة "الخلية: التركيب والوظيفة " باستراتيجيات التفكير المتشعب ومجموعة ضابطة عددها (٤٥) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار مهارات التفكير التأملي والتنظيم الذاتي(التنظيم – المراقبة والمتابعة – التخطيط – إدارة الوقت – التعلم من الأقران – طلب المساعدة – تقويم الذات)، وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى الطالبات.

ودراسة **أبو زيد (٢٠١٩)** التي هدفت إلى التعرف على فعالية وحدة معدة وفق مدخل التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التنظيم الذاتي والاتجاهات البيئية في العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها(٢٠) تلميذ أختيرت كمجموعة تجريبية واحدة درست الوحدة المقترحة "التلوث البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية"، واستخدمت الدراسة مقياسي التنظيم الذاتي (الاستراتيجيات ماوراء المعرفية" التخطيط– التنظيم – التسميع والحفظ – المراقبة

الذاتية–" الاستراتيجيات المعرفية"وضع الأهداف والتخطيط لها–التنشيط – تقييم الذات – استراتيجيات إدارة المصدر"البحث الذاتي عن المادة العلمية – طلب المساعدة الأكاديمية– إدارة الوقت – ضبط الجهد") والاتجاهات البيئية، وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فعالية الوحدة المعدة وفق مدخل التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى التلاميذ.

ودراسة **البهنساوي والسيد (٢٠١٩)** التي هدفت إلى تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل الأكاديمي في مادة الأحياء باستخدام استراتيجية المهمة المنظمة ذاتيًا بالصف الأول الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها(٦١) طالبة قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها(٣٠) طالبة درست وحدتي"توارث الصفات،وتصنيف الكائناتالحية"باستراتيجية المهمة المنظمة ذاتيًا ومجموعة ضابطة عددها(٣١)طالبة درست نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبارًا تحصيليًا، وبطاقة ملاحظة مهارات التنظيم الذاتي (تنظيم المعلومات – المراقبة الذاتية – إدارة الوقت – حفظ السجلات – البحث عن المعلومات) وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة توصلت النتائج إلى فاعلية استراتيجية المهمة المنظمة ذاتيًا في تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل الأكاديمي لدى الطلاب.

ودراسة **المولد (٢٠١٩)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي في مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها(٦٥) طالبة قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها(٣٤) طالبة درست وحدتي " الكهرباء التيارية ودوائر التوالي والتوازي الكهربائية"بالتعلم القائم على المشروعات عبر الويب ومجموعة ضابطة عددها(٣١) طالبة درست نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبارًا تحصيليًا، ومقياسًا للتنظيم الذاتي(التخطيط والتنظيم وإدارة الوقت والعمل الجماعي والبحث عن المعلومات والتقويم الذاتي)وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا

على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي لدى الطالبات.

ودراسة **سليمان (٢٠٢١)** التي هدفت إلى التعرف على فعالية بعض الإستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي في العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد طبقت الدراسة على مجموعة قوامها (٧٠) تلميذًا قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٣٥) تلميذ درست وحدة "التكاثر واستمرار النوع" بالإستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي ومجموعة ضابطة عددها(٣٥) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار التفكير المنتج، ومقياس التنظيم الذاتي (المراقبة الذاتية – تنظيم وتحويل المعلومات – إدارة الوقت – مكافأة الذات – إدارة مصادر التعلم – الضبط البيئي) وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية بعض الإستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي لدى التلاميذ.

ودراسة **عفانة وأخرون (٢٠٢١)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي مُقترح قائم على نظرية دي بونو لتنمية مهارات التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي والحل الإبداعي للمشكلات لدى مجموعة من طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة قوامها(٨٠) طالبة قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٤٠) طالبة درست وحدة "حياتنا كيمياء" بالبرنامج المُقترح القائم على نظرية دي بونو ومجموعة ضابطة عددها (٣٥) طالبة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار التفكير الجانبي والحل الإبداعي للمشكلات والتنظيم الذاتي للتعلم (التخطيط لتنظيم عملية التعلم – المراقبة الذاتية لتتابع التعلم – تعديل استراتيجيات تنظيم المعرفة – إدارة مصادر التعلم – البحث عن المساعدة الإجتماعية) وبتطبيقهم قبليًا

وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج التعليمي المُقترح القائم على نظرية دي بونو لتنمية مهارات التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي للتعلم والحل الإبداعي للمشكلات لدى الطالبات.

ودراسة **ناكروجلو وأخرون (Nacaroğlu, et al.,2021)** التي هدفت إلى فحص ومقارنة مهارات التنظيم الذاتي في العلوم للطلاب الموهوبين وغير الموهوبين المسجلين بمركز العلوم والفنون بشرق الأناضول في تركيا، وتكونت عينة الدراسة من (٢٦٣) طالباً موهوباً و(٤٨٢) طالبًا غير موهوبًا، واستخدمت الدراسة مقياس التنظيم الذاتي في العلوم وبتطبيقه على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى أن الطلاب الموهوبين تفوقوا في مهارات (التنظيم الذاتي ما وراء المعرفي– التكرار)، بينما تفوق غير الموهوبين في مهارات (التفكير النقدى وتنظيم الوقت).

مما سبق يتضح اهتمام بعض دراسات هذا المحور بتنمية مهارات التنظيم الذاتي بالمرحلة الثانوية حيث تنوعت ما بين مادة **الكيمياء**، كما في دراسة عفانة وأخرون (٢٠٢١)، **والفيزياء** كما في دراسة المولد (٢٠١٩)، و**الأحياء** كما في دراسات: محمد (٢٠١٨)، والبهنساوي؛ والسيد (٢٠١٩).

اتفاق معظم الدراسات على تنمية مهارات التنظيم الذاتي (تحديد الهدف – التخطيط – المراقبة الذاتية – تنظيم المعلومات – إدارة الوقت – التقييم الذاتي).

اهتمام العديد من الدراسات بتنمية مهارات التنظيم الذاتي عن طريق استخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية مختلفة، مثل: مخطط البيت الدائري، والتعلم المنظم ذاتيًا، والتعلم القائم على المشروعات، واستراتيجية المهمة المنظمة ذاتيًا، ونظرية العبء المعرفي، والتعلم القائم على المشروعات عبر الويب، ومن الملاحظ أن النماذج والاستراتيجيات التي تم استخدامها في تنمية مهارات التنظيم الذاتي جميعها تعتمد على الدور النشط للمتعلم.

إجراءات البحث:

أولا: اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" من كتاب الأحياء المقرر على طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢ /٢٠٢٣ لإعادة تنظيمها وفق مراحل التعلم القائم على التصميم.

ثانيًا: إعداد أوراق عمل الطالب في وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية":

تم إعداد أوراق عمل الطالب في وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" وفق التعلم القائم على التصميم، وتضمنت مجموعة من الأنشطة الاستقصائية وأنشطة التصميم المزودة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية يليها مجموعة من الأسئلة التي تشجع الطلاب على ممارسة مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي، وقد اشتملت أوراق العمل على العناصر التالية:

١-**مقدمة أوراق العمل:** وتضمنت الهدف من أوراق العمل، بجانب بعض الإرشادات التي يجب على الطالب إتباعها أثناء دراسة الوحدة مزودة بالصور الدالة عليها.

٢-**أوراق عمل الدروس وعرضها:** وتضمنت سبعة دروس روعي في عرضها ما يلي:

- وضع أنشطة ملائمة لطبيعة التعلم القائم على التصميم.
- تحديد اسم كل نشاط، وأهدافه، وأدواته، وخطوات العمل به بصورة واضحة.
- تنوع الأنشطة المستخدمة، وتوجيهها نحو تنمية الفهم العميق، والتنظيم الذاتي.
- صياغة الأنشطة العلمية بشكل يتسم بالدقة والصحة العلمية، مع الاستعانة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية.
- الاهتمام بالصياغة اللغوية للعبارات الواردة بأوراق العمل.

٣- **أسئلة التقويم:** تضمنت أوراق العمل مجموعة من أسئلة التقويم بنهاية أوراق عمل كل درس، مع مراعاة التنوع في أسئلة التقويم، وقياسها للأهداف بكل مستوياتها، وقياسها لمهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي.

٤- **المراجع:** تم تزويد أوراق العمل بمجموعة من المراجع العلمية التي قد يستفيد منها الطلاب في حل الأنشطة والتوسع حول موضوعات الدروس.

ثالثًا: إعداد دليل المعلم في الوحدة المختارة وفق التعلم القائم على التصميم:

تم إعداد دليل للمعلم في وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" وفق التعلم القائم على التصميم، كي يسترشد به في تدريس موضوعات الوحدة، وذلك لتحقيق الأهداف المرجوة منها، وقد اشتمل هذا الدليل على:

١- **مقدمة الدليل:** وتضمنت هدف الدليل، وتعريف المعلم بمراحل التعلم القائم على التصميم، كما تضمنت نبذة مختصرة عن مهـارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي.

٢- **توجيهات عامة للمعلم عند استخدام التعلم القائم على التصميم:** وتضمنت مجموعة من الإرشادات والتوجيهات العامة التي ينبغي على المعلم مراعاتها أثناء تدريس الوحدة المختارة وفق التعلم القائم على التصميم.

٣- **الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المختارة:** واشتملت بيانًا بموضوعات الوحدة وعدد الحصص الدراسية اللازمة لتدريسها، وعددها (١٠) حصص دراسية.

جدول (١) دروس وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية" كما قدمتها خطة الوزارة، وكما قدمها دليل المعلم

م	دروس الوحدة كما قدمتها خطة الوزارة	دروس الوحدة في دليل المعلم	عدد الحصص
١	التغذية الذاتية (٦) حصص	التغذية في النباتات الخضراء	١
		امتصاص الماء في النباتات الخضراء	١
		امتصاص الأملاح في النباتات الخضراء	١
		عملية البناء الضوئي	١
		التفاعلات الضوئية واللاضوئية في البناء الضوئي	٢
٢	التغذية غير الذاتية والهضم	الهضـــم	٢

م	دروس الوحدة كما قدمتها خطة الوزارة	دروس الوحدة في دليل المعلم	عدد الحصص
	(٤) حصص	الهضـــم فـــي الأمعاء	٢

يتضح من الجدول السابق أنه تم تقسيم الوحدة إلى سبعة دروس على مدار (١٠) حصص دراسية وهى نفس فترة تدريسها وفق خطة الوزارة.

٤- **الأهداف العامة للوحدة:** وتضمنت الأهداف العامة التي ينبغي أن تتحقق لدى الطلاب بانتهاء دراسة الوحدة، وتنوعت هذه الأهداف بين معرفية، ومهارية، ووجدانية.

٥- **دروس الوحدة:** وتضمنت دروس الوحدة وخطة السير في كل درس.

٦- **المراجع:** تم وضع قائمة ببعض المراجع العلمية التي تم الاستعانة بها في إعداد دليل المعلم، والتي قد يستفيد منها المعلم في إثراء المادة العلمية.

وقد تم عرض أوراق عمل الطالب، ودليل المعلم على مجموعة من الخبراء والمحكمين (*)، لإبداء آرائهم حول:

- مدى وضوح دور كل من المعلم والطالب في التعلم القائم على التصميم.
- مدى مناسبة الأنشطة الواردة بأوراق العمل لمستوى الطلاب.
- مدى مساهمة الأنشطة أوراق العمل في تنمية الفهم العميق والتنظيم الذاتي.
- الصحة العلمية والسلامة اللغوية للمعلومات الواردة بأوراق العمل ودليل المعلم.

وقد أكد السادة المحكمون على صلاحية أوراق العمل ودليل المعلم للاستخدام، مع الإشارة إلى ضرورة إضافة بعض الأنشطة بأوراق العمل، وتعديل صياغة بعض الأهداف العامة للوحدة، وبعض الأهداف الإجرائية للدروس، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة حتي أصبحت أوراق العمل** ودليل المعلم*** في صورتهما النهائية.

(*) ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.
(**) ملحق (٢) أوراق عمل الطالب.
(***) ملحق (٣) دليل المعلم.

رابعا: إعداد اختبار مهارات الفهم العميق، وضبطه إحصائيًا:

تم إعداد اختبار مهارات الفهم العميق وفق الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار**: استهدف الاختبار قياس مستوى مهارات الفهم العميق (الشرح (الوصف) – التفسير – التطبيق – المنظور – المعرفة الذاتية – التعاطف) لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٢- **بناء مفردات الاختبار**: تم بناء مفردات الاختبار من خلال مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات الفهم العميق.

٣- **وصف الاختبار**: اشتمل الاختبار على (٣٠) مفردة (تضمنت مفردات اختيار من متعدد، ومفردات مفتوحة النهاية)، ويمثل الجدول التالي جدول مواصفات الاختبار.

جدول (٢) جدول مواصفات اختبار مهارات الفهم العميق

م	المهارة	أرقام المفردات	عدد الأسئلة
١	الشرح (الوصف)	١،٢،٣،٤،٥	٥
٢	التفسير	٦،٧،٨،٩،١٠	٥
٣	التطبيق	١١،١٢،١٣،١٤،١٥	٥
٤	المنظور	١٦،١٧،١٨،١٩،٢٠	٥
٥	المعرفة الذاتية	٢١،٢٢،٢٣،٢٤،٢٥	٥
٦	التعاطف	٢٦،٢٧،٢٨،٢٩،٣٠	٥
المجموع			٣٠

٤- **طريقة تصحيح الاختبار**: يتكون الاختبار من (٣٠) مفردة تقيس ست مهارات بالنسبة لمهارات(الشرح (الوصف)- التفسير – التطبيق- المنظور) تتكون من مجموعة من أسئلة الاختيار من متعدد لكل سؤال درجة واحدة، أما **مهارات (المعرفة**

الذاتية – التعاطف) فأسئلتها مفتوحة النهاية تتطلب من الطالب الإجابة عنها كتابةً ولكل إجابة صحيحة درجة واحدة، وبذلك يكون المجموع الكلي للاختبار (٣٠) درجة.

٥- **صياغة تعليمات الاختبار**: تم مراعاة الدقة والوضوح عند صياغة تعليمات الاختبار حتى يسهل على الطالب إتباعها عند الإجابة عنه.

٦- **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار على (٣٥) طالب وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بمدرسة سنباط الثانوية المشتركة، إدارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، وذلك بهدف تحليل الاختبار لحساب صدقه وثباته، وتحديد زمنه.

➢ **صـــدق الاختبـــار:**

تم حساب صدق الاختبار بالطرق التالية:

أ) الصـــدق الظاهري (صدق المحكمـــين):

وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمحكمين لإبداء آرائهم حول:

- مدى مناسبة مفردات الاختبار لقياس مهارات الفهم العميق، ولمستوى الطلاب.
- مدى مناسبة تعليمات الاختبار وكفايتها.
- الصحة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار.

وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة تعديل بعض مفردات الاختبار، وكذلك تعديل صياغة بعض البدائل في بعض المفردات، وقد أجريت التعديلات اللازمة.

ب) صدق الاتساق الداخلي (فرج،٢٠٠٧،٢٨٣): عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التي تقيسها محذوفًا منها درجة المفردة، ومعامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للاختبار محذوفًا منها درجة المهارة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التي تقيسها ومعامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار

المفردة	المهارة التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة والمهارة التي تقيسها	معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للاختبار	المفردة	المهارة التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة الفرعية	معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للاختبار
١	الشرح (الوصف)	٠,٥٨٩**	٠,٤٤٦**	١٦	المنظور	٠,٧٤٤**	٠,٤٧٩**
٢		٠,٣٤٩*		١٧		٠,٨٦٣**	
٣		٠,٥٢١**		١٨		٠,٦٩٣*	
٤		٠,٨٥٧**		١٩		٠,٨٢٠**	
٥		٠,٨٣٩**		٢٠		٠,٧٩١**	
٦	التفسير	٠,٤٦٨**	٠,٥٠٣**	٢١	المعرفة الذاتية	٠,٨٤٥**	٠,٥٢٧**
٧		٠,٤٢٣**		٢٢		٠,٨٠٢**	
٨		٠,٥٥٦**		٢٣		٠,٨٠٣**	
٩		٠,٨٦٦**		٢٤		٠,٨٢٧**	
١٠		٠,٤٦٩**		٢٥		٠,٦٤٢ **	
١١	التطبيق	٠,٣٤٩*	٠,٦٨٤**	٢٦	التعاطف	٠,٧٩٩**	٠,٦١١**
١٢		٠,٥٠٧**		٢٧		٠,٦٤٣**	
١٣		٠,٥٠٤**		٢٨		٠,٧٦٠**	
١٤		٠,٧٨٠**		٢٩		٠,٨١٥**	
١٥		٠,٦٣١**		٣٠		٠,٨٤٣**	

** دالة عند مستوى ٠,٠١ * دالة عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الارتباط بين درجة المفردة في كل مهارة ودرجة المهارة التي تقيسها تتراوح بين (٠,٣٤٩) و(٠,٨٦٦) وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و(٠,٠١)، وقيم معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للاختبار تتراوح بين(٠,٤٤٦) و(٠,٦٨٤) وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات الفهم العميق.

- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤) معامل ثبات ألفا للمهارات وللدرجة الكلية لاختبار مهارات الفهم العميق

المهارة	الشرح	التفسير	التطبيق	المنظور	المعرفة الذاتية	التعاطف	الاختبار ككل
معامل ثبات ألفا	٠,٨٠٩	٠,٧٥٦	٠,٧٧٢	٠,٩١٥	٠,٩١٥	٠,٩٠٨	٠,٩٢٣

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ألفا للاختبار تراوحت بين (٠,٧٥٦:٠,٩٢٣) وهى قيم مرتفعة، مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

- **الزمن المناسب للاختبار**: تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات الاختبار ككل باستخدام معادلة حساب الزمن **(السيد، ٢٠٠٨، ٤٦٧)**، وبلغ زمن الإجابة عن الاختبار (٣٥) دقيقة، بالإضافة إلى خمس دقائق تعليمات، وبذلك يكون زمن الإجابة عن الاختبار(٤٠) دقيقة.

٧- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، وتحديد زمنه أصبح الاختبار(*) في صورته النهائية، وصالح للتطبيق على مجموعة البحث.

خامسا: إعداد مقياس مهارات التنظيم الذاتي، وضبطه إحصائيًا:

تم إعداد مقياس مهارات التنظيم الذاتي، وفق الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من المقياس**: استهدف المقياس قياس مستوى مهارات التنظيم الذاتي (تحديد الهدف – التخطيط – تنظيم المعلومات– إدارة الوقت – المراقبة الذاتية التقييم الذاتي) لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

(*) ملحق (٤) اختبار مهارات الفهم العميق.

٢- **بناء مفردات المقياس:** تم بناء مفردات المقياس من خلال مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات التنظيم الذاتي.

٣- **وصف المقياس:** اشتمل المقياس على(٣٠) مفردة تقيس ستة مهارات، ويمثل الجدول التالي جدول مواصفات المقياس.

جدول (٥) جدول مواصفات مقياس مهارات التنظيم الذاتي

المهارة	أرقام المفردات	عدد المفردات
تحديد الهدف	١،٢،٣،٤،٥	٥
التخطيط	٦،٧،٨،٩،١٠	٥
تنظيم المعلومات	١١،١٢،١٣،١٤،١٥	٥
إدارة الوقت	١٦،١٧،١٨،١٩،٢٠	٥
المراقبة الذاتية	٢١،٢٢،٢٣،٢٤،٢٥	٥
التقييم الذاتي	٢٦،٢٧،٢٨،٢٩،٣٠	٥
المجموع		٣٠

٤- **تقدير درجات المقياس:** تم تقدير درجات المقياس بناءًا على نظام سلم الاستجابة لكل عبارة في ثلاثة مستويات (تنطبق – تنطبق أحيانا – لا تنطبق)(٣-٢-١).

٥- **صياغة تعليمات المقياس:** تم مراعاة الدقة والوضوح عند صياغة تعليمات المقياس حتى يسهل على الطالب إتباعها عند الإجابة عنه.

٦- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للمقياس على (٣٦) طالب وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بمدرسة سنباط الثانوية المشتركة، إدارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، ذلك بهدف تحليل المقياس لحساب صدقه وثباته وتحديد زمنه.

➢ **صـــدق المقياس:**

تم حساب صدق المقياس بالطرق التالية:

أ) الصـــدق الظاهري (صدق المحكمين):

وذلك من خلال عرض المقياس على مجموعة من الخبراء والمحكمين لإبداء آرائهم حول:

- مدى مناسبة مفردات المقياس لقياس مهارات التنظيم الذاتي، وللطلاب.
- الصحة العلمية واللغوية لعبارات المقياس، وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة تعديل بعض مفردات المقياس، وقد أجريت التعديلات اللازمة.

ب) صدق الاتساق الداخلي (فرج،٢٠٠٧،٢٨٣): عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التي تقيسها محذوفًا منها درجة المفردة، ومعامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للمقياس محذوفًا منها درجة المهارة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦) معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التي تقيسها،و معامل الارتباط بين درجةالمهارة والدرجة الكلية للمقياس

المفردة	المهارة التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة	معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للمقياس	المفردة	المهارة الفرعية التي تقيسها المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة	معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للمقياس
١	تحديد الهدف	*٠,٤١٦	**٠,٤٥٦	١٦	إدارة الوقت	**٠,٥١٣	**٠,٤٩٤
٢		**٠,٥١٣		١٧		**٠,٦٧١	
٣		**٠,٤٤٤		١٨		**٠,٦٢٥	
٤		**٠,٤٥٦		١٩		**٠,٧١٠	
٥		**٠,٦٧٠		٢٠		**٠,٤٩٤	
٦	التخطيط	**٠,٥٠٨	**٠,٤٤٥	٢١	المراقبة الذاتية	**٠,٦٧٩	**٠,٥٧١
٧		**٠,٤٧٠		٢٢		**٠,٨٣٠	
٨		**٠,٥٠٤		٢٣		**٠,٧٩٣	

٩		*٠,٣٦٥		٢٤		**٠,٧٣٠	
١٠		*٠,٣٧١		٢٥		**٠,٥٦٩	
١١	تنظيم المعلومات	**٠,٤٨٨	**٠,٥٤٥	٢٦	التقييم الذاتي	**٠,٦٦٥	**٠,٦٤١
١٢		*٠,٣٧١		٢٧		**٠,٦٥٢	
١٣		**٠,٥٠٤		٢٨		**٠٧٥٣	
١٤		*٠,٤٦١		٢٩		**٠,٧٢٩	
١٥		**٠,٤٨١		٣٠		**٠,٦٧٦	

**دالة عند مستوى ٠,٠١ *دالة عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الارتباط بين درجة المفردة في كل مهارة ودرجة المهارة التي تقيسها تتراوح بين (٠,٣٦٥) و(٠,٨٣٠) وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و(٠,٠١)، وقيم معامل الارتباط بين درجة المهارة الرئيسة والدرجة الكلية للمقياس تتراوح بين(٠,٤٤٥) و(٠,٦٤١) وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

- **ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٧) معامل ثبات ألفا للمهارات وللدرجة الكلية لمقياس مهارات التنظيم الذاتي

المهارة	تحديد الهدف	التخطيط	تنظيم المعلومات	إدارة الوقت	المراقبة الذاتية	التقييم الذاتي	الاختبار ككل
معامل ثبات ألفا	٠,٧٣٩	٠,٦٨٨	٠,٧٧١	٠,٨١٠	٠,٨٨٢	٠,٨٧٠	٠,٨٩٢

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ألفا للمقياس تراوحت بين (٠,٦٨٨: ٠,٨٩٢) وهى قيم مرتفعة، مما يدل على أن المقياس على درجة عالية من الثبات.

- **الزمن المناسب للمقياس:** تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات المقياس ككل باستخدام معادلة حساب الزمن (**السيد**، ٢٠٠٨، ٤٦٧)، وبلغ

زمن الإجابة عن المقياس (٢٠) دقيقة، بالإضافة إلى خمسة دقائق تعليمات، وبذلك يكون زمن الإجابة عن المقياس(٢٥) دقيقة.

٧- **الصورة النهائية للمقياس:** بعد التأكد من صدق وثبات المقياس وتحديد زمنه، أصبح المقياس(*) في صورته النهائية، وصالح للتطبيق على مجموعة البحث.

سادسًا:إجراءات تنفيذ تجربة البحث: تمت إجراءات تنفيذ تجربة البحث كما يلي:

١- اختيار مجموعة البحث، والتصميم التجريبي:

تم اختيار مجموعة البحث من طالبات الصف الثاني الثانوي علمي بمدرسة الشهيد مختار كامل الثانوية بنات، التابعة لادارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، والشهيد أيمن السيد الدسوقي بنات، التابعة لإدارة ميت غمر التعليمية، محافظة الدقهلية، وقد بلغ عدد طالبات مجموعة البحث (٧١) طالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٣٧) طالبة تدرس وحدة "التغذية والهضم في الكائنات الحية "باستخدام التعلم القائم على التصميم، ومجموعة ضابطة عددها (٣٤) طالبة تدرس نفس الوحدة باستخدام الطريقة المتبعة في المدارس، والجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث تفصيليًا:

جدول (٨) التصميم التجريبي للبحث (مجموعتي البحث والمدارس التي اختيرت منها)

المدرسة	المجموعة	الفصل	عدد الطلاب
الشهيد مختار كامل الثانوية بنات بزفتى	التجريبية	٣/٢	٣٧
الشهيد أيمن السيد الدسوقي بنات بميت غمر	الضابطة	٤/٢	٣٤

٢- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق اختبار مهارات الفهم العميق ومقياس مهارات التنظيم الذاتي على طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية تحت ظروف واحدة مع الالتزام بالزمن المحدد لكل أداة، وذلك لمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي البحث.

(*) ملحق (٥) مقياس مهارات التنظيم الذاتي.

ولمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي البحث في مهارات الفهم العميق تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٩) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الفهم العميق

المهارة	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠٥	Sig
الشرح (الوصف)	٥	الضابطة	٣٤	١,٨٥	١,٠٤	٠,٢٩	غير دالة	٠,٧٧
		التجريبية	٣٧	١,٧٨	٠,٩٤			
التفسير	٥	الضابطة	٣٤	١,٨٨	٠,٩٧	١,٤٦	غير دالة	٠,١٤
		التجريبية	٣٧	١,٥٦	٠,٨٣			
التطبيق	٥	الضابطة	٣٤	١,٧٦	٠,٦٠	١,١٣	غير دالة	٠,٢٦
		التجريبية	٣٧	١,٥٦	٠,٨٣			
المنظور	٥	الضابطة	٣٤	١,٣٢	٠,٧٦	٠,٨١	غير دالة	٠,٤٢
		التجريبية	٣٧	١,١٦	٠,٨٩			
المعرفة الذاتية	٥	الضابطة	٣٤	١,٠٥	٠,٦٩	٠,٧٩	غير دالة	٠,٤٣
		التجريبية	٣٧	١,٢١	٠,٩٤			
التعاطف	٥	الضابطة	٣٤	١,١٧	٠,٧١	٠,٥١٧	غير دالة	٠,٦٠
		التجريبية	٣٧	١,٠٨	٠,٨٢			
الاختبار ككل	٣٠	الضابطة	٣٤	٩,٠٥	١,٩٦	١,٢٤	غير دالة	٠,٢١
		التجريبية	٣٧	٨,٣٧	٢,٥٧			

النتائج عند درجات حرية (د.ح) = ٦٩

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دالة إحصائيًا، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في مستوى مهارات الفهم العميق وذلك قبل تنفيذ تجربة البحث.

وبالمثل لمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي البحث في مهارات التنظيم الذاتي تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة و المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي، كما يلي:

جدول (١٠) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي

المهارة	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠٥	Sig
تحديد الهدف	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٤٧	١,٠٥	٠,٢٢	غير دالة	٠,٨٢
		التجريبية	٣٧	٧,٥٤	١,٥٥			
التخطيط	١٥	الضابطة	٣٤	٦,٩٧	١,٥٢	٠,٣٩	غير دالة	٠,٦٩
		التجريبية	٣٧	٦,٨٣	١,٣٠			
تنظيم المعلومات	١٥	الضابطة	٣٤	٦,٩٤	١,٢٠	١,٣٩	غير دالة	٠,١٦
		التجريبية	٣٧	٧,٣٢	١,١٠			
إدارة الوقت	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٨٨	١,٠٦	٠,٦٣	غير دالة	٠,٥٢
		التجريبية	٣٧	٧,٧٠	١,٢٨			
المراقبة الذاتية	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٨٨	١,٠٦	١,٤٨	غير دالة	٠,١٤
		التجريبية	٣٧	٧,٤٥	١,٣٠			
التقييم الذاتي	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٧٦	١,١٠	٠,٤٩	غير دالة	٠,٦٢
		التجريبية	٣٧	٧,٨٩	١,٠٤			
المجموع	٩٠	الضابطة	٣٤	٤٤,٩١	٣,١٩	٠,١٩	غير دالة	٠,٨٤
		التجريبية	٣٧	٤٤,٧٥	٣,٤٦			

النتائج عند درجات حرية (د.ح) = ٦٩

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دالة إحصائيًا، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في كلًا من المهارات الفرعية وفي مقياس مهارات التنظيم الذاتي ككل وذلك قبل تنفيذ تجربة البحث.

٣- التـدريس لمجموعتي البحث:

تم تدريس الوحدة المختارة "**التغذيـة والهضم فـي الكائنـات الحيـة**" لمجموعتي البحث ببداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣، واستغرقت مدة التدريس (١٠) حصص بواقع ثلاث حصص بالأسبوع أي حوالي ثلاثة أسابيع ونصف في الفترة من الأحد ٢٠٢٢/١٠/٢حتى الاثنين ٢٠٢٢/١٠/٢٤، حيث تم تدريس الوحدة بالطريقة المتبعة في المدارس لطالبات المجموعة الضابطة، وباستخدام التعلم القائم على التصميم لطالبات المجموعة التجريبية.

٤- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

تم تطبيق اختبار مهارات الفهم العميق ومقياس التنظيم الذاتي على طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم رصد النتائج تمهيدًا للمعالجة الإحصائية.

نتائج البحث:

أولا: عرض النتائج المرتبطة بالفرض الأول، ومناقشتها، وتفسيرها:

لاختبار مدى صحة الفرض الأول الذي ينص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق على مستوى المهارات الفرعية والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية".

تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات غير المرتبطة لبيان دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية باختبار مهارات الفهم العميق، وحساب حجم الأثر لمعرفة التباين في درجات المتغير التابع الذي يرجع إلى المتغير المستقل، عن طريق حساب قيمة مربع إيتا $\eta 2$ من خلال المعادلة التالية

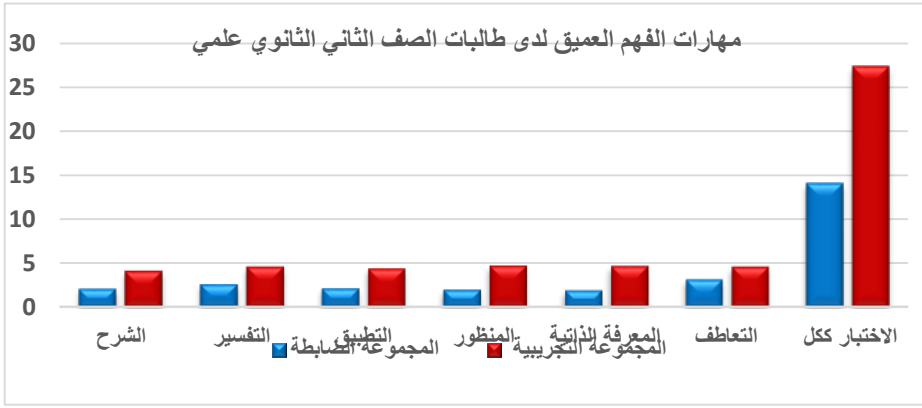
(أبو حطب وصادق، ١٩٩١، ٤٣٩): مربع إيتا (η2) = $\frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{درجات الحرية}}$ ، كما يتضح بالجدول التالي:

جدول (١١) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق

المهارة	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠١	Sig	حجم الأثر η^2
الشرح	٥	الضابطة	٣٤	٢,١٤	١,١٣	٨,٤١	دالة	٠,٠٠	٠,٥٠
		التجريبية	٣٧	٤,١٨	٠,٩٠				
التفسير	٥	الضابطة	٣٤	٢,٦٤	١,٠٤	١٠,٠٨	دالة	٠,٠٠	٠,٥٩
		التجريبية	٣٧	٤,٦٤	٠,٥٨				
التطبيق	٥	الضابطة	٣٤	٢,١٧	٠,٩٦	١٠,١٨	دالة	٠,٠٠	٠,٦٠
		التجريبية	٣٧	٤,٤٣	٠,٨٩				
المنظور	٥	الضابطة	٣٤	٢,٠٠	١,٣٧	١١,١٧	دالة	٠,٠٠	٠,٦٤
		التجريبية	٣٧	٤,٧٦	٠,٤٧				
المعرفة الذاتية	٥	الضابطة	٣٤	١,٩٤	١,٠٩	١٣,٦٢	دالة	٠,٠٠	٠,٧٢
		التجريبية	٣٧	٤,٧٢	٠,٥٦				
التعاطف	٥	الضابطة	٣٤	٣,١٧	١,٤٢	٥,٧٠	دالة	٠,٠٠	٠,٣٢
		التجريبية	٣٧	٤,٦٤	٠,٦٣				
الاختبار ككل	٣٠	الضابطة	٣٤	١٤,٠٨	٣,٢٥	٢٠,٥١	دالة	٠,٠٠	٠,٨٥
		التجريبية	٣٧	٢٧,٣٢	٢,١٠				

النتائج عند درجات حرية (د.ح) =٦٩

ويمكن تمثيل متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في المهارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار مهارات الفهم العميق في الشكل التالي:



شكل (٢) الرسم البياني لمتوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في المهارات الفرعية واختبار مهارات الفهم العميق ككل

يتضح مما سبق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الفهم العميق على مستوى المهارات الفرعية والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.

كما تشير قيمة مربع إيتا η^2 التي تراوحت من (٠,٣٢) إلى (٠,٨٥) إلى وجود حجم تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة (التعلم القائم على التصميم) على المتغير التابع (مهارات الفهم العميق) وذلك على مستوى المهارات الفرعية والدرجة الكلية للاختبار، مما يدل على فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول، وتتفق هذه النتائج مع نتائج بحوث ودراسات كل من: **هاني والدمرداش (٢٠١٥)، وكوهن، وأخرون (Kuhn et al., 2017)، والجبوري (٢٠١٩)، ومعمر (٢٠١٩)، والنادي (٢٠٢٢)** التي استخدمت معالجات تدريسية تعتمد نشاط الطالب في تنمية مهارات الفهم العميق في الأحياء.

ويرجع ذلك إلى أن: التعلم القائم على التصميم ساهم في إيجاد بيئة تعليمية محفزة لتنمية مهارات الفهم العميق من خلال أنشطة ومهام التصميم والاستقصاء الفردية أو الجماعية المختلفة، فتَحَسُنْ مهارة **الشرح (الوصف)** يرجع بصورة أساسية إلى ممارسة الطالبات لأنشطة التصميم والأنشطة الاستقصائية التي تحثهم على تقديم وصف متقن ومدعم للظواهر والمفاهيم والحقائق، وشرح وظائف ومكونات الأشياء، مثل: وصف الشعيرة الجذرية، والبلاستيدة الخضراء، والورقة، والبناء الضوئي، والجهاز الهضمي، ومكوناته.

أما تَحَسُنْ مهارة **التفسير** فيرجع إلى ممارسة الطالبات لأنشطة تحثهم على تفسير وترجمة الظواهر والأحداث، وعقد مقارنات بينها مثل تفسير التفاعلات الضوئية في البناء الضوئي، والمقارنة بينها وبين التفاعلات اللاضوئية. وتَحَسُنْ مهارة **التطبيق** يرجع إلى ممارسة الطالبات لأنشطة تحثهم استخدام المعرفة العلمية في مواقف وسياقات جديدة، مثل: التعبير عن المعلومات بأشكال ورسوم تخطيطية ورسوم بيانية.

ويرجع تَحَسُنْ مهارة **المنظور** إلى ممارسة الطالبات لأنشطة تحثهم على رؤية الأشياء بصورة عامة، وربط المقدمات والملاحظات والخروج بتعميم أو استنتاج عام.ويرجع تَحَسُنْ مهارة **المعرفة الذاتية** إلى ممارسة الطالبات لأنشطة التصميم والأنشطة الاستقصائية التي تحثهم على الوعي والتأمل في معنى التعلم والخبرة والخروج بمعرفة خاصة بهم عن التغذية والهضم في الكائنات الحية. ويرجع تَحَسُنْ مهارة **التعاطف** إلى ممارسة الطالبات لأنشطة تحثهم على التعاطف مع وجهات نظر أخرى، وتبني مشاعر الأخرين ورؤيتهم للعالم.

ثانيًا:عرض النتائج المرتبطة بالفرض الثاني، ومناقشتها، وتفسيرها:

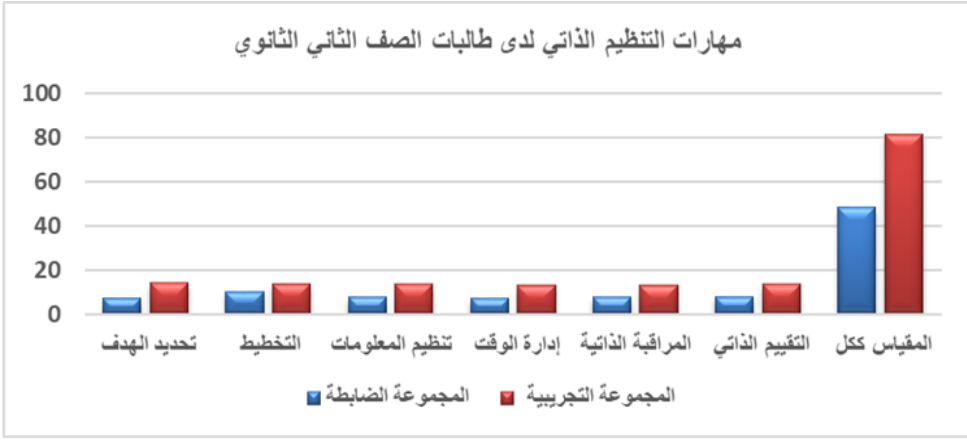
لاختبار مدى صحة الفرض الثاني الذي ينص على:"توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لمقياس مهارات التنظيم الذاتي على مستوى المهارات الفرعية والاختبار ككل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار"ت" للمجموعات غير المرتبطة لبيان دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية بمقياس مهارات التنظيم الذاتي، وحساب حجم الأثر (η^2)، كما يتضح بالجدول التالي:

جدول (١٢) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التنظيم الذاتي

المهارة	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠١	Sig	حجم الأثر η^2
تحديد الهدف	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٤٤	١,٢٥	٢٦,٣٧	دالة	٠,٠٠	٠,٩١
		التجريبية	٣٧	١٤,١٦	٠,٨٦				
التخطيط	١٥	الضابطة	٣٤	١٠,١٤	١,٨٧	١٠,٤٣	دالة	٠,٠٠	٠,٦١
		التجريبية	٣٧	١٣,٩٤	١,١٢				
تنظيم المعلومات	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٧٣	١,٦٧	١٦,٨٦	دالة	٠,٠٠	٠,٨٠
		التجريبية	٣٧	١٣,٥٩	١,٢٣				
إدارة الوقت	١٥	الضابطة	٣٤	٧,١٧	١,٨٦	١٢,٠٩	دالة	٠,٠٠	٠,٦٨
		التجريبية	٣٧	١٣,٠٥	٢,١٩				
المراقبة الذاتية	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٧٠	٢,٠٦	١٠,٩٧	دالة	٠,٠٠	٠,٦٤
		التجريبية	٣٧	١٣,١٣	٢,٠٩				
التقييم الذاتي	١٥	الضابطة	٣٤	٧,٩٧	١,٥٠	١٣,٤٣	دالة	٠,٠٠	٠,٧٢
		التجريبية	٣٧	١٣,٤٣	١,٨٧				
المجموع	٩٠	الضابطة	٣٤	٤٨,١٧	٤,٨٩	٢٥,٦٦	دالة	٠,٠٠	٠,٩١
		التجريبية	٣٧	٨١,٣٢	٥,٨٨				

النتائج عند درجات حرية (د.ح) =٦٩

ويمكن تمثيل متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في المهارات الفرعية والدرجة الكلية لمقياس التنظيم الذاتي في الشكل البياني التالي:



شكل (٣) الرسم البياني لمتوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في المهارات الفرعية ومقياس مهارات التنظيم الذاتي ككل

يتضح مما سبق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدى لمقياس مهارات التنظيم الذاتي على مستوى المهارات الفرعية والمقياس ككل لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما تشير قيمة مربع إيتا η^2 التي تراوحت من (٠,٦١) إلى (٠,٩١) إلى وجود حجم تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة (التعلم القائم على التصميم) على المتغير التابع (مهارات التنظيم الذاتي) وذلك على مستوى المهارات الفرعية والدرجة الكلية للمقياس، مما يدل على فاعلية التعلم القائم على التصميم في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من **محمد (٢٠١٨)، والبهنساوي؛ والسيد (٢٠١٩)**، التي استخدمت معالجات تدريسية تقوم على نشاط الطالب في تنمية بعض مهارات التنظيم الذاتي في الأحياء.

ويرجع ذلك إلى أن: التعلم القائم على التصميم اعتمد على توظيف معارف وخبرات الطالبات في موضوع "التغذية والهضم في الكائنات الحية" في تصميم مشروعات وتقارير بحثية لحل تحدي أو مشكلة ما يتم عرضها في بداية الدرس، وذلك باستخدام عمليات التصميم: تحديد المشكلة، والتخيل، والتخطيط، وتصميم نموذج أولى للحل، واختبار وتقييم الحل، وإعادة التصميم في ضوء نتائج التقييم، والتعميم، وقد أسهمت تلك العمليات، والأنشطة الاستقصائية المتضمنة بها في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى الطالبات؛ حيث نَمت قدرتهن على تحديد الأهداف تحديدًا دقيقًا وصياغاتها في أسئلة محددة لبحث الإجابة عنها، و**التخطيط** الجيد لاقتراح حلول لتلك الأسئلة، و**تنظيم وترتيب المعلومات** وبناء علاقات وروابط بينها لاستنتاج إجابات

دقيقة للأسئلة المقترحة، وذلك من خلال أداء المهام وفق زمن محدد **وإدارة وقت** الأنشطة بطريقة جيدة، كما ساعدت تلك العمليات في تنمية قدرة الطالبات على ملاحظة أدائهن للمهام بطريقة منظمة وتحديد مدى انجازهن للأهداف وآلية تعديلها تبعًا لنتائج تلك الملاحظة مما أسهم في تنمية مهاراتى **المراقبة والتقييم الذاتي** لدى الطالبات.

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- ضرورة تطوير مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ التعلم القائم على التصميم.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الأحياء عن التعلم القائم على التصميم باعتباره أحد معايير العلوم للجيل القادم، ويسهم في تحقيق العديد من نواتج التعلم المستهدفة.
- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة نظرا لأهميتها لديهم.

مقترحات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن اقتراح إجراء البحوث والدراسات التالية:

- فاعلية التعلم القائم على التصميم في تعليم الأحياء لتنمية المهارات العملية والتعلم الذاتي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- فاعلية التعلم القائم على التصميم في تدريس العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- استخدام معالجات تدريسية أخري في تعليم الأحياء لتنمية مهارات الفهم العميق والتنظيم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع العلمية:

أبو حطب، فؤاد؛ وصادق، آمال(٢٠٠٧). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية* . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو زيد، أماني محمد عبدالحميد (٢٠١٩). فعالية وحدة معدة وفق مدخل التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التنظيم الذاتي والاتجاهات البيئية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. ٢٢ (٨)،١-٤٤.

أحمد، جهاد عصام محمود (٢٠٢٢) . فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المتمركز حول المشكلة لتدريس وحدة الكيمياء بمحتوى مناهج العلوم في تنمية مهارات الفهم العميق ودافعية الإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة التربية في القرن ٢١ للدراسات التربوية والنفسية*. كلية التربية : جامعة مدينة السادات، العدد ٢١، ٣٢-٥١.

أحمد، شيماء أحمد محمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتيًا في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠ (١)،٢٥١-٢٩٥.

البهنساوي، عبير عبد الحليم محمد؛ والسيد، مرفت إبراهيم محمد (٢٠١٩). تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل الأكاديمي في مادة الأحياء باستخدام استراتيجية المهمة المنظمة ذاتيًا بالصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، ٤ (٩٥)،٥١١-٥٩٠.

جابر، جابرعبدالحميد (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم : تنمية وتعميق*. القاهرة : دار الفكر العربي.

الجبوري، برهان محمد كفطان (٢٠١٩). تطوير منهج الأحياء في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) وفاعليته في تنمية التحصيل والفهم العميق وحل المشكلات البيولوجية لدى طلاب المرحلة الإعدادية في العراق. *المؤتمر الدولي السنوي الثالث لقطاع الدراسات العليا والبحوث : البحوث التكاملية طريق التنمية*، مجلد(١). ٣٩٥-٤٢٥.

الجزرة، أماني عبدالله (٢٠٢٠). *فاعلية المدخل التكاملي في تدريس العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير، معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

الجهوري، ناصر بن على بن محمد(٢٠١٢). فاعلية استراتيجية الجدول الذاتى . K W .L H فى تنيمة الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسى بسلطنة عمان. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،العدد ٣٢، الجزء الأول،١١- ٥٨.

خبراء مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، جمهورية مصر العربية (٢٠١٢). *الإطار العام لمناهج المرحلة الثانوية العامة*. القاهرة : مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.

خليفة، محمد عبدالموجود علي (٢٠٢١). *تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية*. رسالة دكتوراة، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية : جامعة عين شمس.

الراشدية، فاطمة بنت حمد بن مسلم (٢٠١٩). *أثر تدريس العلوم باستخدام التصميم الهندسي في اكتساب المفاهيم المشتركة ومهارات التصميم الهندسي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية : جامعة السلطان قابوس، عمان.

رشوان، ربيع عبده (٢٠٠٦). *التعلم المنظم ذاتيًا وتوجهات أهداف الإنجاز*. القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٢). *تدريس العلوم للفهم: رؤية بنائية*.عالم الكتب: القاهرة.

سليمان، تهاني محمد(٢٠٢١). فعالية بعض الإستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي في العلوم بالمرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية*، كلية التربية: جامعة سوهاج،٨١ ، ٢٧٧-٣٣٣.

السنور ،ابراهيم يوصف ابراهيم محمد (٢٠٢١). *فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق وخفض العبء المعرفي في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير، كلية التربية: جامعة كفر الشيخ.

عبدالطيف؛ أسامة جبريل أحمد؛ ومهدي، ياسر سيد حسن؛ وابراهيم، سالي كمال (٢٠٢٠). فاعلية النظام التدريسي القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدي طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، العدد٢١،٣٠٧-٣٤٩.

عبدالكريم، سحر محمد (٢٠١٨). أثر التفاعل بين استخدام مدخل التعلم بالتصميم وتفضيلات التعلم في تنمية العمليات المعرفية لمفاهيم الطاقة الكهربية وعادات

العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. ٢ (١٢)، ٣٧-١٢٠.

عز الدين، سحر محمد يوسف (٢٠٢١) . أثر الإخفاق المنتج في بيئة الاستقصاء الرقمي على تنمية الفهم العميق والتحصيل في الكيمياء العضوية وتوجه الهدف لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، العدد ٢٢، ٢٩٠-٣٢٩.

عفانة، نداء عزو اسماعيل؛ وعبدالمنعم، عبدالله محمد؛ والناقة، صلاح أحمد عبدالهادي (٢٠٢١). فاعلية برنامج تعليمي مقترح في العلوم قائم على نظرية دي بونو لتنمية مهارات التفكير الجانبي والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، الجامعة الإسلامية بغزة،٢٩(٢)،١٤٥-١٦٨.

عواض، رانيا عصمت عبده سليمان (٢٠٢١). *استخدام الجدال العلمي المستند إلى الاستقصاء لتحسين الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. رسالة ماجستير ، جامعة طنطا : كلية التربية.

غانم، تفيدة سيد أحمد (٢٠١٥) . وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي. *المجلية المصرية للتربية العلمية، ١٨* (١)، ١-٥٤.

فرج، صفوت (٢٠٠٧). *القياس النفسي* . ط٦، القاهرة : دار الأنجلو المصرية.

قطامي، يوسف؛ وعمور، أميمة (٢٠٠٥). *عادات العقل والتفكير : النظرية والتطبيق*.عمان : دار الفكر للنشر والتوزيع.

كمال، مدحت محمد ؛ وعرفة، صلاح الدين (٢٠١٢) . *وثيقة منهج الأحياء : المرحلة الثانوية*، القاهرة : وزارة التربية والتعليم : مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.

اللقاني، أحمد حسين؛ والجمل، على (٢٠٠٨). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. الطبعة الثانية، القاهرة : عالم الكتب.

محمد، حنان محمود (٢٠١٨). فعالية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير التأملي والتنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ٩ (١٩)،١٢٣-١٥٨.

معمر، أماني مرزق محمود (٢٠١٩). *استخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الفهم العميق في مادة العلوم الحياتية لدي طالبات الصف العاشر*. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية: غزة.

المولد، نبيلة عاتق نويمي (٢٠١٩). فاعلية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. *المجلة العربية للتربية النوعية: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب*، العدد ٨، ٣٧-٨٦.

النادي، آية فاروق عبدالفتاح (٢٠٢٢). *تطوير مناهج الأحياء في ضوء نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق والتفكير الإيجابي والمشاركة المجتمعية لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراة، كلية التربية : جامعة المنصورة.

هاني، مرفت حامد محمد؛ والدمرداش، محمد السيد أحمد (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*،١٨ (٦)، ٨٩-١٥٦.

Abd Ali, I. R. & Al Kadhimi,H.,M.,J.(2021). Deep understanding skills and their relationship to mathematical modelling among fifth graders.*Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) .12*(13), 3433-3443.

Aguila-Gomez, M. (2018). Students' Motivation toward Science Learning and Achievement in Biological Sciences in a Self-Regulated Learning Environment. *Journal of Education and Society, 2*(1), 1-12.

Ambreen, M., Haqdad, A., & Saleem, W. A. (2016). Fostering self-regulated learning through distance education: A case study of M. Phil secondary teacher education program of Allama Iqbal Open University. *Turkish Online Journal of Distance Education ,17*(3). 120-135.

Azizan, S.A. & Abu Shamsi, N. (2022). Design-Based Learning as a Pedagogical Approach in an Online Learning Environment for Science Undergraduate Students. Front. Educ. 7:860097. doi: 10.3389/feduc .2022.860097 .

Bhakti Karyadi,B,. Ansori, I. Aswin ,P.(2019). Understanding Skill of Junior High School Students on Environmental Pollution Topic by Environmental-based Science Learning. *Journal of Physics: Conf. Series 1233* (1) .1-8.

Boyle, J. (2019). Teaching gravitational waves in the lower secondary school. Part III. Monitoring the effect of a STEM intervention on students' attitudes, self-efficacy, and

achievement. *Physics Education,54*(2),025007. https://doi.org/10.1088/1361-6552/aaf771.

Bybee, R. (2012).The Next Generation Science Standards: Implications for biology Education, *The American Biology Teacher,74*(8),542-549.

Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. Journal of Research in Science Teaching. *The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 37*(2), 109-138.

Clark, N. M., & Zimmerman, B. J. (1990). A social cognitive view of self-regulated learning about health. *Health Education Research, 5*(3), 371-379.

D'Angelo, T., Thoron, A.C., & Bunch, J.C. (2019). What is Understanding By Design (UbD)? EDIS.1-5. the UF/IFAS Department of Agricultural Education and Communication, January 2019.http:// edis. ifas. ufl. edu/wc322.

Daugherty, M. K. & Carter, V. (2018). the nature of interdisciplinary STEM education. In De Vries, M.G. (Ed), *Handbook of Technology Education* (PP.159-171), Springer international handbooks of education. doi: 10.1007/978-3-319-44687 -5_67.

Doppelt,Y&Mehalik,M.M.(2008). Engagement and Achievements: A Case Study of Design-Based Learning in a Science Context. *Journal of Technology Education.19*(2).22-39.

English, L. D., King, D. (2015). STEM learning through engineering design: Fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education. 2*(14), 2-18.

Entwistle N. J. (2000). *Approaches to studying and levels of understanding: the influences of teaching and assessment*. In J. C. Smart (Ed.), Higher Education: Handbook of Theory and Research (Vol. XV) (pp. 156- 218). New York: Agathon Press.

Fried, E., Martin, A., Esler, A., Tran, A., & Corwin, L. (2020). Design-based learning for a sustainable future: student outcomes resulting from a biomimicry curriculum in an evolution course. *Evolution: Education and Outreach, 13*(1), 1-22.

Friesen,S&Scott,D.(2013). Inquiry-Based Learning: A Review of the Research Literature. *Paper prepared for the Alberta Ministry of Education*,1-32.

Göransson, A. C. (2021). *Crossing the threshold: Visualization design and conceptual understanding of evolution* (Doctoral dissertation, Linköping University Electronic Press).

Gómez Puente,S.M. (2021). Design-Based Learning in Engineering Education. In book: Design-Based Concept Learning in Science and Technology Education. Editors: Ineke Henze and Marc J. de Vries. The Netherlands: The Library of Congress Cataloging.

Hacıoğlu, Y., & Sarı, U. (2022). Entrepreneurship, STEM attitude, and career interest development through 6E learning byDeSIGN™ model based STEM education. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-21.

Hamel, C., Turcotte, S., Laferrière, T. & Bisson, N. (2015). Improving Students' Understanding and Explanation Skills Through the Use of a Knowledge Building Forum. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, *50*(1), 181–199.

Hoops, L. D., Yu, S. L., Wang, Q., & Hollyer, V. L. (2016). Investigating postsecondary self-regulated learning instructional practices: The development of the self-regulated learning observation protocol. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 28*(1), 75-93.

Han, H. J., & Shim, K. C. (2019). Development of an engineering design process-based teaching and learning model for scientifically gifted students at the Science Education Institute for the Gifted in South Korea. *Asia-Pacific Science Education, 5*(1), 1-18.

Hoyle, R. H. & Bradfield, E. K. (2010). Measurement and modeling of selfregulation: Is standardization a reasonable goal?, Manuscript Prepared for the National Research Council Workshop on Advancing Social Science Theory: The Importance of Common Metrics, Washington, DC, February 28-26, 1-39.

Kim, P., Suh, E., & Song, D. (2015). Development of a design-based learning curriculum through design-based research for a technology-enabled science classroom. Educational Technology Research and Development, 63(4), 575-602.

King ,C.,(2016). Geoscience Education: Indoor and Outdoor Chapter1 Fostering Deep Understanding Through the Use of Geoscience Investigations, Models and Thought Experiments: The Earth Science Education Unit and Earth learning, idea, Experiences, Springer International publishing Switzerland.

Kırkıç, K. A., & Demir, B. (2020). Examination of pre-school students'self-regulation skills. Problems of Education in the 21st Century, *78*(6), 967-982.

Knowles, J. G. (2017). *Impacts of professional development in integrated STEM education on teacher self-efficacy, outcome expectancy, and STEM career awareness* . Doctoral dissertation, purdue university: west lafayette, indiana.

Kuhn, D., Arvidsson, T. S., Lesperance, R., & Corprew, R. (2017). Can engaging in science practices promote deep understanding of them? *Science Education, 101*(2), 232–250.

Matere, I. M., Weng, C., Astatke, M., Hsia, C. H., & Fan, C.G.(2021). Effect of design-based learning on elementary students computational thinking skills in visual programming maker course. *Interactive Learning Environments*, 1-14.

McFarland, M. A.; Phillip,M.(2007). Leading, Learning, and Teaching for Understanding. *Principal Leadership*.*7*(9), 48-51.

McTighe,J; Self, E.(2014). Teaching for understanding: A meaningful education for 21st century learners. *Teachers Matter*, 24,15-17.

Nacaroğlu O., Bektaş O., Tüysüz M. (2021). Examination of Science Self-Regulation Skills of Gifted and Non-Gifted Students. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science. 14*(4), 230-246.

National Academy of Engineering and National Research Council. (2009). *Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects*. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/12635.

Newton, L. (2000). *Teaching for understanding what it is and how to do it*.London, New York:Routiege Flamer.

Paideya, V., & Sookrajh, R. (2010). Exploring the use of supplemental instruction: Supporting deep understanding and

higher-order thinking in chemistry. *South African Journal of Higher Education, 24*(5), 758-770.

Park, D. Park. P & Bates. A. B. (2018). Exploring young children's understanding about the concept of volume through engineering design in a STEM activity: A case study. *International Journal of Science and Mathematics Education .16*(2). 275-294.

Puente,S.M.C., Eijck,M.V., Jochems,W.(2013). A sampled literature review of design-based learning approaches: a search for key characteristics. *The International Journal of Technology and Design Education* . 23:717–732. DOI 10.1007/s10798-012-9212-x.

Ramdass, D. & Zimmerman, B. J. (2011). Developing self-regulation skills: The important role of homework. *Journal of Advanced Academics, 22*(2), 194-218.

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2021). Self-Regulation, Self-Efficacy, and Learning Disabilities. In Learning Disabilities-Neurobiology, Assessment, *Clinical Features and Treatments. IntechOpen*.

Shahali, E. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K. & Zulkifeli, M. A. (2017). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary students' interest towards STEM . *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(5), 1189-1211.

Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W. & Depaepe, F. (2018). The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education. *Teaching and Teacher Education, 71*, 190-205.

Tortop, H. S. (2015). A comparison of gifted and non-gifted students' self-regulation skills for science learning. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 3*(1), 42-57.

Tsai,C., Shih, W.,Hsieh, F.,Chen,Y., Lin,C.(2022). Applying the design- based learning model to foster undergraduates' web design skills: the role of knowledge integration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education. 19*(4).1-16, https:// doi.org/10.1186 /s41239-021-00308-4.

Vaculíková, J. (2016). The Third Round of the Czech Validation of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *International Education Studies, 9*(7), 35-46.

Widiyatmoko,A. & Shimizu,K. (2018). An overview of conceptual understanding in science education curriculum in Indonesia. Journal of Physics: Conference Series, Volume 983, International Conference on Mathematics, Science and Education 2017 (ICMSE2017) 18–19 September 2017, Semarang, Indonesia.1-6.

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*,13–39, Academic Press.

Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American educational research journal, 45*(1), 166-183.

Zirbel,L.E.(2006). Teaching to Promote Deep Understanding and Instigate Conceptual Change. *Bulletin of the American Astronomical Society,38*, 1-25.

المؤتمرات العلمية:

6th International Conference on Deep Learning Technologies, July 26-28,2022 in Xi'an,China.

CDBLDBR 2022: 16. International Conference on Design-Based Learning and Design-Based Research. September 27-28, 2022 in Dubai, United Arab Emirates.

EAIDLI 2022 -7th EAI International Conference on Design, Learning & Innovation. November 24-25, 2022 Halmstad, Sweden.

ICDLT'18:2018 2nd International Conference on Deep Learning Technologies Chongqing June 27 - 29, 2018 in China.

ICDLT 2021: 2021 5th International Conference on Deep Learning Technologie , July 23 - 25, 2021,in Qingdao China.

ICESRS 2022: 16. International Conference on Emotional Self-Regulation Strategies ,October 06-07, 2022 in Dubrovnik, Croatia.

ICMI '20: Proceedings of the 2020 International Conference on Multimodal Interaction, Association for Computing Machinery, October 25 - 29, 2020, in New York United States.

International Conference on Design-Based Learning and Design-Based Research Methods ICDBLDBRM on December 01-02, 2022 in Auckland, New Zealand.

Conference a Unique Opportunity to Obtain a Deep Understanding of the Many Aspects of Blended Learning,2013,. July 8-9,2013

at the Hyatt Regency Downtown in Milwaukee, Wisconsin.U.S.A.

the 24th International Conference on Engineering Design, 24th - 28th July 2023,in Bordeaux, France.